

UNIVERSIDAD DE GRANADA
Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica y en la Ingeniería
Escuela Técnica Superior de Arquitectura

UN ANÁLISIS “SISTÉMICO” DE LA IMAGEN FOTOGRAFICA DE ARQUITECTURA

■ TESIS DOCTORAL ■
TOMO I

ANTONIO J. GÓMEZ-BLANCO PONTES



DIRECTOR: JOAQUÍN CASADO DE AMEZÚA VÁZQUEZ
CODIRECTOR: JUAN CALATRAVA ESCOBAR

2002

A mis padres y a Isabel.

Prólogo	1
1.- Introducción	3
1.1.- Algunas consideraciones epistemológicas.	3
1.1.1.- Concepto de ciencia.	4
1.1.2.- Ciencia y conocimiento.	5
1.1.3.- Rasgos identificativos de la ciencia.	6
1.1.4.- Criterios taxonómicos.	7
1.1.5.- El modelo científico de la ciencia factual.	8
1.1.6.- La metodología científica. Una estrategia de investigación.	9
1.2.- Sobre el problema científico.	11
1.2.1.- En torno a la imagen de arquitectura.	11
1.2.2.- La imagen fotográfica de arquitectura. Claves para su conceptualización.	15
1.2.3.- Identificación del <i>problema</i> .	19
1.2.4.- <i>Status quaestionis</i> . Epistemología de la imagen fotográfica de arquitectura.	20
1.2.5.- Supuestos de partida.	22
1.2.6.- Acervo de procedimientos.	22
1.3.- Sobre el método de investigación: La Teoría General de los Sistemas (TGS).	23
1.3.1.- El modelo científico.	25
1.3.2.- Noción de sistema. La imagen fotográfica de arquitectura como sistema.	26
1.3.3.- Fundamentos de la Teoría General de los Sistemas.	27
1.3.4.- <i>Estructura y medio</i> de un sistema. Sistemas abiertos y sistemas cerrados.	29
1.3.5.- Diferentes enfoques metodológicos.	30
1.3.6.- Descripción estratificada de un sistema.	31
1.4.- Sobre el método de investigación: La construcción del modelo.	33
1.4.1.- Criterios generales.	33
1.4.2.- Elementos constitutivos del modelo.	34
1.4.3.- Tipos de acoplamiento de actividades.	36
1.4.4.- Pautas de representación.	37
1.4.5.- Modelos sincrónicos y modelos diacrónicos.	38
1.4.6.- El punto de vista adoptado: <i>analizar la imagen fotográfica de arquitectura</i> .	38
Referencias bibliográficas del capítulo.	42
2.- Notas para un Nivel 0 de descripción (El análisis del medio)	44
2.1.- Por una forma de ver y comprender la arquitectura (fotografiada).	45
2.1.1.- El movimiento basado en la evidencia aplicado al estudio y práctica de la arquitectura.	46
2.2.- El aporte del analista. Una aproximación al estudio de la percepción visual.	48
2.2.1.- Del fenómeno perceptivo y su injerencia en el sistema.	51
2.2.1.1.- Sobre el estudio de la percepción.	51
2.2.1.2.- Fases del proceso perceptivo.	53
2.2.1.3.- Los estímulos.	54
2.2.1.4.- Fisiología de la percepción. El sistema nervioso.	55
2.2.1.5.- Las sensaciones.	56
2.2.1.6.- La sensibilidad. Cálculo de los umbrales mínimo y diferencial.	59
2.2.2.- La percepción visual.	60
2.2.2.1.- Sobre el estudio de la percepción visual.	60
2.2.2.2.- Cualidades ópticas del sistema perceptivo visual.	62
2.2.2.3.- Cualidades fisiológicas del sistema perceptivo visual.	70
2.2.2.4.- La percepción del color.	76
2.2.2.5.- La percepción del contraste.	81
2.2.2.6.- La percepción del espacio en la imagen fotográfica.	88
2.2.2.7.- La percepción del movimiento en la imagen fotográfica.	91
2.2.2.8.- La percepción del tiempo en la imagen fotográfica.	93
2.2.3.- Hacia una cognición visual.	93
2.2.3.1.- Organización y reconocimiento.	94
2.2.3.2.- Percepción y cognición.	98
2.2.4.- La atención visual.	100

2.2.5.-	Ilusiones ópticas en la imagen fotográfica de arquitectura.	103
2.3.-	El Tratamiento Documental (TD) de la imagen fotográfica.	110
2.3.1.-	El documento fotográfico.	110
2.3.1.1.-	Tipos de documentos.	110
2.3.1.2.-	La fotografía como documento.	111
2.3.2.-	Derechos y obligaciones ante la creación y explotación de la obra fotográfica.	112
2.3.2.1.-	La protección material y moral de la producción fotográfica.	113
2.3.2.2.-	Derechos de imagen.	114
2.3.3.-	Centros de documentación fotográfica. Fototecas, archivos y colecciones.	114
2.3.3.1.-	Consideraciones terminológicas previas.	115
2.3.3.2.-	Una propuesta taxonómica.	115
2.3.4.-	Operaciones documentales. Gestión de los fondos fotográficos.	119
2.3.5.-	El Análisis Documental (AD) de la imagen fotográfica.	125
2.3.5.1.-	Niveles de AD.	125
2.3.5.2.-	Los atributos documentales de la imagen fotográfica.	127
2.3.5.3.-	Modos, niveles y procedimientos de acceso al documento.	128
2.3.6.-	La descripción documental y la catalogación.	130
2.3.6.1.-	Formatos y normativas de descripción.	130
2.3.6.2.-	La norma ISBD (NBM) y las Reglas de Catalogación (RC).	131
2.3.6.3.-	La Norma Internacional General de Descripción Archivística.	135
2.3.7.-	El Análisis Documental de Contenido (ADC).	138
2.3.7.1.-	Niveles de ADC.	139
2.3.7.2.-	La indización por facetas.	142
2.3.7.3.-	Un ejemplo de ADC.	144
2.3.7.4.-	Control del vocabulario. Lenguajes documentales para el ADC.	145
2.3.7.5.-	Las fichas de descripción o catalográficas.	147
2.3.8.-	El almacenamiento y la conservación de los fondos fotográficos.	149
2.3.8.1.-	Principales causas de deterioro.	149
2.3.8.2.-	Algunas pautas de conservación.	149
2.3.8.3.-	Tipos de soportes fotográficos. Nuevas tecnologías en los archivos fotográficos.	151
	Referencias bibliográficas del capítulo.	153

3.- Notas para un Nivel 1 de descripción **155**

3.1.-	De la conveniencia de considerar a la IFA como un texto.	157
3.2.-	Por una <i>Semiología gráfica</i> asociada a la imagen fotográfica de arquitectura.	157
3.2.1.-	Sobre el estudio o ciencia de los signos. La Semiología.	157
3.2.1.1.-	Estructura interna de la Semiología.	158
3.2.2.-	Variables gráficas y elementos morfológicos de la IFA.	159
3.2.2.1.-	El punto.	160
3.2.2.2.-	La línea.	162
3.2.2.3.-	El plano.	164
3.2.3.-	Diálogo entre las variables gráficas de la IFA y los atributos visuales de la arquitectura.	165
3.2.3.1.-	La figura y el tamaño.	166
3.2.3.2.-	La textura.	168
3.2.3.3.-	El color.	169
3.2.3.4.-	Cualidades lumínicas.	172
3.2.3.5.-	Otros atributos.	173
3.3.-	Fases del <i>recorrido analítico</i> .	175
3.3.1.-	La descomposición de la imagen fotográfica de arquitectura.	175
3.3.1.1.-	La descomposición en extensión de la imagen. La fragmentación.	176
3.3.1.2.-	La descomposición en espesor de la imagen. La estratificación.	176
3.3.2.-	La recomposición de la imagen fotográfica de arquitectura.	177
3.3.2.1.-	La enumeración.	178
3.3.2.2.-	El ordenamiento.	178
3.3.2.3.-	El reagrupamiento.	178

3.3.2.4.-	La modelización.	178
3.4.-	Soportes de la descomposición.	179
3.4.1.-	Para una fragmentación de la imagen.	179
3.4.1.1.-	Un caso de fragmentación.	182
3.4.2.-	Para una estratificación de la imagen.	185
3.4.2.1.-	Un caso de estratificación.	186
3.5.-	Soportes de la recomposición. Interpretación de la imagen y teoría hermenéutica.	191
3.5.1.-	En torno al concepto de interpretación.	191
3.5.2.-	La teoría hermenéutica y la interpretación.	193
3.5.3.-	Interpretación y análisis.	194
3.5.4.-	La cadena interpretativa asociada a la IFA.	194
3.6.-	Sobre la validez del análisis.	195
	Referencias bibliográficas del capítulo.	197
4.-	Notas para un Nivel 2 de descripción	199
4.1.-	Medios y técnicas de representación fotográfica de la arquitectura.	200
4.1.1.-	La imagen analógica vs la imagen digital.	201
4.1.2.-	En torno a las técnicas analógicas de representación fotográfica de la arquitectura.	201
4.1.2.1.-	La estructura física de la imagen. Sus soportes y materiales.	202
4.1.2.2.-	Los objetivos fotográficos. Los controles del enfoque y la luminosidad.	207
4.1.2.3.-	Formatos fotográficos y tipos de cámaras.	217
4.1.2.4.-	Los movimientos de la cámara y sus efectos.	223
4.1.2.5.-	Equipos accesorios.	226
4.1.2.6.-	Equipos de revelado y positivado.	227
4.1.3.-	En torno a las técnicas digitales de representación fotográfica de la arquitectura.	227
4.1.3.1.-	La naturaleza de la imagen digital.	228
4.1.3.2.-	Propiedades que se derivan de su naturaleza.	231
4.1.3.3.-	Dispositivos de entrada y de salida.	233
4.1.3.4.-	Un análisis digital de la imagen. Los histogramas de distribución de valores.	235
4.1.3.5.-	Técnicas de modificación de los mapas de bits.	236
4.1.3.6.-	Formatos y almacenamiento de archivos.	241
4.1.3.7.-	Sobre los valores intrínsecos de la imagen fotográfica digital de referente arquitectónico.	243
4.2.-	Modos de representación fotográfica de la arquitectura.	244
4.2.1.-	La perspectiva fotográfica como fuente de información dimensional de la arquitectura.	244
4.2.1.1.-	Restitución con imágenes únicas.	245
4.2.1.2.-	Restitución con varias imágenes. La estereofotogrametría.	248
4.2.2.-	Restituciones gráficas con imágenes únicas.	251
4.2.2.1.-	Un caso de fotograma frontal.	251
4.2.2.2.-	Un caso de fotograma inclinado paralelo a una de las direcciones principales del plano objeto de restitución.	251
4.2.2.3.-	Un caso cualquiera de fotograma inclinado respecto al plano objeto de restitución.	252
4.2.3.-	Tres casos de información no dimensional procedente de imágenes únicas.	253
4.2.3.1.-	Identificación del punto de vista (centro de perspectiva del objetivo) de una panorámica urbana.	253
4.2.3.2.-	Identificación del punto de vista (centro de perspectiva del objetivo) de la imagen de un espacio interior.	254
4.2.3.3.-	Datación cronológica de una imagen.	255
4.2.4.-	Un caso de restitución estereofotogramétrica por procedimientos analíticos.	256
4.3.-	El estilo fotográfico y el estilo arquitectónico.	257
4.4.-	Soportes de la comunicación fotográfica.	259
4.4.1.-	El punto de vista fotográfico.	259
4.4.1.1.-	Su naturaleza.	259
4.4.1.2.-	Rasgos característicos: su focalización y relación de equilibrios.	260

4.4.2.-	Las formas de la mirada.	261
4.4.3.-	Los recorridos de la mirada.	262
4.5.-	Modalidades comunicativas en la fotografía de referente arquitectónico.	262
	Referencias bibliográficas del capítulo.	265
5.-	Notas para un Nivel 3 de descripción (Analizar la forma fotográfica)	267
5.1.-	El orden compositivo.	268
5.1.1.-	Su <i>cadena pentaconceptual</i> .	268
5.1.2.-	Principios del orden compositivo.	269
5.1.2.1.-	Principio de unidad.	269
5.1.2.2.-	Principio estructural.	270
5.2.-	Elementos de composición fotográfica.	271
5.2.1.-	Elementos dinámicos de la IFA.	272
5.2.1.1.-	El elemento <i>tensión</i> .	272
5.2.1.2.-	El elemento <i>ritmo</i> y la simetría.	275
5.2.2.-	Elementos escalares de la IFA.	278
5.2.2.1.-	El elemento <i>razón de proporcionalidad</i> . Los trazados reguladores.	279
5.2.2.2.-	El elemento <i>escala</i> . Escala interna y escala externa.	281
5.2.2.3.-	El elemento <i>formato</i> .	282
5.3.-	Principios generales de la composición fotográfica.	283
5.3.1.-	Principio de heterogeneidad del espacio-formato fotográfico.	284
5.3.2.-	Principio de adecuación a la geometría del marco fotográfico.	288
5.3.2.1.-	Tipos de rectángulos.	288
5.3.2.2.-	Las armaduras del rectángulo.	289
5.3.2.3.-	Algunas armaduras características de determinados rectángulos fotográficos.	293
5.3.2.4.-	Obtención de las armaduras implicadas en la construcción de imágenes fotográficas.	294
5.3.3.-	Principio de valoración del peso visual.	295
5.3.3.1.-	Composiciones <i>polifónicas</i> . Relaciones de semejanza o disconformidad entre elementos.	297
5.3.4.-	Principio de la resultante visual. Direcciones visuales.	298
5.4.-	El orden escénico. Los ejes dimensionales de la escena fotográfica.	299
5.4.1.-	Primer eje: la oposición <i>in/off</i> .	300
5.4.2.-	Segundo eje: la oposición <i>profundidad/planitud</i> .	301
5.4.3.-	Tercer eje: la oposición <i>orgánico/disorgánico</i> .	302
5.5.-	Relación entre órdenes.	302
5.5.1.-	El punto de vista de la cámara fotográfica.	303
5.5.2.-	Angulaciones del eje óptico.	303
5.5.3.-	Giros del eje óptico.	304
5.5.4.-	Tipos de encuadres o planos fotográficos.	304
	Referencias bibliográficas del capítulo.	306
6.-	Notas para un Nivel 3 de descripción (Analizar la forma arquitectónica)	307
6.1.-	Un análisis de las formas arquitectónicas ligado a la TGS.	310
6.1.1.-	Sistemas en arquitectura.	311
6.1.2.-	Fronteras y jerarquías.	313
6.2.-	Dominios de relación en arquitectura.	314
6.2.1.-	Concepto de relación.	314
6.2.2.-	Relaciones de orden inferior.	315
6.2.2.1.-	Relaciones en el dominio analógico.	315
6.2.2.2.-	Relaciones en el dominio topológico.	317
6.2.3.-	Relaciones de orden superior.	320
6.3.-	Elementos para el análisis arquitectónico. Su sustitución fotográfica.	321
6.3.1.-	La fotografía ante el análisis de los atributos visuales de la arquitectura.	321
6.3.1.1.-	Sus cualidades lumínicas.	321
6.3.1.2.-	Su figura y tamaño.	324

6.3.1.3.-	Su posición y orientación.	325
6.3.1.4.-	Sus opacidades y transparencias.	325
6.3.1.5.-	Sus cualidades texturales.	326
6.3.1.6.-	Sus cualidades cromáticas.	327
6.3.2.-	Los elementos espaciales de la arquitectura.	329
6.3.2.1.-	Puntos en el espacio.	330
6.3.2.2.-	Líneas en el espacio.	331
6.3.2.3.-	Planos en el espacio.	332
6.3.2.4.-	Volúmenes en el espacio.	334
6.3.3.-	Los elementos estructurantes de la arquitectura.	334
6.3.3.1.-	Axialidad.	335
6.3.3.2.-	Simetría.	335
6.3.3.3.-	Jerarquía.	335
6.3.3.4.-	Pauta.	336
6.3.3.5.-	Ritmo/repetición.	337
6.3.3.6.-	Transformación.	337
6.3.4.-	Los elementos conformadores de la arquitectura.	338
6.3.4.1.-	Proporción.	338
6.3.4.2.-	Escala.	339
6.3.5.-	Elementos conceptuales.	340
6.3.5.1.-	Concepto de Unidad Aparencial.	341
6.3.5.2.-	El elemento <i>morfología</i> .	341
6.3.5.3.-	El elemento <i>estructura</i> .	342
6.3.5.4.-	El elemento <i>tipología</i> .	342
6.3.5.5.-	El elemento <i>imagen</i> .	343
6.3.5.6.-	Concepto de Unidad Temática.	347
6.3.6.-	Elementos funcionales.	348
6.3.7.-	Elementos tecnológicos.	351
6.3.7.1.-	Materiales, elementos constructivos y medios de trabajo.	351
6.3.7.2.-	Misiones tecnológicas.	353
6.3.8.-	Elementos de significación.	354
6.3.8.1.-	Sobre el concepto de <i>significado arquitectónico</i> .	355
6.3.8.2.-	Tipos de significados arquitectónicos.	355
6.3.8.3.-	En torno a la identificación fotográfica de los elementos de significación.	356
	Referencias bibliográficas del capítulo.	358
7.-	Notas para un Nivel 3 de descripción (Analizar la forma de comunicar)	359
7.1.-	El sistema fotográfico de Joaquín Perea.	361
7.1.1.-	Objetivos.	361
7.1.2.-	Metodología.	361
7.1.3.-	El punto de vista adoptado.	362
7.1.4.-	Nivel 0 de descripción.	363
7.1.5.-	Nivel 1 de descripción.	364
7.1.6.-	Nivel 2 de descripción.	364
7.1.6.1.-	Desglose de la actividad <i>Generar</i> .	365
7.1.6.2.-	Desglose de la actividad <i>Transmitir</i> .	366
7.1.6.3.-	Desglose de la actividad <i>Recibir</i> .	367
7.1.7.-	Nivel 3 de descripción.	368
7.1.7.1.-	Desglose de la actividad <i>Proyectar</i> .	368
7.1.7.2.-	Desglose de la actividad <i>Codificar</i> .	375
7.1.7.3.-	Desglose de la actividad <i>Decodificar</i> .	379
7.1.7.4.-	Desglose de la actividad <i>Evaluar</i> .	381
7.1.8.-	Esquema de representación finalmente adoptado en nuestro modelo.	382
7.2.-	Algunas experiencias de comunicación fotográfica de la arquitectura.	383
7.2.1.-	El fotógrafo de arquitectura. Habla Lluís Casals.	383
7.2.2.-	El arquitecto. Habla Fernando Ramos Galino.	395
7.2.3.-	El especialista. Habla Antonio Almagro Gorbea.	402
	Referencias bibliográficas del capítulo.	413

Conclusiones y futuras líneas de investigación	414
Bibliografía	417
Índice y procedencia de las ilustraciones	426
Abreviaturas	454
Agradecimientos	455
Apéndices	457

PRÓLOGO

Cuando cursaba mis primeros años de la carrera de arquitecto, y al igual que sucediera al resto de mis compañeros, no era plenamente consciente de la enorme influencia que sobre mis ejercicios académicos ejercía el variopinto y extenso mundo de las publicaciones de arquitectura; todas ellas estaban repletas de fotografías de la arquitectura que pretendían difundir. La situación nada ha cambiado desde entonces. El alumno de nuestras escuelas de arquitectura sigue haciendo uso -si cabe aún más- de este tipo de fuente documental para referenciar la inmensa mayoría de sus propuestas. Es precisamente ahora, y bajo mi condición de profesor de dibujo en un departamento de expresión gráfica arquitectónica, cuando he tenido ocasión de comprobar la verdadera magnitud de esta circunstancia.

Aunque la realización de una tesis doctoral no tiene por qué estar directamente vinculada con la docencia que se imparte, es de reconocer que, en última instancia, el objetivo de este trabajo de investigación era el de derivar sus planteamientos y conclusiones hacia nuestra actividad diaria con los alumnos. Tanto los dibujos como las fotografías de referente arquitectónico, no dejan de ser en sí mismos transmisores de una información visual de cierto contenido arquitectónico. Si se asume que el alumno de arquitectura debe instruirse en la ejecución y comprensión de cualquier dibujo arquitectónico, desde esta tesis doctoral se pretende concienciar en los mismos términos sobre la fotografía de arquitectura, o al menos en lo que a su comprensión se refiere.

Desde un inicio pudo comprobarse la enorme complejidad de la materia a tratar, por lo que se impuso su simplificación en los aspectos que le eran más significativos. Consideramos que la aproximación a nuestro objeto de investigación debía llevarse a cabo proponiendo un modelo que permitiera describirlo desde lo más general a lo más específico, desde lo más abstracto a lo más concreto. Como tendremos ocasión de comprobar, ese modelo debía sustentarse en esa circularidad que va sucesivamente de lo simple a lo complejo y viceversa, y siempre dentro de un continuo movimiento dialéctico en espiral. Hemos de señalar que el modelo que aquí se propone no implica la inhabilitación o negación de otras aproximaciones.

La metodología utilizada proviene de la Teoría General de los Sistemas; no en vano hemos considerado a la imagen fotográfica de arquitectura como un sistema, esto es, nos han interesado tanto sus elementos constitutivos como la organización entre ellos establecida. Desde esta circunstancia, nuestra modelización ha podido efectuarse según el método propuesto por M.D. Mesarovic, que basado en la descripción estratificada en diferentes niveles descriptivos, sirve para la comprensión de cualquier sistema complejo.

El punto de vista adoptado es el que ofrece el análisis de la imagen fotográfica de arquitectura. Dado que no existe una teoría unificada en torno a este tipo de análisis, tampoco se podrá aportar un modelo universal de análisis de este tipo de fotografía. No obstante, consideramos perfectamente factible el poder ofrecer un cuadro metodológico explícito que al menos detecte los elementos que en ella

intervienen y ponga en ellos algo de orden. Tratamos, en definitiva, de aportar un esquema o *corpus* general que permita guardar el debido respeto tanto a la particularidad del método analítico elegido como a la idiosincrasia del analista.

La tesis está organizada en siete capítulos, más otro dedicado a las conclusiones. El primero de ellos se centra en las bases y fundamentos de la metodología utilizada, así como a concretar el punto de vista adoptado. Los restantes seis capítulos, describen nuestro modelo de imagen fotográfica de arquitectura desde el nivel más genérico o abstracto, al nivel más concreto o específico. En las conclusiones, como cabe esperar, se recogen de forma sinóptica los aspectos más sobresalientes que se derivan del desarrollo de la tesis.

Si bien han sido cuantiosos los intentos que han tratado de teorizar sobre la información contenida en las imágenes de naturaleza fotográfica, lo que aquí se pretende es sintetizar y dar carácter unitario a todas aquellas aportaciones capaces de consolidar un tratamiento específico para este tipo de manifestaciones visuales en su interés por representar la arquitectura. Desde el mundo de la fotografía nos han ayudado autores como Italo Zannier, Gerry Kopelow, Michael J. Langford, Joaquín Perea, Lluís Casals, Francesc Catalá-Roca, entre otros; desde la arquitectura hemos necesitado consultar a Christian Norberg-Schulz, Bruno Zevi, Kevin Lynch, Alfonso Jiménez, Jorge Sainz, Lluís Villanueva, Fernando Ramos, Antonio Almagro, etc.; si bien han sido igualmente determinantes las aportaciones obtenidas de autores tan dispares como Mario Bunge, Matila Ghyka, Wassily Kandinsky, Erns H. Gombrich, Erwin Panofsky, Jacques Aumont, Francesco Casetti, Federico di Chio, Justo Villafaña, y, por razones que el seguimiento de esta tesis permitirá comprender, Ludwig von Bertalanffy y Mihajlo D. Mesarovic.

Febrero de 2002

1 INTRODUCCIÓN

“Investigar significa pagar la entrada por adelantado y entrar sin saber lo que se va a ver”.

J. Robert Oppenheimer.

1.1.- Algunas consideraciones epistemológicas

Efectuemos previamente un breve repaso en torno a los diferentes significados que le han sido atribuidos al concepto de *tesis*¹ a lo largo de la historia. Platón ya utilizaba este vocablo como afirmación o proposición, pero será Aristóteles quien comience a diferenciarlo expresamente de lo que es un *principio* o *axioma básico*, es decir, de lo que es captado de una forma directa de la realidad y la expresa tal cual es, sin necesidad de mediar demostración alguna. Sin embargo, no puede decirse que se llega al concepto actual de tesis hasta que el orador romano Cicerón ya lo entendiera como una proposición o cuestión que debe ser discutida o demostrada mediante razonamientos.

Lo que no parecía tan evidente era el *método* por medio del cual se debía alcanzar tal demostración. Algunos pensadores medievales, entre los que se encontraba S. Tomás de Aquino, Duns Escoto y Guillermo de Ockham, desarrollaban sus planteamientos mediante preguntas y no por medio de enunciados. Su método² consistía en: (1) plantear una pregunta y relacionar una serie de respuestas que inicialmente llevarían a una conclusión diferente a la mantenida por la tesis; (2) citar una autoridad en la materia para iniciar lo que sería la demostración de la respuesta o solución que se pretendía alcanzar; y finalmente, (3) refutar todas y cada una de aquellas objeciones o respuestas establecidas inicialmente.

Con los filósofos modernos, como los neoescolásticos, es cuando se llega a proponer el método que llegaría a constituirse como el más clásico y extendido. Se comenzaba enunciando la tesis o proposición, para pasar a desarrollar con posterioridad las siguientes fases: (1) fase de *status quaestionis* o estado de la cuestión, donde se relaciona la historia y estado actual del problema; (2) fase de *probatur thesis*, o aquella en la que la tesis es demostrada mediante silogismos³; (3) fase de *corollaria* o de corolarios, donde se establecen las consecuencias de lo demostrado; (4) fase de *escolios (scholia)*, consistente en aclarar e ilustrar lo demostrado, y finalmente; (5) la fase dedicada a ofrecer respuestas a determinadas objeciones planteadas inicialmente. Hemos de señalar que las tres últimas fases o etapas no tenían por qué cumplirse en todos los casos.

Actualmente se están detectando ciertas posturas que ni se decantan por el sistema de las preguntas ni tampoco por el método clásico de demostración de una tesis. Consideran que este último

¹ Etimológicamente deriva del término latino *thesis*, y este del griego *θεσις* (*τιθεναι*), que significa poner, posición.

² VV.AA.: “Tesis: concepto e historia”, en *Gran Enciclopedia Rialp G.E.R.*, vol. XXII, Rialp, Madrid, 1981, pp. 367-368.

³ Razonamientos que constan de tres proposiciones: dos premisas y una conclusión que se deduce necesariamente de las otras dos.

favorece, más que una investigación racional, un racionalismo asfixiante; para ellas existen determinados problemas que simplemente admiten varias soluciones o respuestas. En estos casos, prefieren alcanzar una cierta *tensión intelectual* frente al valor pedagógico o informativo que pueda ofrecer ese racionalismo expositivo del método clásico. Entendemos que estas posturas son más propias de problemas cuya solución no ha sido suficientemente desarrollada, y para los que, por sus características, no permiten otro tipo de procedimiento. En estos casos existe lo que se conoce como *ensayos*; estudios o trabajos cuya única pretensión, lejos de cualquier rigor científico, consiste en ofrecer ciertas aproximaciones, opiniones o sugerencias en torno al problema en cuestión.

Llegados a este punto, cabe pensar que lo que realmente llega a identificar una tesis de investigación es su *cientificidad*⁴ o *enfoque científico*. Es evidente que el *tema* u objeto de estudio no interfiere en manera alguna en esa condición. En palabras de M. Bunge⁵, el enfoque científico sólo se alcanza cuando se utiliza el *método científico* y su objetivo es el *conocimiento* que dimana directamente de él. Nos vemos obligados, pues, a entrar directamente en el campo de la *epistemología* o teoría del conocimiento. Entendemos que, sólo de esta forma, es como realmente podremos asentar las bases, tanto teóricas como metodológicas, sobre las que posteriormente desarrollar una tesis de investigación como la que ahora se inicia.

1.1.1.- Concepto de ciencia

Parece existir cierto consenso en afirmar que el término genérico de *ciencia* abarca, de hecho, un gran número de significados. Así por ejemplo, el autor argentino M. Bunge considera que la ciencia es un estilo de pensamiento y de acción, y como ante toda creación humana, en la ciencia tenemos que distinguir entre el trabajo, la investigación, y su producto final, el conocimiento.

Para J.M. Bochensky⁶, esta palabra cuenta con una doble significación: subjetivamente hablando, se trataría de una propiedad individual del hombre que se caracteriza por penetrar continuamente en el campo del conocimiento; sin embargo, desde un punto de vista objetivo, la ciencia consistiría en un conjunto sistemático de proposiciones objetivas (representada por signos y, por lo tanto, al alcance de todo el mundo).

Quizá nos interese partir de la ambivalencia planteada por M. Bunge para, de esta forma, considerar a la ciencia no sólo como el acervo de conocimientos que capacitan al hombre en su interacción con la *realidad* en la que se encuentra sumergido, sino también como actitud ligada al método de obtención de tales conocimientos; nos referimos, claro está, al *método científico de investigación*.

⁴ Cualquier tema puede abordarse de una forma tanto no científica como científica, esto es, sin la ayuda de la teoría ni de la experimentación, o bien construyendo conjeturas que posteriormente pasarán a ser controladas y contrastadas en el laboratorio.

⁵ BUNGE, M.: *La investigación científica. Su estrategia y su filosofía*, Ariel, Barcelona, 1989, p. 26. Queremos adelantar que, para este autor, la valoración de una tesis debe realizarse únicamente en función de aquellos cambios y aportaciones que ofrezca al cuerpo de conocimientos ligado a la materia afectada y/o por los nuevos interrogantes que sea capaz de suscitar tras su desarrollo.

⁶ BOCHENSKY, J.M.: *Los métodos actuales del pensamiento*, Rialp, Madrid, 1981, p. 29.

1.1.2.- Ciencia y conocimiento

¿Qué es el conocimiento?, ¿qué es la realidad?. Estas y otras cuestiones similares han sido ampliamente debatidas por los filósofos a lo largo de la historia. Puede decirse que sus respuestas han dependido fundamentalmente de las posturas adoptadas ante dos grandes enigmas: la posibilidad real del conocimiento y los fundamentos que determinan su estudio. En el primer caso, cabe considerar una actitud dogmática en la que se acepte abiertamente la posibilidad de conocer la realidad, entendiendo que las cosas son tal y como se ofrecen al observador; o bien, puede tomarse una actitud escéptica, en la que se niegue cualquier posibilidad de obtener un conocimiento inalterable de la realidad. En cuanto a los fundamentos del conocimiento, también son dos las posturas encontradas, y que de algún modo son paralelas a las anteriores: nos referimos al empirismo y al racionalismo. Cuando el conocimiento de la realidad se basa en el propio *objeto*, en las impresiones sensibles que obtenemos de este por medio de nuestros sentidos, nos encontramos ante una postura empirista; se habla del realismo de los empiristas. Por el contrario, el racionalismo considera que el conocimiento de la realidad únicamente se debe basar en el *sujeto*, en el mundo de las ideas; se habla entonces del idealismo de los racionalistas⁷.

Si hacemos memoria, recordaremos que a partir del siglo XVII comenzaría a detectarse la estrecha relación que existe entre la ciencia y la forma de entender el mundo objeto de conocimiento. La física Newtoniana y su visión determinista del mundo, consideraba que todo sucedía en función de alguna ley. El universo era compacto y todas sus partes se encontraban organizadas de tal manera que el futuro dependía inevitablemente del pasado. En definitiva, se estaba supeditado a una serie de propiedades totalmente inherentes e inmutables. Ya en el siglo XVIII, surgen las ciencias de la naturaleza⁸ y con ellas un mundo compuesto por el *amontonamiento* de cosas -o categorías de cosas- que son y existen por sí mismas. A partir de entonces, tanto filósofos como científicos comienzan a considerar que la tan ansiada verdad absoluta, únicamente podrá conocerse si se efectúa un acercamiento progresivo hacia ella basado en la suma de aportaciones científicas.

El panorama del mundo vuelve a alterarse cuando a comienzos del siglo XX aparecen en escena ciertos conceptos estadísticos para dilucidar los fenómenos de la naturaleza. Con Gibbs y Boltzman, la física moderna ya no se ocupa de lo que ocurrirá, sino de lo que sucederá con gran probabilidad. Una consecuencia de ello será la formulación del 2º Principio de la Termodinámica, según la cual, el universo, entendido como un todo, tiende constantemente al desorden y al caos, considerándose este como el estado más probable. Con el Principio de Indeterminación⁹ de W. Heisenberg y la Teoría de la Relatividad de A. Einstein se olvida definitivamente la actitud determinista para aceptar la importancia

⁷ MARCÉ i PUIG, F.: *Teoría y análisis de las imágenes*, Publicacions y edicions de la Universitat de Barcelona, Barcelona, 1983, pp. 9-15.

⁸ Ciencias en las que algunos científicos -como Linneo- confeccionaban sus clasificaciones de plantas, animales o minerales por medio de interminables listas.

⁹ El origen de este Principio de Indeterminación o de Incertidumbre de Werner Heisenberg -que fuera enunciado en 1927-, se encuentra en que la iluminación de cualquier objeto con fines de observación dispersa necesariamente sus electrones, ya que la luz con que se observa está compuesta, también ella, de partículas (fotones) que presionan sobre los átomos observados. Ya no se puede hablar del electrón moviéndose alrededor del núcleo, sino de la probabilidad de encontrar al electrón en una posición determinada.

del observador respecto a lo observado. Así es como para la microfísica, el observador pasa a formar parte del sistema experimental y a ser considerado como una variable más en la definición de una teoría.

Recientemente, una nueva circunstancia ha obligado al hombre a apreciar el mundo de una forma algo diferente. Comienzan a surgir conceptos y leyes cuya única manera de imaginarlos es por medio de *metáforas* o recursos obtenidos de lo que nos es familiar. Se trata, simplemente, de un método más que nos permite actuar sobre la realidad. Así por ejemplo, en física se comienza a hablar de corpúsculos, cuando en la realidad no se trata de pequeños cuerpos, sino que se conceptualizan así *para entendernos*, para relacionarlos con el resto del cuerpo de conocimientos que se tienen sobre la materia. Puede decirse, que la ciencia actual ha llegado a un punto en el que es capaz de abstraerse de tal forma que ya no considera el problema del sujeto y el objeto, del observador y lo observado, como algo genérico, sino que lo pone en relación con su contexto, con su *cosmología*. Deja de preocuparse por identificar *qué* es la realidad, para pasar de la *objetividad* a la *objetivación*¹⁰. Ya no se trata de definir verdades absolutas, sino de intentar aplicar el método más adecuado para lo que se busca. No existe la *Racionalidad* y sí las *racionalidades*. Las verdades absolutas pasan a ser simplemente verdades que dependen de la relación entre sujeto y objeto, circunstancia que en definitiva es propia de cada período histórico¹¹. Si hacemos caso a las palabras de F. Marcé i Puig¹², esto no implica la negación de una realidad externa, aunque las cosas efectivamente sean en función del sujeto conocedor situado en un contexto. Se nos propone que a esta nueva racionalidad no absoluta se le denomine “*racionalidad evolutiva, sistémica o dialéctica*. Se trataría de una racionalidad de las racionalidades, una filosofía de las racionalidades, una meta-racionalidad. Dentro de esta línea se podrían incluir las filosofías perspectivistas de Nietzsche, Ortega y Gasset, Bertalanffy; la racionalidad dialéctica postulada por Sartre, o la racionalidad evolutiva de que habla Skolimowski”. Podemos afirmar, en definitiva, que tanto el hombre - su creador- como la ciencia, deben considerarse simultáneamente como *fuentes y estanques*. En ellos coexisten actividades tanto emisoras como receptoras de conocimientos; dualidad que se ve refrendada por el continuo cambio al que se ha visto sometido el concepto de la realidad por parte del ser humano.

1.1.3.- Rasgos identificativos de la ciencia

Nos encontramos ya en situación de poder adelantar una serie de rasgos que nos van a permitir identificar lo que en la actualidad se entiende como ciencia¹³:

- *Tradicón acumulativa*. Supone la existencia de una especie de “contenedor del saber” que constantemente es provisto de conocimientos.
- *Carácter provisional*. En la ciencia existe un interminable estado de evolución. Puede decirse que es consecuencia directa de la propiedad anterior.

¹⁰ BACHELARD, G.: *Epistemología*, Anagrama, Barcelona, 1973.

¹¹ SKOLIMOWSKI, H.: *Racionalidad evolutiva*, Cuadernos Teorema, Valencia, 1979. Cit. en MARCÉ i PUIG, Francesc: Op. cit., p. 13.

¹² MARCÉ i PUIG, F.: Op. cit., pp. 14-15.

¹³ PINTO MOLINA, M.: *Análisis documental. Fundamentos y procedimientos*, Eudema Universidad, Madrid, 1993, pp. 19-20.

- *Universalidad.* El universo es el campo de actuación del científico, pero su continuo proceso de aprehensión está descubriendo numerosas áreas de conocimiento, a cual más especializada. Existe el peligro de que esa continua especialización a la que se ve sometida la ciencia, pueda llegar a establecer pequeños mundos del saber totalmente aislados unos de otros, e imposibilitar así el dominio científico universal que esta pretende alcanzar.
- *Interdisciplinariedad.* Una vez detectado el peligro anterior, será el profesor vienés L.V. Bertalanffy quien tratará de solventarlo concibiendo a la ciencia como un sistema abierto y universal. De esta forma, se posibilita la integración interdisciplinaria bajo un carácter rigurosamente científico.
- *Continuidad.* En la ciencia se produce una continua evolución basada en el entrelazamiento indefinido dado entre el descubrimiento y la investigación. Se obliga a que el presente científico se constituya en una rótula que articule lo que fue el pasado y lo que será el futuro.
- *Crecimiento exponencial.* Se nos informa que la literatura científica se duplica cada quince o veinte años según una curva exponencial. Ya nos alerta J.D. Bernal¹⁴ sobre el problema que esto puede suponer cuando afirma que, en ocasiones, es más práctico redefinir un fenómeno que informarse por la literatura de que este ya ha sido descrito con anterioridad.

1.1.4.- Criterios taxonómicos

La ciencia ha de considerarse unitaria si únicamente atendemos al objetivo que persigue y al método general que utiliza; pero si lo que hacemos es interesarnos tanto por sus potenciales objetos de estudio, como por las diferentes técnicas o tácticas que maneja, tendremos que distinguir diferentes *tipos de ciencia*. Es sobradamente conocida la diferenciación establecida entre *ciencias formales* y *ciencias fácticas* o factuales, esto es, entre las que estudian ideas y las que estudian hechos. Las ciencias formales no se refieren a nada que pueda localizarse o percibirse en la realidad, por lo que sus planteamientos no podrán refrendarse en ella. Por el contrario, las ciencias fácticas hacen referencia a hechos que se supone acontecen en el mundo, teniendo que recurrirse a la experimentación para contrastar sus planteamientos¹⁵.

Si lo considerado para su clasificación es la técnica científica a emplear, de un lado nos encontramos con las ciencias que permiten deducir consecuencias a partir de enunciados precisos del problema y procedimientos específicos a seguir; hablamos de las ciencias caracterizadas por el uso de técnicas de tipo conceptual, de las *técnicas conceptuales*, siendo la matemática una de sus principales fuentes. Como contrapartida se encuentran aquellas otras ciencias basadas en la medición, registro y elaboración de datos. Estas últimas utilizan las denominadas *técnicas empíricas*, estando fuertemente condicionadas por el tipo de instrumental empleado y el adiestramiento de su operador. Tres de estas técnicas pueden considerarse casi-universales: el cuestionar ramificado, la iteración y el muestreo. M. Bunge las resume del modo siguiente¹⁶:

¹⁴ BERNAL, J.D.: *Historia social de la ciencia*, Tomo I, Península, Barcelona, 1979, p. 43.

¹⁵ M. Bunge nos hace ver cómo “la ciencia formal es *autosuficiente*, por lo que hace al contenido y al método de prueba, mientras que la ciencia fáctica depende del hecho por lo que hace al contenido o significación, y del hecho experimental para su convalidación. Esto explica por qué puede conseguirse verdad formal completa, mientras que la verdad fáctica resulta tan huidiza”, en BUNGE, M.: Op. cit.

¹⁶ Técnicas científicas basadas, todas ellas, en el método de aproximaciones sucesivas. Véase BUNGE, M.: Op. cit, pp. 33-35.

- “El cuestionar ramificado consiste en contemplar el conjunto de posibilidades y dividirlos paso a paso en subconjuntos recíprocamente disjuntos hasta que el subconjunto deseado se alcanza en algún paso. Es la metodización del procedimiento por ensayo y error, que lo diferencia ya bastante del ciego procedimiento del sí-o-no aplicado sin sistema”.
- “Los procedimientos iterativos son ensayos realizados paso a paso con los que se obtiene un progresivo perfeccionamiento de una solución aproximada: cada solución se basa en la solución precedente y es mejor que ella. Muchas veces el punto de partida tiene que ser meramente conjeturado, con objeto de poder empezar. Cuando no hay método disponible para hallar una tal primera y grosera solución, harán falta experiencia, perseverancia y penetración -sin que sobre un poco de buena suerte. Un ejemplo corriente de procedimiento iterativo es el tiro al blanco. Estos procedimientos se perfeccionan a sí mismos: pueden aplicarse hasta cualquier grado de precisión que se desee, esto es, hasta que sea despreciable la diferencia entre dos soluciones sucesivas”.
- “El muestreo al azar consiste en la extracción de un pequeño subconjunto a partir de un conjunto inicial, o población, de tal modo que la selección extraída no dependa de las propiedades de los individuos que la componen y por lo tanto esté libre de prejuicios o tendencias. El muestreo se utiliza también cuando se somete una hipótesis a contrastación empírica: sometemos la hipótesis a prueba respecto de un reducido número de datos relevantes para ella y elegidos sin tendencia ni criterio alguno a partir de una infinitud potencial de datos”.

Una tercera clasificación de las ciencias, y que se complementa con las dos anteriores, es la que diferencia entre *ciencias puras* y *ciencias aplicadas y técnicas*. En las primeras, el investigador desea entender mejor las cosas (e.g. ciencias de los materiales), mientras que en las últimas trata de mejorar el dominio de ellas, bien sea el caso de las ciencias aplicadas (e.g. patología), o bien sea el de las ciencias técnicas (e.g. construcción).

1.1.5.- *El modelo científico de la ciencia factual*

El fin principal de toda investigación científica es el progreso en el conocimiento. Pero el conocimiento es siempre de algo. Cuando se trata de una ciencia factual pura, el objetivo central de la investigación consistirá en conocer el mundo de los hechos; mientras que el de la ciencia factual aplicada será mejorar el control del hombre sobre los hechos. Pero la ciencia factual no puede pretender efectuar una descripción completa y exhaustiva de todo lo que acontece en la naturaleza. Como nos señala el propio M. Bunge, la sola descripción absoluta de nuestro dedo meñique sería de poco interés, además de imposible, dada la gran cantidad de constituyentes y hechos que ocurren en él cada segundo. Según él, son varias las circunstancias que deben presentarse para acercarnos meramente a su comprensión: “ (1) Ninguna descripción de un sistema real puede ser razonablemente completa mientras no se utilicen las leyes de ese sistema, puesto que las leyes constituyen la esencia de todo lo existente: una mera descripción de apariencias yerraría los rasgos esenciales del sistema; (2) No nos interesan sólo los existentes actuales, sino también los posibles, y sólo las leyes pueden darnos un conocimiento de

posibilidades; (3) Ninguna descripción puede servirnos ni para explicar lo que ocurre ni para predecir lo que puede ocurrir: la explicación y la predicción científicas se basan en leyes que, a su vez, entrelazan teorías”. Así pues, el mundo sólo podrá comprenderse merced a las teorías, y no sólo por medio de catálogos.

Podemos deducir que el objetivo principal de la ciencia fáctica pasa por la elaboración de teorías, o lo que es lo mismo, de sistemas de leyes científicas cuya pretensión es únicamente el alcanzar la reconstrucción conceptual de una estructura objetiva real¹⁷. Puede decirse que la ciencia factual, más que una *cosmografía*, es una *cosmología*¹⁸ que permite ofrecer modelos del mundo para su mejor comprensión y dominio. Pero estos modelos son, de partida, parciales; existirán tantos modelos como diferentes aspectos de la realidad puedan ser tratados. Si la ciencia es *monista* al pretender alcanzar el conocimiento mediante un único método, también es *pluralista* por cuanto obtiene como resultado un conjunto de enunciados parcialmente interconectados, que hacen referencia a diferentes aspectos de la realidad. En definitiva, y volviendo a citar a M. Bunge, “las teorías científicas tratan *modelos ideales* que se supone representan, de modo más o menos simbólico y con alguna aproximación, ciertos aspectos de los sistemas reales, y jamás todos sus aspectos. Por esta razón, aunque frecuentemente se llaman *modelos* a las teorías, es más correcto decir que las teorías *suponen modelos*, y que estos modelos, y no las teorías mismas, es lo que se supone que representan los correlatos de las teorías. Una teoría, tomada en su totalidad, *refiere* a un sistema -o, más bien, a una clase de sistemas-, y el modelo supuesto por la teoría *representa* el sistema. Teorías rivales tendrán el mismo correlato, pero lo representan de modos diversos; y no es necesario que los modelos correspondientes difieran entre sí”¹⁹.

1.1.6.- La metodología científica. Una estrategia de investigación

Partimos de un concepto de ciencia que la convierte en depositaria de los datos y conocimientos adquiridos por nuestro saber. Pero por causa del igualmente rasgo de continuidad, este *contenedor* no es pasivo; puede decirse que goza de un mecanismo tal que somete su contenido a un peculiar ciclo de depuración; es lo que se conoce como el *ciclo científico*²⁰. En las ciencias fácticas, este ciclo viene definido por medio de la siguiente cadena:

práctica → problema científico → investigación científica → acción racional

Tras la acción surgen los problemas, y para aplicar la solución más racional se hace preciso contar con un previo conocimiento conceptual. Sin embargo, en las ciencias formales, será la curiosidad intelectual la que se considera como la fuente principal de la mayoría de sus conocimientos científicos y motor, por lo tanto, de ese ciclo de depuración.

¹⁷ Los conceptos dados de *modelo científico* pueden ser incluso contradictorios; todo depende del tipo de ciencia desde el que se pretenda definir. En las ciencias formales, el modelo es aquello a lo que se refiere la teoría, mientras que en las ciencias fácticas, el modelo es la teoría misma. Véase MOSTERÍN, J.: *Conceptos y teorías en la ciencia*, Alianza, Madrid, 1987, pp. 147-156.

¹⁸ BUNGE, M.: Op. cit.

¹⁹ BUNGE, M.: Op. cit.

²⁰ El ciclo científico no es más que la transcripción del *método de las aproximaciones sucesivas*. Véase BUNGE, M.: Op. cit., p. 35.

Hemos hablado de *problemas científicos* y, según nos comenta M. Bunge²¹, estos alcanzan a diferenciarse de los no-científicos en que los primeros se constituyen en grupos o *sistemas problemáticos*, es decir, en conjuntos de problemas interrelacionados dispuestos en orden de prioridad lógica; lo que implica que la investigación científica suponga en definitiva el manejo de conjuntos (sistemas) parcialmente ordenados de problemas. La *estrategia de la investigación* consistiría, por lo tanto, en descubrir y modificar esa ordenación parcial de los problemas. En lo referente a cómo debe plantearse una estrategia de investigación, esto es, a cómo deben tratarse los problemas científicos, M. Bunge nos señala lo siguiente:

- (i).- Los problemas científicos se presentan en grupos o sistemas.
- (ii).- Esos problemas tienen que analizarse hasta llegar a problemas-unidad.
- (iii).- Esos problemas-unidad tienen que ordenarse, provisionalmente al menos.
- (iv).- Esa ordenación, o sea, la estrategia de la resolución de problemas, tiene que establecerse de acuerdo con la naturaleza de los problemas mismos, y no en respuesta de presiones extracientíficas.
- (v).- Toda estrategia de investigación, por modesta que sea, tiene que evitar su restricción a la mera recogida de datos, y tiene que ocuparse también de problemas conceptuales y metodológicos, y a veces de estimación.

El paradigma de cómo llevar a cabo esa estrategia o plan de investigación es la secuencia integrada por los tres siguientes pasos: *descripción, análisis e interpretación*.

En el ciclo científico, la descripción o formulación del problema sigue a su aparición, fruto esta de la experimentación. Con anterioridad a la descripción del problema, deben generarse siempre indicios de una situación problemática. De esta operación depende básicamente el futuro del ciclo científico, por lo que en ella deben contestarse de forma precisa cuestiones tales como: ¿cuál es el problema? (identificación del problema); ¿está ya descrito?, y si es así, ¿cómo? (en el caso de conceptos); ¿qué aspecto tiene? (búsqueda de analogías con lo conocido); ¿cuáles son los datos? (acervo de información); ¿cuáles son los supuestos? (acervo de ideas); ¿cuáles son las herramientas disponibles para la investigación? (acervo de procedimientos); ¿qué clase de solución se desea? (esquema); sin olvidar, a nuestro juicio, la más importante, ¿para qué se busca una solución?.

La siguiente operación consiste en analizar el problema, lo que supone proceder a su descomposición y obtener así sus unidades más simples, los “subproblemas”; “*divide et impera*”. En este caso, las principales preguntas serían: ¿de qué está constituido? (sus componentes); ¿cuáles son los factores que lo condicionan? (causas); ¿cuáles son las variables que lo definen? (características); ¿qué relaciones se dan entre todas ellas? (leyes).

²¹ BUNGE, M.: Op. cit., pp. 217-223.

Pero el análisis, con ser necesario, no es suficiente para dotar de una solución al problema. Ha de completarse con la elaboración de una teoría -interpretación- que dé sentido a los datos recogidos tras el análisis, teniendo presente, eso sí, que no se trata más que de una tentativa de acercamiento a la verdadera solución. No debe olvidarse que toda teoría científica debe emplear un lenguaje interindividual, esto es, debe ser redactada en caracteres universales como para poder ser entendida y comprobada experimentalmente por personas ajenas a su formalización. Así pues, será nuevamente la experimentación la que confirme o rechace el modelo teórico propuesto, la solución, cerrando de esta forma lo que hemos dado en llamar el ciclo científico. De entre las cuestiones que deben formularse para identificar la naturaleza de la solución alcanzada, hemos de destacar las siguientes: ¿cuál es el dominio de validez de la solución? (límites); ¿era conocida la solución? (originalidad); ¿es la solución coherente con el cuerpo de conocimientos aceptado? (inserción); ¿qué efectos tiene sobre este cuerpo de conocimientos? (consecuencias).

1.2.- Sobre el problema científico

“Un buen planteamiento es la mitad de la solución”.

Mario Bunge

Llegado es el momento de identificar el *problema* que da origen a esta tesis doctoral, y para ello, debemos partir inevitablemente del entorno académico en el que esta surge.

En los departamentos de Expresión Gráfica Arquitectónica siempre se han dedicado importantes esfuerzos en perfilar esa peculiar relación que media entre el objeto que se *iconiza*, la arquitectura, y las *herramientas* que se utilizan. La experiencia está siendo prolífica en cuanto a la relación establecida en el seno del dibujo de arquitectura, no tanto así en el de la fotografía de referente arquitectónico. *A priori*, entendemos que tal situación ya justifica por sí misma cualquier aportación que haga de esta última un objeto de investigación equiparable al dibujo de arquitectura.

Para comenzar, entendemos que tal objeto de investigación debe presentar un firme engarce teórico con el gran universo de las imágenes. Así pues, debemos iniciar nuestra andadura partiendo de una pequeña reflexión en torno al concepto de imagen entendida como canal transmisor de los atributos visuales de la arquitectura.

1.2.1.- En torno a la imagen de arquitectura

Quizá, parte de los esfuerzos que el arquitecto dedica a la proyectación de espacios u objetos arquitectónicos estén íntimamente relacionados, no tanto con la función que se les asigna, como con la imagen o las imágenes que estos pretenden sugerir. Es más, parece ineludible que en el proceso de ideación de la arquitectura se parta de la sucesiva generación de imágenes producidas en la mente de su creador. Estas *representaciones mentales* de la arquitectura no se ajustan plenamente al concepto de

imagen que en este trabajo nos interesa considerar. En cambio, sí lo hacen ese otro tipo de imágenes de las que el arquitecto puede servirse como registro y fuente documental de información arquitectónica; a diferencia de las anteriores, estas imágenes se caracterizan por precisar el uso de ciertas tecnologías para poder ser visualizadas. Entre ellas se encuentran las conocidas como imágenes de archivo, y que constituyen auténticos *documentos fedatarios* de una realidad arquitectónica. Su interés radica no tanto en la capacidad que tienen de mostrar los atributos visuales de una determinada arquitectura, como en el valor añadido que el paso del tiempo les otorga.

Definir el concepto de imagen ya es complejo de origen, fundamentalmente por la gran diversidad de imágenes que de hecho existen. Lo que no parece discutible es que debe considerarse como imagen todo aquello que suponga²², 1.- una selección de lo existente, 2.- un repertorio de elementos y estructuras de representación específicamente icónicas, y 3.- una determinada sintaxis visual. Una imagen debe entenderse, pues, como la *modelización icónica*²³ de un objeto, independientemente del parecido que aquella guarde con este, aunque el objeto únicamente exista en la mente de su *creador*. Tal modelización presupone la existencia de una determinada relación entre lo que es el mundo de los objetos y el mundo de las imágenes, en nuestro caso, entre el elemento arquitectónico y el de su imagen. Desde siempre, ambos mundos han interactuado merced al sentido de la vista, no en vano hablamos de valores o atributos visuales.

Pero el hombre, en su denodado afán de dominar el mundo de los objetos por medio de las imágenes, ha precisado crear ciertas *herramientas auxiliares* que le sirvan para establecer nuevas relaciones de correspondencia entre ambos mundos. Hablamos de lo que se conocen como *tecnologías de la visualización*. Tal ha sido el grado de aceptación que estas han alcanzado en la actualidad, que la nuestra podría fácilmente tildarse de una “época visual”²⁴, no tanto por el extendido uso que se hace de las imágenes, como por la enorme atención que se le presta al desarrollo y evolución de las tecnologías que las hace posibles.

Centrémonos en la condición de imagen de arquitectura. La **Fig. 1.1.**²⁵ nos muestra la diversidad de correspondencias que las tecnologías de la visualización pueden establecer entre el elemento arquitectónico y su modelización icónica.

²² VILLAFANE, J. y MINGUEZ, N.: *Principios de Teoría General de la Imagen*, Pirámide, Madrid, 1996, p. 31.

²³ Concepto en el que también subyace el de *Sustitución icónica*. La evocación de un objeto o situación no presentes (sustituido) en la mente del observador es conseguida a través de la experiencia sensorial de otro sí presente que lo sustituye a tales efectos (sustituto). Para profundizar aún más sobre el concepto de *Sustitución* nos remitimos a JIMÉNEZ MARTÍN, A.: *Textos 1 y 2 (apuntes de Análisis de Formas Arquitectónicas – Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica)*, 2 vol., Textos 1, E.T.S. de Arquitectura, Universidad de Sevilla, Sevilla, 1982, pp. 26-31.

²⁴ GOMBRICH, E.H.: *La imagen y el ojo. Nuevos estudios sobre la psicología de la representación pictórica*, Alianza, Madrid 1993, p. 130.

²⁵ Esquema basado en el que se aporta en BERENGUER, X.: “La imagen sintética como lenguaje”, en VV.AA.: *La infografía. Las nuevas imágenes de la comunicación audiovisual en España*, M. de Aguilera e H. Vivar (eds.), Fundesco, Madrid 1990, p. 20.

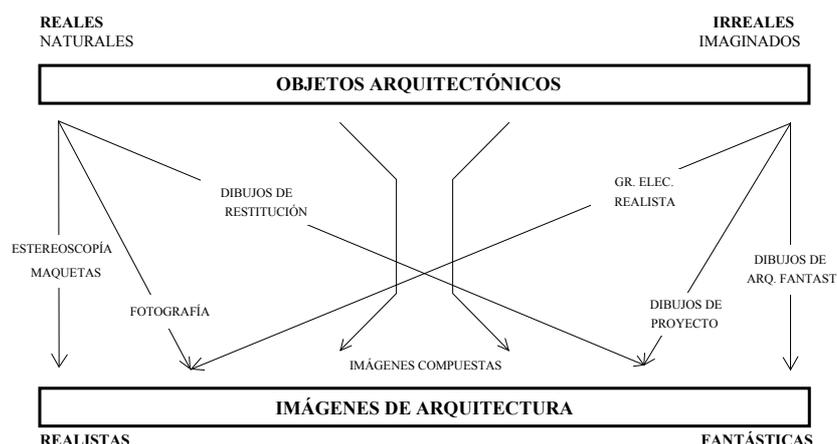


Fig. 1.1. Correspondencias entre el mundo de los objetos arquitectónicos y el de sus imágenes.

El dibujo de arquitectura, bien como restitución de algo real, bien como representación de lo imaginado, nos ha permitido observar durante siglos la imagen de la arquitectura *no presente*. Nos encontramos ante el conjunto de tecnologías -las asociadas al dibujo de arquitectura- que cuenta con el bagaje teórico más desarrollado. Pero, como afirma Jorge Sainz²⁶, si bien el adiestramiento en el uso y lectura de estas imágenes ha supuesto y supondrá “uno de los pilares básicos de la formación gráfica de los arquitectos”, es un hecho que “en su función exclusivamente documental de reflejar una realidad *tal como se ve*, el dibujo ha dejado paso a otros sistemas de registro como la fotografía o el cine”.

Efectivamente, el surgimiento de las tecnologías basadas en los principios de la *cámara oscura* ha supuesto para la imagen de arquitectura un gran salto cualitativo, ya que la dota de una mayor fidelidad formal con su referente. Pero hemos de resaltar que al tratarse de un proceso mecánico de modelización bidimensional de algo dotado de tres dimensiones, existen notables diferencias entre lo que el ojo humano percibe y la imagen que se obtiene merced a la fotografía. No en vano, el funcionamiento de nuestros ojos se basa en una óptica algo diferente de la que usan las cámaras fotográficas. Recientemente, tras el surgimiento de las conocidas como *técnicas infográficas*, no es preciso disponer de cámara alguna para poder obtener imágenes bidimensionales de efecto realista, si bien las características de la pantallas de ordenador y los procesos geométricos y matemáticos de construcción de perspectivas no las hacen en modo alguno diferentes a las obtenidas por la vía fotográfica²⁷.

También existe ese otro tipo de imagen de arquitectura obtenida tras la combinación de diferentes imágenes, tanto reales como irreales. Estas son, pues, el resultado de mezclar imágenes de arquitectura de diferente naturaleza. Nos referimos a las que se conocen como *imágenes compuestas*, cuyo aspecto final -real o fantástico- depende, en gran medida, del origen y uso que se haga de las imágenes de partida.

²⁶ SAINZ, J.: *El dibujo de arquitectura. Teoría e historia de un lenguaje gráfico*, Nerea, Madrid 1990, p. 88.

²⁷ Conscientemente omitimos referirnos al concepto de *realidad virtual* o *espacio virtual*, ya que esa espacialidad sólo se obtiene en base a los principios ópticos aportados tiempo atrás por la estereoscopia.

Ya hemos hablado de la naturaleza tridimensional de la arquitectura. Es por ello que, ya en el Renacimiento, fuera una práctica habitual la de confeccionar *maquetas a escala* del futuro edificio para percibir con mayor claridad su estructura formal. En este caso, la modelización no se ve limitada por el plano, si bien “las maquetas también constituyen un medio de representación insuficiente, ya que permiten observar la composición global del edificio y las relaciones que se establecen entre los diversos elementos arquitectónicos, pero no pueden valorarse perfectamente las que existen entre éstos y las dimensiones del observador. Ultimamente, los progresos de la macrofotografía han permitido obtener de las maquetas imágenes semejantes a las que vería un supuesto observador que tuviera su misma escala. Pero esto corresponde más al campo de la fotografía que a la del modelismo, ya que la esencia de la maqueta radica precisamente en la diferencia de escalas entre el observador y la representación plástica del edificio”²⁸.

Para restablecer adecuadamente la forma y posición de los diferentes elementos modelizados en una imagen de arquitectura, y sin pretender en caso alguno suplantar la percepción directa de la arquitectura, sólo cabe contar finalmente con las tecnologías basadas en el fenómeno y principios ópticos de la *estereoscopia*. Si bien se trata de tecnologías que hacen uso de imágenes de naturaleza bidimensional, su origen se encuentra en el estudio de la propia percepción visual humana y de la fisiología del observador. “Cada ojo capta una perspectiva distinta de los objetos, debido a su posición y al modo en que se mueve el globo ocular dentro de la cuenca. Obtenemos, con cada captador, una imagen similar del mismo objeto; si el campo visual recoge varios elementos éstos se relacionan espacialmente por medio de la profundidad que tienen dentro de la escena. La diferencia relativa en cuanto a la posición que ocupan los objetos en la escena, se denomina *disparidad* y se mide en minutos de arco. Aunque generalmente se utilizan restituidores o visores estereoscópicos para poder visualizar las tres dimensiones a partir de fotografías o dibujos, no es necesario el uso de estereoscopios u otros utensilios ya que el cerebro es capaz de medir directamente la disparidad y usarla para crear la sensación de profundidad”²⁹.

Puede comprobarse que las principales tecnologías de la visualización relacionadas con la arquitectura se ven asociadas a imágenes dotadas de un determinado *nivel de realidad*, entendiendo como tal “el criterio taxonómico que se basa en la semejanza entre la imagen y su referente y que se expresa a través del grado de iconicidad”³⁰. El cuadro representado en la **Fig. 1.2.**³¹ nos permite compendiar el tipo de tecnologías de visualización asociadas a cada grado de iconicidad, así como los criterios de adscripción que deben cumplir sus respectivas imágenes.

Dos son las circunstancias que en este cuadro consideramos oportuno resaltar: 1.- la percepción directa de la arquitectura nos aporta la imagen que mayor semejanza guarda con su referente, dado que no interviene tecnología de visualización alguna que la filtre o mediatice, 2.- toda aquella imagen carente de un grado de iconicidad contrastable, jamás podrá ser considerada como imagen de arquitectura, al ser

²⁸ SAINZ, J.: Op. cit., p. 32.

²⁹ FERNÁNDEZ-BARREDO SEVILLA, Y: *Imagen estereoscópica del antiguo Madrid*, Cámara de Comercio e Industria, Madrid, 1995, p. 25.

³⁰ VILLAFANE, J y MINGUEZ, N.: Op. cit., p. 39.

³¹ Esquema basado en el cuadro que se aporta en VILLAFANE, J. y MINGUEZ, N.: Op. cit., p. 41.

incapaz de transmitir atributos visuales ajenos a ella misma. Ambos extremos nos ayudan a definir lo que finalmente vamos a convenir en tratar como *imagen de arquitectura*. Esta deberá tratarse de la *modelización icónica de un elemento arquitectónico asociada a una determinada tecnología de la visualización*, y cuya principal misión consistirá en transmitir ciertos atributos visuales que son propios de ese referente arquitectónico.

GRADO DE ICONICIDAD	TECNOLOGÍAS DE VISUALIZACIÓN ASOCIADAS	CRITERIO DE ADSCRIPCIÓN	EJEMPLO DE IMAGEN
Máximo	Percepción directa del referente arquitectónico. No interviene técnica de visualización alguna.	Restablece todas las propiedades del referente. Existe identidad.	Cualquier percepción de la arquitectura sin más mediación que las variables físicas del estímulo.
Alto	Modelos tridimensionales a escala. Cualquier tecnología estereoscópica de visualización.	Restablece la forma y posición de los objetos arquitectónicos presentes en el espacio.	Cualquier maqueta de arquitectura o imagen estereoscópica de efecto realista.
Medio-Alto	Grafismo electrónico realista. Fotografías en color.	Cuando el grado de definición de la imagen esté equiparado al poder resolutivo del ojo humano.	Cualquier imagen en la que un círculo de un metro de diámetro situado a mil metros, sea visto como un punto.
Medio	Fotografías en blanco y negro.	Igual que la anterior.	Igual que la anterior, omitiendo el color.
Medio-Bajo	Dibujos de restitución o de proyecto.	Restablece razonablemente las relaciones espaciales en un plano bidimensional.	Cualquier planta, alzado, sección o representación volumétrica del referente.
Bajo	Grafismo electrónico no realista. Dibujos de arquitectura fantástica.	Aún se produce identificación, pero las relaciones espaciales están alteradas.	Dibujos carcelarios de Giambattista Piranesi.
Nulo	Cualquier técnica visual cuyo resultado final sea una imagen no figurativa.	Tienen abstraídos todas las propiedades sensibles y de relación.	Al perderse toda relación con el referente, una imagen de arquitectura debe ser, por naturaleza, ajena a esta condición.

Fig. 1.2. Escalas de iconicidad para la imagen de arquitectura.

Fijado ya el concepto general de imagen de arquitectura, llegado es el momento de definir y delimitar ese tipo de modelización icónica que, con un grado de iconicidad medio o medio-alto, conoceremos como *imagen fotográfica de arquitectura* (IFA).

1.2.2.- La imagen fotográfica de arquitectura. Claves para su conceptualización

Hay quien afirma³² que la primera IFA conocida fue la que obtuviera Nicéphore Niépce en el año 1826 (**Ilustraciones 1.1.** y **1.2.**), pero en *stricto sensu*, ¿deberíamos considerarlo realmente así?. Niépce, y por meros condicionamientos de índole técnico, necesitaba un modelo *estático* susceptible de impresionar una placa de peltre cubierta de cierto tipo de asfalto; las vistas de algo construido que le proporcionaba la ventana de su casa en Gras constituían un ejemplo perfecto. Es evidente que en su intención no se encontraba el dotar a la imagen de valor arquitectónico alguno, como tampoco ceñirse a determinados criterios estéticos; de hecho, la imagen resultó ser aún bastante borrosa. No parece

³² Entre otros, I. Zannier. Véase ZANNIER, I.: *Architettura e fotografia*, Laterza, Roma-Bari, 1991, p. 1.

arriesgado asegurar que a él sólo le interesaba *captar* mecánicamente una realidad, la que fuera y como fuese.

Como puede observarse, desde los mismos inicios de la fotografía, la arquitectura nunca ha dejado de ser uno de sus principales referentes³³, aunque a nuestro juicio, el simple hecho de que la arquitectura forme parte del referente, no fuerza a que *la imagen fotográfica* deba ser tildada *de arquitectura*. Creemos llegado el momento de definir el marco teórico en el que encuadrar nuestro concepto de *imagen fotográfica de arquitectura*; de esta forma asentaremos las bases de todo aquello que va a constituir nuestro futuro objeto de investigación.

Busquemos analogías. Decíamos que la tecnología de visualización que cuenta con mayor bagaje teórico era la relacionada con el *dibujo de arquitectura*. ¿En qué consiste esencialmente su especificidad?, ¿existe en realidad tal especificidad?. La claves para este tipo de cuestiones podremos hallarlas remitiéndonos a los planteamientos esgrimidos por J. Sainz al fundamentar su teoría sobre el *dibujo de arquitectura*; coincidimos con él en que el dibujo, y por ende, la fotografía de arquitectura, debe abordarse desde la propia arquitectura y nunca ser entendido como algo aislado en sí mismo, como algo autónomo. Consideramos que todos los objetos susceptibles de transmitir determinados valores arquitectónicos deben ser tratados bajo un mismo marco conceptual, precisamente el que nos ofrece su referente.

La alusión al autor noruego Ch. Norberg-Schulz la consideramos inevitable. Como afirma J. Sainz, “su propuesta (su teoría arquitectónica) posee tal grado de abstracción y tal coherencia estructural que resulta aplicable a cualquier fenómeno arquitectónico”³⁴. Así pues, si Ch. Norberg-Schulz³⁵ entiende que 1) la teoría debe abarcar *todas* las dimensiones semióticas de la arquitectura; 2) que el esquema semiótico ha de rellenarse con conceptos adaptados al campo de la arquitectura; y 3) que los conceptos deben estar unificados, tanto empírica como lógicamente, en un sistema³⁶, de la misma forma deberá ocurrir tanto con el dibujo de arquitectura como con la IFA.

Dicho esto, entendemos que si la arquitectura debe cumplir los valores vitruvianos de *utilitas*, *firmitas* y *venustas*, de igual modo la IFA deberá adecuarse a un determinado *uso*, emplear una determinada *técnica fotográfica*, y ajustarse a un determinado *modo de representación*.

³³ No tenemos más que recordar las circunstancias técnicas que rodearon la elección de los primeros referentes fotográficos y de las que, como hemos mencionado, no pudo zafarse ni el propio Niépce. El arquitecto y fotógrafo Gabriel Campuzano Artillo, en su conferencia titulada “La fotografía como fuente documental para la arquitectura contemporánea”, y que fue presentada en las *VII Jornadas de bibliotecas de arquitectura* celebradas en Sevilla los días 22 y 23 de Noviembre de 1996, nos las resumía del siguiente modo: “1) Los largos tiempos de exposición requeridos al principio por los dos sistemas citados (el Daguerrotipo y el Talbotipo), convirtieron a la Arquitectura en el motivo casi exclusivo de las primeras fotografías; 2) El espacio urbano más próximo al fotógrafo fue el motivo más frecuente, en un principio condicionado por grandes y pesadas cámaras. Aparecerá siempre desierto, ante la incapacidad de fijar el movimiento de personas y vehículos; 3) Cuando la cámara se aligeró, el exotismo del viaje se hizo protagonista y entonces, edificios y ruinas remotas fueron el objetivo para un público todavía romántico; 4) Las nuevas tecnologías, en las que se integró la fotografía como una más, fueron un referente constante. Obras de ingeniería, avanzadas fábricas y las estructuras más novedosas llenaron las grandes ferias mostradas por la Fotografía, mientras ésta se mostraba a sí misma.”

³⁴ SAINZ, J.: Op. cit., p. 39.

³⁵ NORBERG-SCHULZ, Ch.: *Intenciones en arquitectura*, Gustavo Gili, Barcelona, 1998, p. 66.

³⁶ Resaltamos aquí el uso que este autor hace del término *sistema*, y que más adelante abordaremos con mayor detenimiento.

Si el término *utilitas* responde al provecho o servicio que ha de ofrecer cualquier objeto arquitectónico, al hablar del valor *uso* de la IFA hemos de tener presente cualquiera de las aplicaciones que hasta el momento ha tenido la fotografía en el campo de la arquitectura, y que, como es natural, han dependido siempre de las cualidades gráficas que aquella ofrece. Su especificidad deberá estar, pues, relacionada con su adecuación a la naturaleza de la actividad arquitectónica a la que sirve.

La solidez, firmeza o vocación de permanencia que la arquitectura debe alcanzar en función del término *firmitas*, en la fotografía de arquitectura se asocia a la *técnica fotográfica* empleada, esto es, a todo aquello que la hace posible e inalterable. Aquí, su especificidad se formula a través de los procesos de producción y tratamiento seguidos, así como de los útiles o instrumentos utilizados.

Finalmente nos encontramos ante el valor estético de la arquitectura. La *venustas* de la IFA la vinculamos con su *modo de representación*. La geometría y composición, así como el uso que se haga de las variables gráficas que en ella intervienen, será lo que caracterizará en esta ocasión a nuestro tipo de imagen.

El *uso*, la *técnica* y el *modo de representación*, serán, pues, aquellos valores intrínsecos de la IFA que deberán intervenir ineludiblemente en su conceptualización. Entendemos que este tipo de imagen constituye un fenómeno caracterizado, al igual que el dibujo de arquitectura, por unos determinados rasgos pragmáticos, tecnológicos y formales.

Un estilo fotográfico

De marginar por un instante la finalidad que ha de cumplir toda IFA, el conjunto de sus aspectos tanto técnicos como formales, ¿alcanzarán a configurar unos *estilos fotográficos* propios?

Siendo coherentes con la decisión de referenciar arquitectónicamente todos nuestros conceptos relacionados con la IFA, procederá interesarse por lo que Ch. Norberg-Schulz considera como *estilo arquitectónico*³⁷. Nos advierte que, si tradicionalmente el *estilo* en arquitectura se ha entendido como aquel compendio de propiedades formales comunes a un conjunto de obras arquitectónicas, actualmente esta formulación del término se considera inapropiada para enjuiciar tanto su *calidad* como su *originalidad*; “(...) la calidad es algo intrínseco a la obra (...) y no puede «medirse» por comparación con otras obras o con un estilo superior”. Para Ch. Norberg-Schulz, “(...) una obra sólo adquiere su significado dentro de un sistema de formas (...). La afirmación de que una forma independiente -sin sentido- tiene calidad es absurda. Una forma sólo puede recibir un contenido si pertenece a un sistema de formas. Es este sistema lo que llamamos «estilo». Pero el concepto de estilo no queda definido satisfactoriamente indicando un conjunto de rasgos formales, o describiendo una estructura «ideal»”.

³⁷ NORBERG-SCHULZ, Ch.: Op.cit., pp. 100-103.

Entendemos, pues, que para considerar a la IFA susceptible de ajustarse a un determinado estilo fotográfico, hemos de contar *a priori* con la definición de un *sistema* -considerando este como una estructura constituida por un conjunto de elementos (técnicos y formales) y una serie de relaciones establecidas entre ellos- que le dé contenido y permita fundamentar así cualquier tipo de valoración estilística.

Lo que no parece demostrarse es relación directa alguna entre el estilo fotográfico empleado y el estilo de la arquitectura que le sirve de referente. De hecho, diferentes estilos arquitectónicos pueden en principio servirse de las mismas técnicas y formas de evidenciar fotográficamente sus invariantes formales. También se asume que un mismo edificio pueda ser fotografiado de muchas maneras. No obstante, es difícil sustraerse, por ejemplo, de cómo la fotografía se incorporó -tomando partido- al debate que tuvo lugar a comienzos del siglo XX en torno a la síntesis colectiva de las artes. Como es sabido, la fotografía pasa a ser el soporte fundamental de comunicación de las propuestas y logros desarrollados por la Bauhaus, más que el dibujo y la pintura, constituyéndose en un nuevo sistema de interpretación vinculado especialmente con el *nuevo estilo*. Según el profesor de la Bauhaus L. Moholy-Nagy, “a través de la fotografía podemos también participar de nuevas experiencias del espacio (...). Tanto con su ayuda como con la nueva escuela de arquitectura, hemos logrado un engrandecimiento y una sublimación de nuestro concepto espacial”³⁸.

La finalidad arquitectónica

Seguimos considerando a la arquitectura como eje referencial de nuestra exposición. Se ha dicho que vivimos en una *iconosfera*, en un mundo plagado de imágenes, y el proceso creativo arquitectónico no es ajeno a esta condición. Relacionemos el uso que se hace de la imagen fotográfica con algunos de los momentos más significativos de ese proceso:

- 1.- El reconocimiento previo del lugar. *La fotografía de arquitectura como instrumento de análisis*. Coincide con el momento en que se inicia la relación del arquitecto con *el lugar* en el que ha de intervenir; mediante la fotografía, el arquitecto *atrapa y reconoce* los condicionantes formales que le supeditan.
- 2.- La búsqueda del referente arquitectónico. *La fotografía de arquitectura como bagaje cultural*. Si bien este ha sido uno de los primeros usos que se le ha asignado a la IFA, el eclecticismo imperante en la actualidad le otorga, si cabe, mayor relevancia. Durante el proceso creativo, el arquitecto no deja de *consumir* imágenes con avidez; es sintomática la importancia que en la actual producción arquitectónica está teniendo el mensaje fotográfico de ciertas revistas de arquitectura.
- 3.- La difusión de la obra construida. *La fotografía de arquitectura como representación*. Si bien este uso conlleva el peligro de suplantar la materialidad de la obra³⁹, en la actualidad la preocupación se centra más bien en el peligro de formalizar la obra de arquitectura en función de la imagen fotográfica que esta

³⁸ Citado en CAMPUZANO ARTILLO, G.: Op. cit.

³⁹ Una buen número de obras de arquitectura únicamente las conocemos por medio de sus imágenes fotográficas.

puede sugerir; así vislumbra K. Frampton esta situación: "... la arquitectura no es más inmune al impacto de los medios de comunicación que cualquier otro campo. De aquí el énfasis puesto en la representación fotográfica en la práctica actual, que a menudo incluye entre sus competencias, si bien inconscientemente, una idea previa, enteramente fotogénica, de la forma arquitectónica"⁴⁰.

Concluimos este apartado compendiando lo que, a la vista de lo tratado hasta el momento, supone, a nuestro juicio, la esencia de una IFA: *se trata de una imagen aislada*⁴¹ *de referente arquitectónico, con un grado de iconicidad medio o medio-alto, dotada de un determinado estilo fotográfico y a la que se le confiere un cierto uso (o valor) arquitectónico*⁴². Por lo tanto, la fotografía que Niépce tomara en 1826, no se ajusta a este concepto de IFA: no alcanza el grado de iconicidad necesario, ni posibilita ser utilizada para una determinada finalidad arquitectónica. Veremos cómo ciertos autores, eludiendo definir la incómoda separación que diferencia una IFA de otra que no lo sea, llegan a proponer conceptos tales como el *grado de contenido arquitectónico* o el *nivel arquitectónico de la fotografía*.

1.2.3.- Identificación del problema

Recordemos que el *problema científico* lo describimos como aquel que surge como consecuencia de la nueva situación que la praxis del saber científico genera; sabemos que su resolución supone la revisión y puesta en orden del conocimiento científico aceptado. Lo que llegamos a definir como *ciclo científico* se encargará de poner nuevamente en práctica los conocimientos ya revisados, y detectar así nuevos y sucesivos problemas científicos.

Actualmente, la arquitectura y la fotografía superan ya el siglo y medio de experiencia disciplinar en mutua y estrecha convivencia. Los siguientes puntos bien podrían resumir la situación generada tras este, ya extenso, lapso de tiempo:

1. *De la Fotografía con la Arquitectura*: Es notoria la tendencia que la fotografía siempre ha mostrado en trabajar con referentes de naturaleza arquitectónica.
2. *De la Arquitectura con la Fotografía*: En la actualidad, la arquitectura valora decididamente las posibilidades analíticas, culturales o de representación que el medio fotográfico pone a su servicio.
3. *De la Fotografía de Arquitectura*: Hemos de reconocer la notoriedad que, cada vez con mayor fuerza, este tipo de documento gráfico está adquiriendo ante la producción arquitectónica contemporánea: de un lado la condiciona, y de otro, la promueve y difunde.

Una vez establecido convenientemente nuestro concepto de la IFA, consideramos que estas tres circunstancias se constituyen en germen de una vieja demanda, de un verdadero problema ya de orden

⁴⁰ Citado en CAMPUZANO ARTILLO, G.: Op. cit.

⁴¹ Término que pretende diferenciar nuestras imágenes de las imágenes de naturaleza secuencial.

⁴² Véase el paralelismo que ofrece con la definición de dibujo de arquitectura dada por J. Sainz: *un dibujo de arquitectura consiste en una imagen arquitectónica realizada dentro de un determinado estilo gráfico y con una determinada finalidad arquitectónica*.

superior o científico: *si apreciamos que la arquitectura y la fotografía están llamadas al mutuo y estrecho entendimiento, aún no nos ha sido suficientemente clarificado el tratamiento científico que debe otorgarse a la imagen fotográfica de referente arquitectónico.*

1.2.4.- *Status quaestionis.* Epistemología de la imagen fotográfica de arquitectura

Cuando se trata de abordar el grado de desarrollo científico del *corpus* teórico formalizado hasta el momento en torno a la IFA, cabe plantearse una doble estrategia⁴³: una *teorética* y otra *metateorética*. La primera de ellas se detendrá en la eficacia alcanzada por esta teoría, atendiendo especialmente a su orden y claridad; estrategia que deberá detectar la existencia de redundancias, de insuficiencias, en definitiva, de todo aquello que atente contra su lógica expositiva. La segunda estrategia, la *metateorética*, se encargará de analizar cómo la teoría objeto de estudio facilita su propia investigación; se trata, pues, de evidenciar cómo muestra su estructura, sus presupuestos y su contenido formal y empírico.

En base a este planteamiento, las diferentes aportaciones teóricas que se han aventurado a esclarecer la caracterización de este tipo de imagen, no alcanzan sino a ratificar el siguiente estado de la cuestión:

- a.- Disparidad en el tipo de aproximación al documento.
- b.- Estado preteorético de sus contenidos.
- c.- Escasa base conceptual.
- d.- Imprecisión en sus límites disciplinares.

Disparidad en el tipo de aproximación al documento

Existen formas de abordar la fotografía de arquitectura que recurren a esquemas no coincidentes con planteamientos de naturaleza científica. Conocidas como *aportaciones acientíficas*, no requieren de una teoría previamente formulada que estructure adecuadamente el objeto en estudio. Aunque parece evidente, hemos de aclarar que este tipo de aportaciones no son relevantes para clarificar el problema que nos ocupa.

Sí nos interesan las que se encuadran dentro de lo que se denominan *aportaciones científicas*. Se trata fundamentalmente de aquellas que entienden a la IFA como un objeto cargado de significación arquitectónica, y por lo tanto, susceptible de ser analizado como se hace con cualquier otro *texto*. Aportaciones todas ellas, que, una vez relacionadas entre sí, se encargarían de facilitar el entendimiento global de este, nuestro *texto visual*. Diversas son las aportaciones que, según este planteamiento, podemos encontrar:

⁴³ Desarrollado a partir de lo que para M. Bunge son los objetivos de una correcta teoría científica. Véase BUNGE, M.: Op. cit.

a) Las que lo hacen desde el *análisis del sentido*. Son aquellas que se enfrentan al *qué* es lo que transmite la imagen; analizan *el sentido* de la arquitectura que le sirve de referente. En definitiva, son las que se encargan de estudiar todo aquello que nos remite fuera de la propia imagen. Diversos son los condicionantes que intervienen aquí: la capacidad individual de abstracción, la experiencia lógica del analista y su conocimiento histórico-cultural.

b) Las que lo hacen desde el *análisis de su significación plástica*. Relacionadas con el *cómo* transmite la imagen su información, son aquellas que estudian la *significación* que es fruto de la interrelación de sus elementos plásticos. También conocidos como análisis icónicos o análisis formales, estos se encargan de la pura visualidad de la imagen y miran la naturaleza y disposición de su más íntima material visual.

c) Y finalmente, las que la abordan desde el *análisis de la comunicación*, esto es, las interesadas en tratar a la IFA como un medio más de comunicación visual (donde intervienen un emisor, un canal y un receptor).

Estado preteorético de sus contenidos

El valor científico de cualquier aportación teórica vinculada con la IFA depende, en buena medida, del grado de compatibilidad que esta ofrezca con el resto de las teorías relacionadas con la imagen, y más concretamente con la que conocemos como *Teoría General de la Imagen* (TGI).

Es difícil determinar si el engarce conceptual y metodológico que actualmente existe entre todas estas teorías se basa únicamente en aportes pseudocientíficos -basados en unos planteamientos aparentemente científicos pero que en ningún caso comparten ni el planteamiento, ni las técnicas, ni el cuerpo de conocimientos de la ciencia- o, por el contrario, ya ha culminado su proceso evolutivo hacia la ciencia. Percibimos que para tal culminación aún deben recorrerse algunas etapas, y de ahí la consideración de que la Teoría de la Imagen Fotográfica de Arquitectura se encuentra todavía en un estado preteorético.

Escasa base conceptual

Si nos preguntamos por la situación epistemológica de todos aquellos conceptos que actualmente tratan de vincularse con nuestro tipo de imagen fotográfica, podremos observar sin dificultad que:

- Su formulación no ha sido efectuada con el suficiente distanciamiento o nivel de abstracción. Se echa en falta una *globalización conceptual*.
- Se refieren a cuestiones que no terminan por afianzar la naturaleza de la IFA. Existen *vacíos conceptuales*.
- No se especifican de forma adecuada sus relaciones de dependencia. Se precisa una mayor *jerarquización conceptual*.

Imprecisión en sus límites disciplinares

Nos movemos en terrenos claramente multidisciplinares. Intervienen saberes que van desde los vinculados con las cualidades visuales de la arquitectura, hasta aquellos otros que versan sobre los procedimientos de captación fotográfica de la imagen. La teoría de la arquitectura, la teoría de la imagen, la teoría de la comunicación, y otras teorías, son fuentes del conocimiento de las que continuamente se nutre la fotografía de referente arquitectónico. Situación que hace difícil dilucidar si en verdad existen conocimientos que esta pueda considerar como realmente propios. De darse alguna singularidad en la IFA, de poder verificarse la existencia de un estatuto de identidad propio, la cuestión sería entonces determinar qué características de ella deben establecerse como troncales y cuáles meramente auxiliares, cuáles forman parte de su identidad disciplinar y cuáles son fruto de aportaciones externas.

1.2.5.- Supuestos de partida

Una vez identificado el germen que da origen a este trabajo de investigación, creemos llegado el momento de establecer aquellos supuestos de trabajo o acervo de ideas que, tras su verificación, deberán concluir en la solución de nuestro problema. Consideramos que:

Primer supuesto

Es posible elaborar un *corpus operandi* o *modelo de imagen fotográfica de arquitectura* capaz de describir y relacionar todos los elementos de análisis que en ella intervengan. Su interés deberá residir en la naturaleza de las relaciones internas capaces de integrar conocimientos procedentes de muy diversas disciplinas.

Segundo supuesto

Una vez identificado y descrito tal modelo, su consideración a efectos científicos quedará supeditada a la determinación de su dominio de validez, coherencia y originalidad en relación con el actual cuerpo de conocimientos, así como las posibles consecuencias o efectos que finalmente pudieran derivarse.

Tercer supuesto

El cumplimiento de los dos supuestos anteriores permitirá verificar la posible existencia de cierto grado de especificidad en el tratamiento científico a otorgar a la IFA.

1.2.6.- Acervo de procedimientos

Contemplemos ahora los diferentes caminos que la ciencia pone a nuestro servicio para la consecución de este modelo. Al tratarse de un *hecho*, y no de una *idea*, nos encontramos ante una *ciencia fáctica*, que basada en la medición, registro y elaboración de datos, hará uso de determinadas *técnicas empíricas*.

¿Cómo podrían aplicarse, en el proceso de investigación que ahora se inicia, las diferentes técnicas científicas *casi-universales* que, basadas en el método de aproximaciones sucesivas, ya fueron descritas en el apartado 1.1.4.?. Nos referimos, efectivamente, al cuestionar ramificado, la iteración y el muestreo.

Si operásemos de forma que, en un plan de investigación previo, se establecieran las diferentes posibilidades resolutivas del problema científico dado, y posteriormente fueran sometidas a ensayo hasta dar con la solución deseada, estaríamos basándonos en la técnica del cuestionar ramificado. El uso de esta técnica supone conocer *a priori*, y de forma inequívoca, la naturaleza de las distintas soluciones que pueden obtenerse. Pero lo que en el proceso de catalogación de una especie -sea por ejemplo el caso de una planta- es perfectamente válido aplicar, quizá no lo sea tanto en ese primer intento de determinar el *corpus* necesario para tal catalogación.

El procedimiento basado en el constante acercamiento a la solución del problema planteado de forma que cada vez sea esta más exacta, supone utilizar la denominada técnica de iteración científica. El estudio de las solicitaciones producidas en un pórtico estructural basándose en el conocido *método de Kani*, constituiría un paradigma apropiado sobre cómo ir alcanzándose el resultado buscado tras sucesivas operaciones de cálculo. Ensayo tras ensayo, cada solución se basa en la solución anterior, mejorando siempre a esta última. Se trata, pues, de una técnica de aproximación susceptible de ser aplicada a nuestro objeto de investigación, por cuanto no obliga a conocer en su origen las posibles soluciones que pueden llegar a alcanzarse.

También se nos brinda la posibilidad de aplicar en nuestro trabajo de investigación la técnica del muestreo, lo que implicaría seleccionar al azar un determinado número de fotografías de arquitectura, para luego proceder a determinar el tipo y cuantía de ensayos imprescindibles para obtener una conclusión aceptable. En este caso, sería inevitable iniciar la investigación estableciendo previamente el procedimiento a emplear en la selección de la muestra de fotografías, los datos o variables que en ellas se consideran de mayor relevancia y el tipo de ensayos que deberán ser puestos en práctica.

1.3.- Sobre el método de investigación: La Teoría General de los Sistemas (TGS)

Todo hecho fotográfico, nos recuerda J. Perea, “presenta rasgos muy complejos, a medias entre lo artístico, histórico, social y simbólico, para no citar más que unos cuantos parámetros elementales”⁴⁴. La fotografía de arquitectura no será ajena a tales circunstancias. Su alto grado de complejidad se ve manifestado por la gran diversidad de campos disciplinares que pueden servir de ella.

⁴⁴ PEREA GONZÁLEZ, J.: *Un modelo de la comunicación fotográfica*, Universidad Complutense, Madrid, 1988, p. 12.

Sabemos que en todas sus facetas -analítica, cultural y de representación-, los arquitectos han encontrado en la IFA una herramienta de trabajo harto eficaz. Como el propio J. Sainz nos recuerda⁴⁵, “hasta la invención de la fotografía, los únicos medios de representación con que contaba la arquitectura -aparte del dibujo- eran, pues, la maqueta y la pintura. En un primer momento la fotografía cumplió un importante papel documental con respecto a la arquitectura. Progresivamente, su capacidad fue aumentando hasta convertirse en un utensilio más del proyecto arquitectónico, sea de nueva planta o de actuación sobre un edificio existente”. Idénticas consideraciones cabría efectuar con el uso que se hace de este tipo de imagen desde el urbanismo, la ingeniería o el paisajismo.

En su dimensión documental, la fotografía de contenido arquitectónico se convierte en un instrumento igualmente importante para el ejercicio profesional tanto de historiadores, como de arqueólogos, de geógrafos o de críticos de la arquitectura. Quizá se deba a la capacidad de evocación que subyace en toda fotografía. Con ella -afirma F. Izquierdo- “se rescatan detalles olvidados y se completa la efigie cabal del recuerdo. (...) La fotografía -continúa- es como una palmada en la frente. (...) Ya sabemos que los fotógrafos son notarios precisos de ciertas épocas. (...) No quitan ni ponen nada, sólo testifican el momento tal cual. Y esa sinceridad, esa noticia real convertida en fósil de papel, es la que anega de nostalgia o de melancolía por lo que manteníamos escondido en la desmemoria o por lo que no conocimos, pero supimos a través de la intuición o de la conjetura”⁴⁶.

Pero la complejidad de la IFA va más allá de esta polivalencia interdisciplinar. Su naturaleza interna -la fotográfica- le confiere, de origen, una clara dimensión comunicativa, y esto nos obliga a reflexionar, no sólo sobre sus fundamentos fotográficos y técnicas operativas, sino también sobre aquellos otros aspectos que están relacionados con el acto de transmitir información. Pero es más. Cuando de fotografía de arquitectura se trata, comprobamos que aumenta esa complejidad. Aparecen nuevos elementos de análisis que añadir a los ya relacionados con la representación fotográfica: se trata de los directamente implicados en su significación. Etimológicamente hablando, por *representar* la arquitectura debe entenderse hacerla presente, interviniendo en este caso los elementos que definen las cualidades visuales que aporta la fotografía; *significar* la arquitectura supone hacer que esta se manifieste, actuando en este caso aquellos otros elementos relacionados con las cualidades visuales de la propia arquitectura. Si atendemos a las palabras de E.H. Gombrich cuando nos dice que “las imágenes científicas no tienen por objeto registrar lo visible, sino hacer visible”⁴⁷, hemos de concluir que la imagen de arquitectura debe tildarse de científica, dado que, como ya se ha sugerido, su función consiste en evidenciar los atributos visuales del objeto arquitectónico.

⁴⁵ SAINZ, J.: Op. cit., p. 35.

⁴⁶ IZQUIERDO, F.: “Efigies del recuerdo”, en José Romero Martínez. Granada: Paisajes urbanos y personajes de ayer, Fundación Caja de Granada, Granada, 1996, p. 1.

⁴⁷ GOMBRICH, E.H.: Op. cit., p. 231.

1.3.1.- El modelo científico

En el apartado 1.2.5. de esta introducción, planteábamos la necesidad de elaborar un *modelo científico* asociado a la IFA. Veamos seguidamente cual es la noción de modelo al que entonces nos referíamos. Para algunos, este consiste en un producto observable que presenta la misma forma y contenidos que lo modelizado. Más acorde con nuestra posición, M. Bunge entiende que un modelo científico es “la representación de un objeto, sea perceptible o no, y siempre esquemática”⁴⁸. Se trata, pues, de obtener una *conceptualización* de la realidad, que no una mimesis de esta.

Si un modelo es la representación de algo real, de un objeto o de un fenómeno, en ningún caso esta deberá considerarse como una reducción de su escala o tamaño, sino más bien como una *simplificación de su complejidad* en aras de alcanzar su descripción o aprehensión científica. Para ello, el modelo deberá ser riguroso y sistemático. Un modelo científico es *riguroso* cuando presenta tres cualidades: es *extenso*, por cuanto abarca todos los aspectos relevantes del objeto tratado, no dejando ninguno en el olvido; es *profundo*, por cuanto busca los fundamentos últimos de las cuestiones que trata hasta alcanzar el límite metodológicamente permitido; y es *serio*, tanto por justificar las relaciones internas que lo configuran, así como por hacer referencia expresa de las limitaciones que padece. Un modelo es *sistemático* cuando se construye sobre sistemas racionales, esto es, presenta integrados en su totalidad orgánica todos los aspectos que alcanzan a definir el objeto o fenómeno tratado.

Pero hemos de tener presente que existen varios niveles en la capacidad descriptiva de la ciencia. Los más generales pasan por ser los más abstractos, mientras que los más específicos se dedican a describir un campo más reducido. Así pues, nuestro modelo bien podría configurarse, por ejemplo, como una *Teoría de la representación fotográfica de la arquitectura*, o por el contrario, y adoptando una descripción más acotada, como una *Teoría sobre el uso de la fotografía en la restauración del Patrimonio Arquitectónico*. Es evidente que, merced a esa simplificación, no existe un único modelo de la realidad, sino tantos como aspectos de esta nos puedan interesar. La descripción científica de cualquier objeto se convierte así en una empresa difícil de delimitar; su extensión puede tornarse inimaginable.

Siendo conscientes de tal circunstancia, deberemos determinar primeramente la forma de acotar y relacionar toda esa multitud de enfoques descriptivos que son susceptibles de adoptarse en nuestra modelización.

El siguiente planteamiento, aunque efectuado en el campo de la sociología, bien podría orientarnos sobre qué camino tomar: “Hay un panorama científico revolucionario [derivado] del movimiento de investigación general de los sistemas, [con un] cúmulo de principios, ideas y ahondamientos que ya han establecido un grado superior de orden y de comprensión científicos en muchas áreas de la biología, psicología y algunas ciencias físicas (...). La moderna investigación de los

⁴⁸ BUNGE, M.: *Teoría y realidad*, Ariel, Barcelona, 1974, p. 12.

sistemas puede servir de base a un marco más adecuado para hacer justicia a las complejidades y propiedades dinámicas del sistema sociocultural”⁴⁹.

De intentar adoptar este *enfoque*, hemos de acudir irrefutablemente al cuerpo teórico relacionado con el mundo de los *sistemas*. La *Teoría General de los Sistemas* (TGS), introducida por L.V. Bertalanffy, nos la presenta Ackoff del siguiente modo: “La tendencia a estudiar sistemas como entidades más que como conglomerados de partes es congruente con la tendencia de la ciencia contemporánea a no aislar ya fenómenos en contextos estrechamente confinados sino, al contrario, abrir interacciones para examinarlas y examinar segmentos de la naturaleza cada vez mayores (...). Esta indagación, como tantas otras, está imbricada en un esfuerzo cooperativo que abarca una gama creciente de disciplinas científicas y de ingeniería. Participamos en un esfuerzo -acaso el más vasto hasta la fecha- por alcanzar una síntesis del conocimiento científico”⁵⁰. Se trata, como puede observarse, del sacrificio de la superespecialización en favor de una visión mucho más amplia e integradora del problema.

Encontremos el sentido al término *sistema*, tal y como lo establece dicha teoría, y veamos si la fotografía de arquitectura pertenece legítimamente a esta categoría.

1.3.2.- Noción de sistema. La imagen fotográfica de arquitectura como sistema.

Se nos dice que tres son las formas de distinguir los diferentes *complejos de elementos* que podemos observar:

1. En función de su *número*.
2. En función de su *especie*.
3. En función de las *relaciones* que pueden establecerse entre sus elementos.

L.V. Bertalanffy intenta aclarar esta distinción mediante los esquemas propuestos en la **Fig. 1.3.**⁵¹ siguiente:

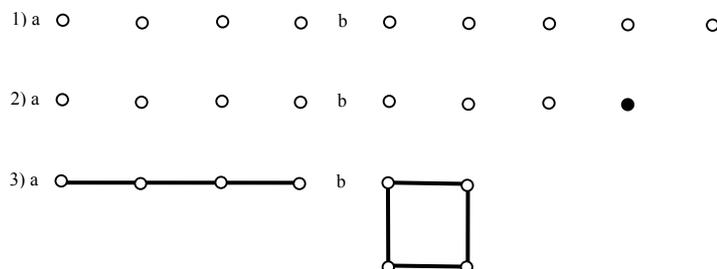


Fig. 1.3. Diferentes complejos de elementos.

⁴⁹ Comentario efectuado por BUCKLEY, W., y que tomo de BERTALANFFY, L.V.: *Teoría General de los Sistemas. Fundamentos, desarrollo, aplicaciones*, Fondo de Cultura Económica, México, 1976, p. 6.

⁵⁰ Que se recoge de BERTALANFFY, L.V.: Op. cit., p. 8.

⁵¹ BERTALANFFY, L.V.: Op. cit., p. 54.

- En los dos primeros casos, la diferenciación puede detectarse con sólo considerar a sus elementos de forma aislada, independiente. En el caso 1), el criterio diferenciador es la suma de sus elementos, mientras que en el caso 2) este consiste en la presencia de un elemento que se entiende ajeno a los demás.
- Para diferenciar los complejos del último caso, el caso 3), no sólo habrá que considerar los elementos que integran cada complejo; también deberá observarse la forma que tienen de relacionarse.
- Mientras que las características del primer grupo de complejos pueden denominarse *sumativas*, las del segundo podrían llamarse *constitutivas*. Las características sumativas de cualquier elemento serán las mismas tanto dentro como fuera del complejo al que este pertenece. Las características constitutivas son las que se deducen de las relaciones específicas que se den en el seno de dicho complejo.

Si algo determina que un complejo de elementos se constituya en sistema, es la presencia de una serie de relaciones establecidas entre sus elementos, esto es, la puesta en evidencia de sus características constitutivas. Podemos comprobar que existen sistemas por doquier. Así por ejemplo, una lengua puede ser entendida como un sistema: esta está compuesta por un conjunto de signos cuyas combinaciones son establecidas por unas reglas gramaticales y semánticas. Del mismo modo, un ejército podría ser considerado igualmente como otro sistema: compuesto por una serie de individuos, sus conductas son regidas, en este caso, por una reglamentación castrense.

En definitiva, la noción de sistema tiene su origen en aquella máxima que afirma que *el todo es más que la suma de las partes*; algo que se ve perfectamente refrendado por lo que se conoce como *efecto composición*: el mero reagrupamiento no organizado de las partes carece de ese efecto compositivo que sólo es fruto de las diferentes relaciones que surgen entre ellas.

Dicho esto, *deducimos que la fotografía de arquitectura ha de considerarse como un sistema*, dado que las distintas relaciones manifestadas entre sus elementos hace que cualquier cambio sufrido por alguno de ellos, origine una inmediata modificación en el comportamiento de la totalidad. *Nuestra modelización consistirá, por lo tanto, en la descripción adecuada de este particular sistema.*

1.3.3.- Fundamentos de la Teoría General de los Sistemas

En el apartado 1.1.2., al tratar sobre las diferentes actitudes que a lo largo de la historia se han mantenido frente al modo de conceptualizar la realidad, vimos que actualmente la ciencia desestima la existencia del conocimiento absoluto, prefiriendo dar paso al concepto, no de *racionalidad*, sino de *racionalidades*. Si bien no se niega la existencia de las cosas, su entendimiento es algo que depende en gran medida tanto del observador como del contexto. Hablábamos de la racionalidad evolutiva, sistémica o dialéctica, entre cuyos máximos valedores se encontraba L.V. Bertalanffy. La Teoría General de los Sistemas que él preconizaría no es más que la concretización de la filosofía sistémica o evolutiva aplicada al campo de la ciencia.

Si la *racionalidad analítica* se basa en la particularidad para alcanzar la globalidad, por su parte, la *racionalidad sistémica* busca a esta última partiendo del conjunto de relaciones que se dan entre las partes, “deja de interesarse por la substancia inherente y las cualidades, y pasa a interesarse por la organización y el proceso”⁵².

Ahora bien, no debemos entender que los procedimientos utilizados por la racionalidad absoluta o analítica ya han sido totalmente descartados. En realidad, estos forman parte de una primera etapa en la relación del observador frente al problema científico. Inicialmente, este debe descomponerse en sus elementos básicos, aparentemente independientes del observador, procediendo así a su clasificación. El siguiente e inexcusable paso consiste en superar la idea de que esta clasificación refleja la realidad en mayúsculas de nuestro problema, debiendo ser conscientes de que tras la labor de análisis sigue otra de síntesis e integración.

La Teoría General de los Sistemas surge tras detectarse un hecho cada vez más evidente, fruto este de la superespecialización que se ha ido alcanzando paulatinamente en los diferentes campos de la ciencia: en distintas disciplinas, y de forma independiente, han surgido principios y leyes que son comunes a todas ellas. Científicamente hablando, esta circunstancia tiene perfectamente sentido si los objetos de estudio son considerados como sistemas⁵³.

Pongamos un ejemplo. Tradicionalmente, la ciencia ha distinguido inequívocamente entre lo que forma parte del mundo material (lo inorgánico), lo que pertenece al mundo animal (lo orgánico), y lo que finalmente es consustancial al mundo espiritual (lo humano). Se trataba, en definitiva, de parcelas inconexas de la ciencia. La teoría propuesta por L.V. Bertalanffy no lo entenderá así: en realidad, existe algo que trasciende a todos estos *mundos*, haciendo que la materia no sea ni orgánica ni inorgánica, ni esté viva ni muerta, ni sea sensible o insensible. Sus entidades deberán ser tratadas como sistemas, y así, “la diferencia entre estos estados o *cualidades* de las cosas, no se origina en la materia intrínseca de su materia prima, sino en la diferencia de organización de estos materiales”⁵⁴.

Al tipo de organización o disposición característico de un sistema, debemos añadir entonces su grado de complejidad. Surge así el concepto de *sistemas jerárquicos*, o de sistemas cuya naturaleza se ve influenciada por otras organizaciones de nivel de complejidad inferior. En nuestro ejemplo anterior, un grupo social (lo humano) se caracteriza por el tipo de organización que rige el comportamiento de un determinado conjunto de individuos, los cuales, a su vez, están formados por conjuntos de células (lo orgánico) con una estructura que es propia de cada tejido celular. Pero las células están compuestas por átomos (lo inorgánico) con una particular disposición de sus electrones, neutrones, etc. Deducimos, pues, que los componentes de un sistema pueden ser considerados como *subsistemas* o sistemas de orden

⁵² MARCÉ i PUIG, F.: Op. cit., p. 16.

⁵³ F. Marcé i Puig nos recuerda cómo el concepto de sistema es tratado por disciplinas tan dispares como “la teoría de conjuntos, la teoría de los grafos, la cibernética, la teoría de la información, la lingüística estructural y semiótica, la teoría de la Gestalt, la ecología, la genética, etc ...”

⁵⁴ MARCÉ i PUIG, F.: Op. cit., p. 17.

inferior, o lo que es igual, que un conjunto de sistemas puede convertirse en componentes que se relacionan para formar un nuevo sistema.

Atendiendo a esta naturaleza jerárquica de los sistemas, entendemos que, en nuestro trabajo de investigación, la aplicación de los postulados establecidos por la TGS, vendría avalada desde la consideración del *sistema de la imagen fotográfica de arquitectura* como fruto, a un nivel de complejidad superior, de la relación o interacción establecida entre el *sistema fotográfico*⁵⁵ y el *sistema arquitectónico*⁵⁶. En este nivel, ambos constituirían, pues, subsistemas de nuestro sistema.

1.3.4.- Estructura y medio de un sistema. Sistemas abiertos y sistemas cerrados

A estas alturas ya asumimos la importancia que para un sistema tienen sus características constitutivas o relaciones internas. Pero hay algo que debemos puntualizar en este sentido. Existen autores que al concepto de sistema unen el de *estructura*, otorgando a ambos términos el mismo significado. Sin embargo, también hay quien considera que la estructura no supone más que la organización adoptada por el sistema. Es sintomática esta falta de acuerdo cuando observamos que sólo es debido al punto de vista adoptado⁵⁷. En el primer caso, la estructura se entiende como el conjunto de interacciones establecidas entre los componentes del sistema superior (sistema observado como totalidad). En cambio, la distinción entre sistema y estructura surge cuando esta se considera como la configuración de relaciones que un subsistema mantiene con los demás (sistema visto desde la perspectiva de uno de sus subsistemas). La diferencia fundamental entre ambos planteamientos radica en que para unos (visto como totalidad), si se altera la estructura, cambia el sistema, mientras que para los otros (visto como subsistema) el sistema permanece y sólo se modifica su estructura. Observamos, pues, que los conceptos de *sistema*, *subsistema* y *estructura* no hacen referencia a objetos absolutos, sino únicamente a relaciones de tipo formal.

Pero no sólo interactúan los componentes que integran un sistema; también este puede influir y ser influido por elementos ajenos a él, y que constituyen lo que se conoce como el *medio* del sistema. De esta forma, los sistemas con los que se relaciona un determinado sistema para formar otro más complejo, podrán ser considerados como su medio; el sistema arquitectónico podría entenderse, por lo tanto, como el medio del sistema fotográfico, y viceversa. Esto es algo que comprenderemos en profundidad a lo largo de los próximos capítulos.

Cabe deducir dos tipos de sistemas en función de la existencia o carencia que un determinado sistema pueda tener de un medio exterior. Aquellos que no cuentan con un medio con el que interactuar se denominan *sistemas cerrados*, mientras que los *sistemas abiertos* serán aquellos que influyen a su

⁵⁵ La fotografía considerada como sistema ha sido una constante en los trabajos desarrollados por J. Perea.

⁵⁶ Recordemos cómo para Ch. Norberg-Schulz, una obra arquitectónica sólo adquiere significado si es considerada dentro de un *sistema de formas arquitectónicas*.

⁵⁷ Todo sistema puede ser considerado como un subsistema de otro sistema de orden superior; o bien como un conjunto relacionado de subsistemas procedentes de un nivel inferior.

medio y se ven influidos por él⁵⁸. Tomamos de L.V. Bertalanffy la definición que él da sobre estos últimos: “un sistema abierto es definido como sistema que intercambia materia con el medio circundante, que exhibe importación y exportación, constitución y degradación de sus componentes materiales”⁵⁹. Es evidente que, para este autor, los sistemas vivos son el mejor ejemplo de este tipo de sistemas. Un ejemplo de sistema físico cerrado podría ser aquel alcanzado por dos masas gaseosas que, estando inicialmente a distinta temperatura y sin recibir aporte energético alguno, terminan por tener una misma temperatura intermedia, homogénea, y por consiguiente sin capacidad de realizar trabajo.

1.3.5.- Diferentes enfoques metodológicos

Dos son los enfoques metodológicos que, en líneas generales, la TGS pone a disposición del investigador. El primero de ellos -con el que se identifica Ashby W.R.- acepta uno de los modelos y definiciones disponibles de sistema para deducir la teoría consiguiente. El otro método -que es defendido por el propio L.V. Bertalanffy- parte de los problemas tal y como han surgido en las diferentes ciencias, detecta la necesidad de adoptar el punto de vista de los sistemas y pasa a desarrollar la teoría, con mayor o menor detalle, merced a una selección adecuada de ejemplos ilustrativos.

La metodología deductiva seguida por Ashby se distingue por estudiar primero un sistema, luego otro, después otro más, hasta considerar el conjunto de todos los sistemas concebibles y, entonces, reducir el conjunto a dimensiones, según él, más razonables. Por el contrario, el método inductivo o empírico-intuitivo con el que se identifica L.V. Bertalanffy, toma el mundo tal como lo hallamos, examina los diversos sistemas que en él se dan, y ofrece entonces enunciados acerca de las regularidades que se han hallado válidas. Para L.V. Bertalanffy, este procedimiento se acerca más a la realidad, es fácil de ilustrar y permite tratamientos susceptibles de verificar mediante ejemplos tomados de diferentes disciplinas científicas⁶⁰.

En el enfoque metodológico deductivo, la definición de sistema es axiomática, esto es, de ella han de inferirse las características que deben tener los diferentes tipos de sistemas que podemos encontrar. Consecuencia directa de este enfoque es la definición dada por el propio Ashby sobre el *concepto fundamental de máquina*: “su estado interno y el estado de sus alrededores define inequívocamente el siguiente estado al que pasará”, algo que, según él, puede perfectamente explicarse bajo razonamientos matemáticos. Al respecto, L.V. Bertalanffy comenta que “tal representación (...) es demasiado restringida para una teoría que ha de incluir sistemas biológicos y máquinas calculadoras, donde las discontinuidades están a la orden del día”⁶¹.

Aunque en nuestro caso sería perfectamente válido adoptar *a priori* cualquiera de los dos enfoques, al tratarse de un problema claramente multidisciplinar, consideramos que el defendido por L.V.

⁵⁸ Yendo un poco más lejos, podría deducirse que la relación sistema abierto/medio se trata, en definitiva, de un sistema ya cerrado.

⁵⁹ BERTALANFFY, L.V.: Op. cit., p. 146.

⁶⁰ Aunque bien es verdad que -como reconoce el propio L.V. Bertalanffy- este enfoque “carece de elegancia matemática y de rigor deductivo”.

⁶¹ BERTALANFFY, L.V.: Op. cit., p. 99.

Bertalanffy es el más apropiado. Semejante procedimiento implica básicamente una tecnología basada en la iteración, aunque también hará una selección de muestras a modo de ejemplo, si bien todas ellas podrán ser fácilmente reemplazables. La dificultad consiste en detectar los elementos que son verdaderamente relevantes y proporcionen la información necesaria. Por ello, y dado que también nos interesa poder detectar y corregir fácilmente todos aquellos *errores* que previsiblemente puedan ser cometidos durante la conformación de un modelo tan complejo como es el nuestro, seguidamente tendremos ocasión de comprobar cómo de la teoría propuesta por M.D. Mesarovic surge un procedimiento capaz de afrontar ambas circunstancias.

1.3.6.- Descripción estratificada de un sistema

En esta tesis nos encontramos ante un sistema que sabemos complejo y que hemos de proceder a describir, que debemos de modelizar. Una vía de salida para tal dilema la tenemos en la descripción estratificada de sistemas (**Fig. 1.4.**)⁶² que propone M.D. Mesarovic y que nos resume del siguiente modo: “se describe el sistema mediante una familia de modelos, cada uno de los cuales se ocupe de su comportamiento mirado desde un nivel de abstracción distinto. Entonces, para cada nivel existe un

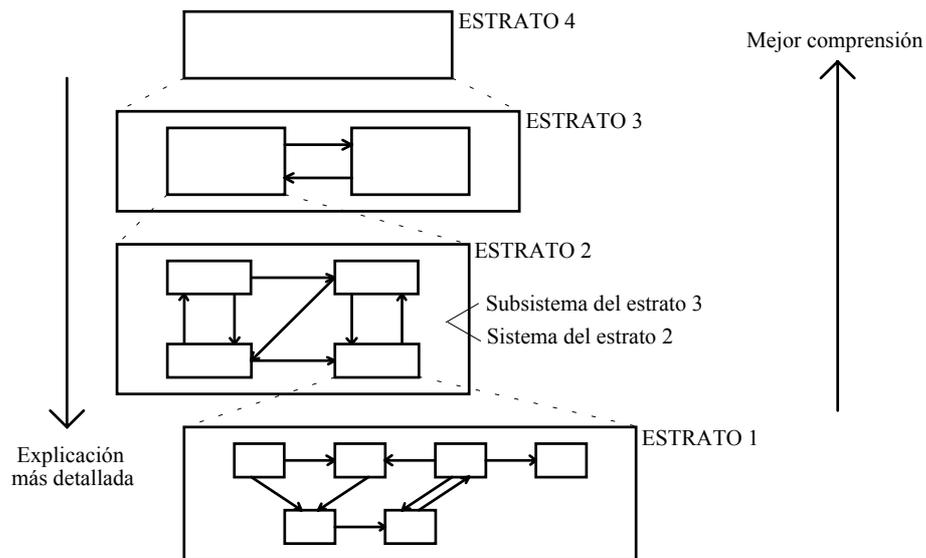


Fig. 1.4. Descripción por estratos de un sistema.

conjunto de rasgos, variables, leyes y principios pertinentes mediante los cuales describiremos el sistema en cuestión; ahora bien, para que semejante jerarquía sea efectiva es necesario que la descripción correspondiente a un nivel cualquiera se considere independiente de las relativas a los demás niveles, cosa que puede hacerse admitidas su clausura y su independencia secuencial. Para distinguir este concepto de la jerarquía correspondiente a descripciones por niveles independientes, vamos a emplear las expresiones *sistema estratificado* o *descripción estratificada*, y llamaremos *estratos* a los niveles de

⁶² Esquema tomado de MESAROVIC, M.D. y MACKO, D.: “Fundamentos de una teoría científica de los sistemas jerárquicos”, en WHYTE, L.L. y otros: *Las estructuras jerárquicas*, Alianza, Madrid, 1973, p. 52.

abstracción que entren en una descripción estratificada⁶³. M.D. Mesarovic nos hace ver la importancia de que la descripción de cada nivel sea independiente una de otra, si bien también nos advierte de que “el pasar por alto la interdependencia entre estratos da origen a una comprensión incompleta del comportamiento de la totalidad del sistema”⁶⁴.

Asumimos esta como una metodología válida para adoptar en nuestro trabajo de investigación: *decidimos describir estratificadamente el sistema denominado “imagen fotográfica de arquitectura”*. Antes de ello, y como orientación, hemos de comentar algunas *características generales* que, según este autor, tiene cualquier descripción por estratos de un sistema⁶⁵:

1) *“La elección de los estratos en que se describa un sistema dado depende del observador, de sus conocimientos acerca del funcionamiento de aquél y de su interés por él, aunque en el caso de muchos sistemas existen algunos estratos que parecen serle naturales o inherentes”*. Deducimos que, por ejemplo, aquella persona que conozca bien las posibilidades que la fotografía de arquitectura ofrece en el campo de la representación, podrá describir todas sus variantes compositivas, pero dejará de lado los criterios necesarios para abordar su catalogación. De igual modo, si existe desinterés por la naturaleza del material fotográfico que se precisa, podrá desarrollarse el nivel de descripción relacionado con su sintaxis visual, pero se ignorarán las relaciones que existan entre la imagen y las posibilidades ópticas ofrecidas por la cámara. Así pues, se obtendrán tantas descripciones distintas como observadores existan con diferente apreciación personal, o lo que es igual, tantos como puntos de vista puedan adoptarse. Nuestra modelización sería, entonces, distinta según sea realizada por un fotógrafo, por un historiador de la arquitectura o, como es este el caso, por un arquitecto.

2) *“Las circunstancias no están, en general, relacionadas entre sí, y los principios o leyes que se utilicen para caracterizar el sistema en un estrato cualquiera no pueden deducirse, en general, de los principios que se empleen en otros estratos”*. No será posible deducir las leyes compositivas que imperan en la IFA a través de la normativa y terminología que sean usadas durante su catalogación. Tampoco los principios ópticos del material fotográfico se deducen de la gramática y sintaxis visual empleadas en de la fotografía de arquitectura. Esta circunstancia lleva implícita el motivo fundamental por el que debe crearse otro nuevo estrato o nivel de descripción del sistema: cuando en el estrato donde nos encontramos se carece de los fundamentos necesarios para explicar determinados aspectos del sistema. De igual modo se exige coherencia en cuanto a los fundamentos utilizados en cada nivel descriptivo.

3) *“Existe una interdependencia asimétrica entre los funcionamientos de un sistema dado en los distintos estratos”*. Aquí se pone de relieve la relación de orden que existe entre los niveles descriptivos

⁶³ MESAROVIC, M.D. y MACKO, D.: Op. cit., p. 48.

⁶⁴ Tres son las acepciones básicas que este autor concede al término *jerarquía* en relación con el mundo de los sistemas. Por un lado la que viene asociada a la descripción completa y detallada de cualquier sistema complejo (“estratos como niveles de descripción o de abstracción”); por otro lado la utilizada en casos de procesos complejos de toma de decisiones (“las capas, o niveles de complejidad de las decisiones”); y finalmente la aplicada en la caracterización de sistemas donde hay varias unidades decisorias y que presentan metas en conflicto (lo que él denomina “sistemas en metas múltiples y niveles múltiples”). Evidentemente, de estas tres acepciones, la que nos interesa de forma especial es la primera.

⁶⁵ MESAROVIC, M.D. y MACKO, D.: Op. cit., pp. 50-54.

de un sistema: de no funcionar la descripción en un determinado estrato, tampoco funcionará en los inferiores. Así pues, cada nivel descriptivo deberá ser necesariamente verificado antes de descender a un estrato inferior.

4) “Cada estrato posee su propio conjunto de términos, conceptos y principios; y para cada estrato es distinto lo que se considera ser el sistema y sus objetos. Además, existe una jerarquía de objetos y de lenguajes (en los que se describen aquellos)”. De este punto se deduce que la calidad de la descripción hecha del sistema no depende en modo alguno del estrato en el que esta se efectúe, lo que se demuestra por el hecho de que existen unos conceptos y unos términos que son propios de cada nivel descriptivo.

5) “Partiendo de un estrato cualquiera dado, la comprensión del sistema aumenta al ir cruzando estratos: cuando se desciende en la jerarquía se obtienen explicaciones más detalladas, mientras que cuando se asciende por ella se adquiere una comprensión más profunda de su significación”. La bondad de este método descriptivo para sistemas de naturaleza compleja se resume en este último punto. Sólo basta con determinar el estrato en el que iniciar la descripción (según los intereses que nos muevan, la experiencia que tengamos, o simplemente su sencillez de tratamiento), para luego dilatar su comprensión desplazándose hacia arriba o hacia abajo por la jerarquización de estratos.

Varias son las ventajas de esta metodología que debemos resaltar: 1) Permite detectar y corregir fácilmente los errores o lagunas que se hayan observado tras la realización del modelo; 2) Se convierte en un medio especialmente idóneo para su formulación pedagógica.

1.4.- Sobre el método de investigación: La construcción del modelo

1.4.1.- Criterios generales

Conocidos los principales fundamentos del método propuesto por M.D. Mesarovic para la descripción estratificada de cualquier sistema complejo, creemos necesario matizar algunos aspectos antes de iniciar nuestra aplicación⁶⁶:

- a) A partir de este instante, y dado que a cada estrato le es asociado un determinado nivel descriptivo, también utilizaremos el término *nivel* para hacer referencia a los diferentes estratos del sistema⁶⁷.
- b) Cada estrato va a considerarse compuesto por lo que de forma genérica vamos a denominar como *módulos*. Las interacciones de estos módulos dentro de cada estrato se graficarán mediante una serie de esquemas a los que se les podrá unir un texto explicativo.
- c) M.D. Mesarovic numera progresivamente los estratos de forma que cuanto menor detalle exista, o lo que es igual, cuanto mayor comprensión general del sistema se tenga, mayor es el valor asignado. Como

⁶⁶ Nos han servido de orientación los criterios adoptados por J. Perea en su tesis doctoral. Véase PEREA, J.: Op. cit., pp. 36-69.

⁶⁷ De esta forma coincidiremos también con la nomenclatura utilizada por M. Bunge en sus estudios sobre sistemas jerárquicos.

a priori desconocemos la cuantía de estratos necesarios para describir suficientemente el sistema, lo más adecuado será invertir esta numeración para que cuanto más bajo sea el nivel descriptivo, más alto vaya siendo el número del estrato correspondiente.

d) La descripción del sistema, se abordará adoptando previamente un determinado *punto de vista*, que habrá que definir. Sabemos que existen tantos modelos como diferentes enfoques puedan considerarse.

e) Aunque la labor descriptiva puede iniciarse desde el nivel que se desee, creemos que la elevada complejidad de nuestro sistema nos impulsa a hacerlo por aquel que nos reporte cuanto antes una mayor comprensión del sistema, esto es, por el más general, e ir descendiendo sucesivamente hacia lo particular, hacia el detalle. Así pues, comenzaremos por el Nivel 0; nivel que estará constituido por un sólo módulo y que lo haremos coincidir con el punto de vista adoptado.

f) El grafismo a utilizar en esta modelización será tal que cualquier error detectado tras su construcción, pueda ser fácilmente subsanado con sólo añadir un nuevo módulo o, en su caso, cambiarlo por su equivalente. La única condición que debe cumplirse en tal caso es la de no alterar las relaciones establecidas con el resto de los módulos.

1.4.2.- Elementos constitutivos del modelo

Estamos en condiciones de afirmar que, a tenor de lo expuesto hasta el momento, nuestras intenciones pasan por *buscar un modelo de imagen fotográfica de arquitectura compuesto por una familia completa y jerarquizada de niveles descriptivos*, donde cada uno de ellos surge tras la aparición de un nuevo problema que no puede ser atendido de forma adecuada en el nivel superior.

Actividades

Como más adelante tendremos ocasión de comprobar, este modelo será enfocado desde una determinada acción; que al ser descompuesta progresivamente en una nueva sucesión de nuevas acciones o actividades menores, hace que sean precisamente *actividades* las unidades principales de cada nivel descriptivo.

En cada nivel se especificará qué hace cada actividad (mediante el nombre del módulo que la representa) y en qué circunstancias lo hace (relaciones que mantiene con el resto de los módulos), aunque no indicará cómo tiene esta lugar⁶⁸. La respuesta a este último interrogante la encontraremos en el nivel inferior, donde la actividad se descompondrá en otro conjunto de actividades cuya relación desvelará lo que en el nivel superior se desconocía.

Soportes

En algunos casos puede precisarse de algo o de alguien para que tenga lugar una determinada actividad; es lo que conoceremos como *soporte* de la actividad. Este puede ser a su vez de varios tipos.

⁶⁸ J. Perea compara a las actividades de un determinado nivel con una *caja negra*, dado que mantienen en secreto su contenido.

Entendemos que el soporte principal de cualquier actividad es el ser humano, con sus cualidades psíquicas, físicas y culturales; buena parte de nuestro trabajo se detendrá en describir cómo el aporte humano condiciona inexorablemente nuestro modelo. Otro tipo de soporte puede ser objetual, esto es, aquel que en forma de instrumento interviene sobre la actividad. Y finalmente citaremos aquellos soportes que son inmateriales, entre los que se encuentran las teorías científicas, propuestas o simplemente ideas que pueden determinar igualmente el transcurso y efectos de la actividad.

Cualquier soporte también podrá ser descompuesto en varios *subsoportes* o soportes correspondientes a un nivel inferior de descripción. Así por ejemplo, una actividad como la de *redactar este texto* estará soportada principalmente por su redactor, que es naturalmente humano. Una descomposición de tal actividad en sucesivas subactividades, nos puede conducir a considerar como nuevos soportes del nivel inferior la percepción, la memoria, etc..., siendo todos ellos aspectos igualmente determinantes en la capacidad de trabajo de la persona que se dedique a realizar esta actividad.

Finalmente quisiéramos comentar que la sustitución del soporte no tiene por qué conllevar el cambio de la actividad o del modelo. En el ejemplo anterior, el cambio del soporte instrumental -el ordenador o la pluma- no modifica substancialmente el contenido de la actividad.

Datos: inputs-outputs

El inicio y el final de cada actividad determinarán su *tiempo de duración*. Durante el mencionado tiempo, una serie de aspectos -que conoceremos como *datos de la actividad*- intervendrán o se desencadenarán con motivo de tal actividad. Estos datos los consideraremos como entradas y salidas de la actividad en cuestión, de las que se nutre. Supongamos que esta consiste en *calcular la estructura de un edificio*; esta no podrá tener lugar si se desconoce el programa de necesidades, es decir, el estado de cargas del edificio, la naturaleza y condiciones del terreno donde cimentar, su localización (a efectos de viento o de riesgo sísmico), y todo aquello que pueda determinar dicho cálculo. Pero siguiendo con este ejemplo, el resultado de esta actividad, la estructura del edificio, será un nuevo dato, esta vez para la actividad *diseñar el edificio*.

Los datos de cada actividad pueden ser bien *físicos* o bien *informativos*. En el caso anterior, la capacidad portante del terreno sería un dato físico, mientras que la localización del edificio sería otro de carácter informativo. Para la actividad diseñar el edificio, la estructura que ha sido calculada con anterioridad sería igualmente otro dato de tipo informativo. Cualquiera de estos datos puede jugar el papel de *control de la actividad*; siguiendo con nuestro ejemplo, si la tensión en un punto del terreno supera su capacidad portante, la propuesta estructural no será la correcta.

Para la conformación de cualquier modelo es importante determinar, tanto para los datos físicos como para los informativos, los valores que estos pueden llegar a tomar, *su repertorio*. Si el dato que

manejamos es, por ejemplo, el tipo de encuadre que puede adoptarse en una determinada fotografía, sabemos que este puede variar entre el plano detalle, el primer plano, el plano medio, el plano entero, el plano de conjunto y el plano general. El repertorio de valores de cada dato puede ser a su vez discreto o continuo. Si los tipos de planos constituyen un caso de repertorio discreto, el de la tensión admisible de un terreno sería un ejemplo de repertorio continuo. Esta característica de los datos es relevante según se trate de actividades de carácter cualitativo o cuantitativo.

1.4.3.- Tipos de acoplamiento de actividades

Ya se ha visto cómo la salida de una actividad puede constituirse en entrada de la siguiente, y que el estado de cada una de las salidas viene determinado de forma unívoca por el estado de las entradas. Cuando tiene lugar una sucesión de varias actividades relacionadas de esta forma, se dice que están *acopladas en serie* (**Fig. 1.5.**). Un ejemplo de este tipo de acoplamiento sería el vinculado con el acto de conducir un vehículo:

- La actividad I sería la ejecutada por el propio conductor. Aquí sus entradas y sus salidas se harían coincidir respectivamente con los ojos y las manos del conductor.
- La actividad II es algo más específica. Sería la actividad donde las entradas son los manos del conductor y las salidas tanto el volante como los pedales del vehículo.
- La actividad III sería la desempeñada esta vez por el vehículo. Las entradas son el volante y los pedales del vehículo. Sus salidas, las llantas que lo hacen circular.

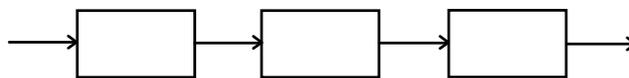


Fig. 1.5. Esquema de acoplamiento en serie.

Un *acoplamiento en paralelo* (**Fig. 1.6.**) es aquel que se origina cuando dos actividades cualesquiera se conectan en serie a una tercera actividad. Tomamos de Greniewski el siguiente ejemplo: “Un ejemplo simple de acoplamiento en paralelo (de información) es el constituido por dos personas que leen el mismo periódico”⁶⁹.

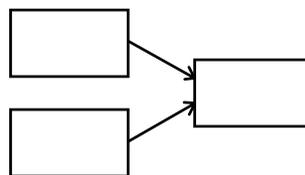


Fig. 1.6. Esquema de acoplamiento en paralelo.

El *acoplamiento en retroalimentación* (**Fig. 1.7.**) tiene lugar cuando la salida de una actividad se convierte en entrada de otra y la salida de esta última se torna, a su vez, en entrada de la primera.

⁶⁹ GRENIEWSKI, Henryk: *Cibernética sin matemáticas*, ed. Fondo de Cultura Económica, México, 1965, p. 47, Cit. en PEREA GONZÁLEZ, J.: Op. cit., p. 47.

Volvamos al mundo del automóvil y supongamos la relación cliente-mercado del automóvil; si bien el futuro comprador condiciona el tipo de coche a producir por una determinada marca comercial, esta también incita al cliente a comprar mediante sus correspondientes campañas publicitarias.

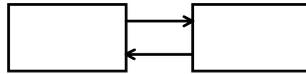


Fig. 1.7. Esquema de acoplamiento en retroalimentación.

Un último tipo de acoplamiento que quisiéramos resaltar es el denominado *autoacoplamiento* (Fig. 1.8). Este existe en el momento en el que la salida de una actividad vuelve a ser entrada de la misma. Cualquier sistema cerrado, en su nivel más abstracto, constituiría un ejemplo claro de autoacoplamiento.

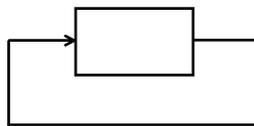


Fig. 1.8. Esquema de autoacoplamiento.

1.4.4.- Pautas de representación

Veamos ahora cuales van a ser las pautas de representación de los diferentes elementos y relaciones que, en cada uno de sus niveles, van a intervenir en la descripción de nuestro modelo:

- Los esquemas descriptivos se centrarán principalmente en las actividades; el resto de los elementos (soportes y datos) deberán ir siempre asociados a una determinada actividad.
- Toda actividad se representará mediante un rectángulo; en su interior se indicará la acción a la que se refiere (su verbo en infinitivo), dándole así nombre.
- Los datos de entrada y salida de cada actividad se representarán mediante flechas. Las correspondientes a las entradas se posicionarán en el lateral izquierdo de la actividad, mientras que las flechas de las salidas emergerán por su lateral derecho. De esta forma, la sucesión de acciones tendrá lugar de izquierda a derecha, como si de un texto cualquiera se tratara. Cada flecha llevará asociada el nombre del tipo de dato al que se refiere.
- Los soportes de las actividades también se indicarán mediante flechas, aunque esta vez se situarán por encima o por debajo de cada rectángulo y apuntando hacia él. Tales soportes únicamente aparecerán en el primer nivel donde sean necesarios, evitando así su repetición en los niveles inferiores.
- Cada actividad deberá ir numerada de forma correlativa, tanto longitudinal (dentro de un mismo nivel) como transversalmente (de un nivel a otro). Como cualquier actividad del nivel inferior será, a su vez, subactividad de alguna actividad del nivel superior, aquella llevará como identificación el número de la que procede, seguido de un punto y del número de orden de la subjetividad. Los niveles

también se numerarán correlativamente; el Nivel 0 corresponderá con la actividad principal o punto de vista adoptado para la construcción del modelo, y será en él donde se describirá la naturaleza del *medio* que lo condiciona. El siguiente nivel, el Nivel 1, será fruto de la primera descomposición de la actividad principal, y así sucesivamente. Podrá comprobarse que con los criterios adoptados en este punto, una forma rápida de identificar el nivel al que corresponde una determinada actividad es contando los dígitos que la identifican; así por ejemplo, la actividad 1.3.1, pertenecerá al tercer nivel de descripción.

1.4.5.- Modelos sincrónicos y modelos diacrónicos

Detengámonos por un momento en la cualidad temporal del modelo. Si con el paso del tiempo, el modelo en cuestión no se transforma en otro u otros de forma consecutiva, nos encontraríamos ante un *modelo sincrónico*. Ahora bien, si ante la variable tiempo, los elementos y/o relaciones internas mutan de tal forma que el modelo se ve transformado sucesivamente en otros, estaríamos ante un *modelo diacrónico* o histórico, estando este constituido por todo un conjunto de modelos que se suceden en el tiempo.

Una característica que hallamos en todo modelo diacrónico es que sus respectivos modelos temporales, y dado que en ellos se entiende adoptado el mismo punto de vista, coincidirán siempre en su primer nivel de descripción o Nivel 0; si en cada período histórico se ha dado una forma particular de hacer uso de la indumentaria, o dicho de otro modo, ha tenido lugar una moda determinada, todas ellas partirán de la necesidad -bien física y/o bien moral- de cubrirse el cuerpo. Otro ejemplo de modelo diacrónico sería aquel que tratara de describir la forma de representar fotográficamente la arquitectura a lo largo del tiempo en que ambas disciplinas -la fotográfica y la arquitectónica- han podido convivir.

1.4.6.- El punto de vista adoptado: analizar la imagen fotográfica de arquitectura

Recordemos que en la descripción estratificada o modelización de cualquier sistema complejo, el primer paso a dar consiste en determinar el enfoque, perspectiva o punto de vista desde el que observarlo.

Con sólo retomar el concepto de IFA tratado en el apartado 1.2.2., podremos comprobar que son numerosos y heterogéneos los puntos de vista que son susceptibles de adoptarse en nuestra modelización. Uno de ellos ya ha sido apuntado anteriormente: nos referimos a lo que puede ser su *enfoque histórico*. Se trataría de describir el modelo a través del estudio de la producción fotográfica de referente arquitectónico realizada hasta el momento, a través de los fotógrafos más destacados en la materia, y a través de los avances tecnológicos que más han influido en la evolución de este tipo de imagen.

Otro enfoque perfectamente válido para nuestra modelización sería aquel que adoptara el propio fotógrafo de arquitectura; nos referimos al modelo descrito en función de *cómo captar las imágenes de arquitectura*. En él intervendrían cuestiones tales como: el proyecto fotográfico, la comprensión del

objeto arquitectónico, el análisis de las condiciones ambientales, la naturaleza del material y de los equipos a utilizar, las técnicas fotográficas al uso, la composición de la imagen, etc.

También podrían ser adoptados enfoques algo más específicos, como aquellos que consideraran a la fotografía de arquitectura como el fruto de una actividad sujeta a condicionamientos de tipo económico (costes, beneficios, etc.), o bien aquellos que se concentraran en la descripción de sus circunstancias legales (contratos, derechos de imagen, etc.).

El punto de vista que decidimos adoptar en nuestra modelización es aquel que considera a la imagen fotográfica de arquitectura como un objeto susceptible de ser sistémicamente analizado. No en vano, esta tesis doctoral surge en el seno de un departamento universitario especializado en el análisis de la arquitectura valiéndose de cualquier medio gráfico. Así pues, la actividad principal del modelo que nos ocupa, y que estará asociada con su Nivel 0 de descripción, se conocerá como: analizar la imagen fotográfica de arquitectura.

El concepto de análisis. Análisis cartesiano versus análisis sistémico

Si etimológicamente hablando la palabra *análisis* procede del vocablo griego *αναλυσις* (que equivale a *desatar*), en una primera aproximación a este término recogemos ciertas definiciones ofrecidas por algunos diccionarios al uso. J. Casares, por ejemplo, al margen de aquellas acepciones ligadas con la Gramática, la Química o las Matemáticas, lo entiende como la “distinción y descomposición de las partes de un todo”⁷⁰, y figuradamente como “el examen que se hace de una obra”. El *Diccionario de la Real Academia Española*⁷¹ señala numerosos significados, si bien pueden englobarse bajo dos acepciones genéricas que recogemos, esta vez, de J. Ferrater Mora: “1) Método consistente en aceptar provisionalmente como cierto aquello que se pretende demostrar, extrayendo consecuencias hasta alcanzar una proposición ya conocida como verdadera anteriormente; 2) Ante un problema complejo analizarlo consistiría en dividir cada una de las dificultades que aparezcan en tantas partes como se pueda y como sea necesario a fin de poder resolverlas mejor”⁷². Acepción, esta última, que coincide con la que nos es aportada por Descartes⁷³. Pero ya han surgido voces⁷⁴ que nos hacen ver las limitaciones que conlleva este tipo de análisis cartesiano: para ellos sólo parece dar resultados aceptables cuando se trata de hechos que son observables directamente y pueden ser divididos en compartimentos estancos, en compartimentos aislados sin relación alguna entre ellos. No tenemos que reiterar la naturaleza compleja de la IFA, como tampoco hemos que insistir en el error de seguir concibiéndolo como un mero conglomerado de cosas. Sabemos que la fotografía de referente arquitectónico debe entenderse como un sistema complejo, y como tal ha de ser analizado, no sólo en base a la naturaleza y propiedades de sus componentes tomados de forma aislada, sino también considerando el conjunto de estos y las relaciones

⁷⁰ CASARES, J.: *Diccionario ideológico de la Lengua Española*, Gustavo Gili, Barcelona, 1994, p. 39.

⁷¹ ACADEMIA ESPAÑOLA: *Diccionario de la Lengua*, RAE, Madrid, 1979, p. 83.

⁷² FERRATER MORA, J.: *Diccionario de filosofía abreviado*, Edhasa-Sudamericana, Barcelona, 1994, p. 28.

⁷³ DESCARTES, R.: *Discurso del Método, para usar bien la razón e investigar la verdad de las ciencias*, París, 1637. Citado en FERRATER MORA, J.: *Op. cit.*, p. 29.

⁷⁴ BERTALANFFY, L.V.: *Tendencias en la Teoría General de los Sistemas*, Alianza, Madrid 1987, p. 33.

que los ligan. Precisamos, pues, ese otro tipo de análisis que, en contraposición al análisis cartesiano, es conocido o apodado como análisis *sistémico*.

El análisis, la otra cara de la teoría

Como afirma J. Aumont, “se pueden distinguir tres tipos de relaciones entre el análisis y la teoría: el primero puede desempeñar, con respecto a la segunda, el papel de verificación, de invención o de demostración”⁷⁵.

- *El análisis como verificación de la teoría.* En general, muchas teorías requieren de numerosos ejemplos de análisis que permitan verificar su validez o, por el contrario, evidenciar su falsedad.
- *El análisis como invención teórica.* El análisis se convierte en ocasiones en una forma de teoría, o si se quiere, hay teorías que sólo se hacen en forma de análisis. Puede decirse que la invención y la verificación son caras de una misma moneda. “El análisis-verificación debe permitir volver a la teoría para completarla o modificarla. A su vez, el análisis-invención debe dar lugar a verificaciones por medio de otros análisis”⁷⁶.
- *El análisis como demostración.* Se trata de aquellos análisis que son entendidos como una forma de mostrar la teoría, de promover cualquiera de sus diferentes enfoques.

El análisis como aprendizaje

Entendemos que el ejercicio analítico es, ante todo, una extraordinaria herramienta pedagógica y formativa. No debemos olvidar que la formación en la labor analítica y dotarla de método, permite no sólo detectar lo cuantitativo, sino también elevar la mirada hacia lo cualitativo. Hablamos, pues, de *educar la mirada*, de educar al neófito que analiza en la detección de la verdadera esencia de lo observado.

El placer de analizar

Todo análisis comporta un acto reflexivo y una *re-visión* del objeto o fenómeno analizado. Aunque él lo aplica específicamente al análisis del film, tomamos nuevamente de J. Aumont la idea de que “esas revisiones informadas y activas que son los análisis, producen, pues, un enfoque (...) que no se basa en el goce inmediato y consumista, sino en el saber. (...) En principio, existe lo que podríamos llamar el placer del saber”⁷⁷. Descubrimos así un nuevo enfoque asociado al acto de analizar que nos lleva a considerar en él un tipo de placer muy específico ligado al *dominio* científico del objeto o fenómeno en cuestión.

⁷⁵ AUMONT, J. y MARIE, M.: *Análisis del film*, Paidós, Barcelona, 1993, p. 279.

⁷⁶ AUMONT, J. y MARIE, M.: Op. cit., p. 281.

⁷⁷ AUMONT, J. y MARIE, M.: Op. cit., pp. 289-293.

Si el anterior enfoque se relacionaba con el placer del saber, también hay autores que resaltan el del placer por *descortezar*. Citan la *libido decorticandi* para explicar el placer que experimenta, por ejemplo, un niño que rompe cualquier objeto para ver cómo funciona. El analista se convierte así en alguien que *juega* y se divierte con lo analizado, en contraposición con aquella mirada simple y aburrida que puede comportar cualquier aproximación parcial (*versus* completa), única (*versus* reiterada) y superficial (*versus* profunda) a lo analizado.

Referencias bibliográficas del capítulo

- ACADEMIA ESPAÑOLA: *Diccionario la Lengua*, RAE, Madrid, 1979.
- AUMONT, J. y MARIE, M.: *Análisis del film*, Paidós, Barcelona, 1993.
- BACHELARD, G.: *Epistemología*, Anagrama, Barcelona, 1973.
- BERENGUER, X.: “La imagen sintética como lenguaje”, en VV.AA.: *La infografía. Las nuevas imágenes de la comunicación audiovisual en España*, M. de Aguilera e H. Vivar (eds), Fundesco, Madrid, 1990, pp. 19-33.
- BERNAL, J.D.: *Historia social de la ciencia*, Tomo I, Península, Barcelona, 1979.
- BERTALANFFY, L.V.: *Tendencias en la Teoría General de Sistemas*, Alianza, Madrid, 1987.
- BERTALANFFY, L.V.: *Teoría general de los sistemas. Fundamentos, desarrollo, aplicaciones*, Fondo de Cultura Económica, México, 1976.
- BOCHENSKY, J.M.: *Los métodos actuales del pensamiento*, Rialp, Madrid, 1981.
- BUNGE, M.: *La investigación científica. Su estrategia y su filosofía*, Ariel, Barcelona, 1989.
- BUNGE, M.: *Teoría y realidad*, Ariel, Barcelona, 1974.
- CAMPUZANO ARTILLO, G.: “La fotografía como fuente documental para la arquitectura contemporánea”, en *Abstract de las VII Jornadas de bibliotecas de arquitectura*, celebradas en Sevilla, del 22 al 23 de Noviembre de 1996.
- CASARES, J.: *Diccionario ideológico de la Lengua Española*, Gustavo Gili, Barcelona, 1994.
- FERNANDEZ-BARREDO SEVILLA, Y.: *Imagen estereoscópica del antiguo Madrid*, Cámara de Comercio e Industria, Madrid, 1995.
- FERRATER MORA, J.: *Diccionario de filosofía abreviado*, Edhasa-Sudamericana, Barcelona, 1994.
- GOMBRICH, E.H.: *La imagen y el ojo. Nuevos estudios sobre la psicología de la representación pictórica*, Alianza, Madrid, 1993.
- IZQUIERDO, F.: “Efigies del recuerdo”, en *José Romero Martínez. Granada: Paisajes urbanos y personajes de ayer*, Fundación Caja de Granada, Granada, 1996, pp. 1-2.
- JIMÉNEZ MARTÍN, A.: *Textos 1 y 2. (Apuntes de Análisis de Formas Arquitectónicas - Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica)*, 2 vol., E.T.S de Arquitectura. Universidad de Sevilla, Sevilla, 1982.
- MARCÉ i PUIG, F.: *Teoría y análisis de las imágenes*, Publicacions i edicions de la Universitat de Barcelona, Barcelona, 1983.
- MESAROVIC, M.D. y MACKO, D.: “Fundamentos de una teoría científica de los sistemas jerárquicos”, en WHYTE, L.L. y otros.: *Las estructuras jerárquicas*, Alianza, Madrid, 1973, pp. 47-68.
- MOSTERÍN, J.: *Conceptos y teorías en la ciencia*, Alianza, Madrid, 1987.
- NORBERG-SCHULZ, Ch.: *Intenciones en arquitectura*, Gustavo Gili, Barcelona, 1998.
- PEREA GONZÁLEZ, J.: *Un modelo de la comunicación fotográfica*, Universidad Complutense, Madrid, 1988.
- PINTO MOLINA, M.: *Análisis documental. Fundamentos y procedimientos*, Eudema Universidad, Madrid, 1993.
- SAINZ, J.: *El dibujo de arquitectura. Teoría e historia de un lenguaje gráfico*, Nerea, Madrid, 1990.

VILLAFANE, J. y MINGUEZ, N.: *Principios de Teoría General de la Imagen*, Pirámide, Madrid, 1996.

VV.AA.: “Tesis: concepto e historia”, en *Gran Enciclopedia Rialp G.E.R.*, vol. XXII, Rialp, Madrid, 1981, pp. 367-368.

ZANNIER, I.: *Architettura e fotografia*, Laterza, Roma-Bari, 1991.

2 NOTAS PARA UN NIVEL 0 DE DESCRIPCIÓN (EL ANÁLISIS DEL MEDIO)

Antes de dar paso a la descripción de nuestro sistema en su nivel más elemental, y establecido ya el punto de vista desde el que será observado, hemos de señalar la existencia de una circunstancia si acaso algo particular. Como sabemos, pretendemos una modelización, o si se quiere, una simplificación de un objeto que se sabe complejo, en aras de su comprensión o aprehensión científica¹, lo que comporta implícitamente una acción analítica sobre dicho objeto (no tenemos más que recordar aquella acepción del término *análisis* que lo asocia directamente con el “examen que se hace de una cosa”). La lectura que se deriva de esta circunstancia es inmediata: si en nuestra modelización atendemos al acto analítico de la IFA, nos encontramos en definitiva ante una mirada introspectiva, *id est*, ante el análisis de un análisis.

Como se dijera en nuestro prólogo, cada capítulo de este trabajo va a ser asociado a un determinado nivel descriptivo, comenzando, como ya se ha dicho, por aquel que representa el punto de vista adoptado en su nivel más elemental. De esta forma pretendemos que la estructura de todos los capítulos sea constante; por un lado se indicarán las actividades que intervienen en cada nivel, y por otro, se especificarán los datos y soportes que condicionan y operan en tales actividades.

Es en su Nivel 0 donde nuestro sistema ya se revela como abierto. Veremos en este capítulo cómo es la propia finalidad del análisis la que lo vincula directamente con su mundo exterior, con su medio exterior de influencia: de hecho, el análisis surge cuando se pretende dar respuesta a problemas e interrogantes que provienen precisamente de dicho medio. Sabemos que para describir la naturaleza intrínseca de cada actividad hemos de descender al nivel inmediatamente inferior². Así pues, parece evidente que la descripción a este nivel de nuestro modelo debe pasar ineludiblemente por identificar la naturaleza del *medio* en el que el análisis de la IFA se desenvuelve.

Al tratarse de un sistema abierto, parece apropiado representar la salida del sistema con el sobrenombre de *influencia válida para el mundo exterior*, asumiendo de esta forma la capacidad que tiene el análisis de la IFA de modificar o alterar, en mayor o menor medida, su mundo exterior (en forma de revisión de conocimientos). Pero, como paradigma del ciclo científico que es, veremos que su efecto también repercute indirectamente en nuestro propio sistema, en nuestro análisis, y lo hará en forma de nuevas entradas que pasaremos a denominar *influencia procedente del mundo exterior*. Observemos que el sistema se encuentra así acoplado consigo mismo, esto es, se da un autoacoplamiento, dado que toda salida, o bien parte de ella, puede actuar, seguidamente, como una nueva entrada del sistema. Asimismo, también pueden producirse otras *solicitudes planteadas desde el exterior* que, como puedan ser las propias necesidades personales del analista, alcancen a activar igualmente el proceso analítico que se modeliza.

¹ Recordemos lo que, en este sentido, ya fue expresado en el apartado 1.3.1.

² Ya vimos cómo J. Perea utiliza el símil de la “caja negra” para explicar el papel que juega cada actividad en un determinado nivel.

También es posible atisbar el más que probable carácter diacrónico de este sistema: no tendríamos más que observarlo durante un período de tiempo suficientemente extenso como para poder recoger así los resultados derivados de ese autoacoplamiento³.

A este nivel de descripción destacamos dos tipos de soportes merced a los cuales tiene lugar la actividad *analizar la imagen fotográfica de arquitectura*: de un lado se precisa del factor humano, del analista, con todos sus condicionantes tanto culturales como perceptivos; y del otro, a modo de soporte inmaterial, entendemos que el proceso analítico de la IFA debe ser validado en base a toda una serie de criterios y normativas que rigen, de una forma más amplia y genérica, el tratamiento documental de cualquier imagen fotográfica.

Proponemos, por lo tanto, la siguiente representación del sistema a un Nivel 0 de descripción:

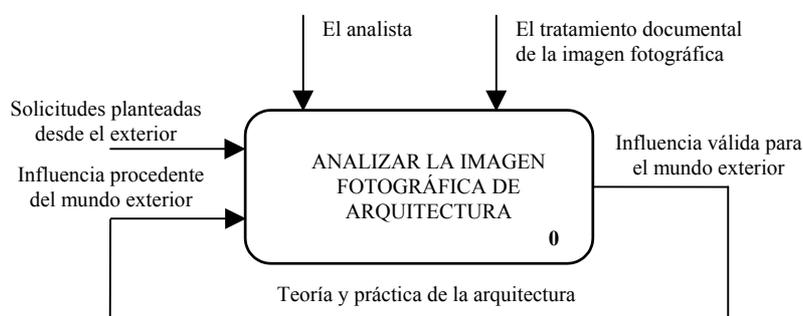


Fig. 2.1. Esquema de representación del sistema a un Nivel 0 de descripción.

2.1.- Por una forma de ver y comprender la arquitectura (fotografiada)

“Decenas y decenas de libros de estética, de crítica y de historia de la arquitectura podrían ser juzgados a través de una prueba de fuego: insertemos un capítulo sobre arquitectura moderna en los volúmenes de carácter arqueológico-histórico, y controlemos si los conceptos críticos informadores tienen todavía validez; en los volúmenes de carácter apologetico-moderno insertemos los capítulos sobre arquitectura del pasado, y advertiremos los absurdos a que llevaría la extensión crítica del enfoque meramente funcional o racionalista. Se puede apostar a que, con una experiencia de este género, los volúmenes no eliminables se reducirían a muy pocos. (...) Si queremos verdaderamente enseñar a saber ver la arquitectura, debemos proponernos, ante todo, una claridad de método”⁴.

B. Zevi.

Ya hemos advertido del peligro que supone el hecho de que gran parte de las obras de arquitectura sólo sean conocidas a través de sus imágenes fotográficas. Esto no deja de ser un mal menor para un público en general que únicamente aspira a *conocer*, además de su más inmediato entorno arquitectónico, aquel que físicamente no se encuentra a su alcance espacial o temporal. Pero esta no debe

³ En el terreno del análisis pictórico, y dada su dilatada experiencia, ya ha podido advertirse una clara y estrecha correlación entre la forma de abordar el estudio de las imágenes y la situación sociocultural del momento.

⁴ ZEVI, B.: *Saber ver la arquitectura. Ensayo sobre la interpretación espacial de la arquitectura*, Poseidón, Barcelona, 1991, p. 14 y p. 18.

ser una cuestión meramente anecdótica para quienes pretenden hacer un *uso científico* y racional de la información arquitectónica obtenida por medio de la IFA.

Si la información de la que se sirve el investigador de arquitectura es obtenida por medio de documentación esencialmente gráfica -en especial a través de la fotografía-, y esta sólo puede tener un valor científico si los datos que aporta pueden ser contrastados y verificados de forma sistemática, es por lo que consideramos de especial interés el tipo de análisis que aquí se propone. Pero de nada serviría tal aportación si este análisis no fuera entendido inmerso en un proceso igualmente científico: si la IFA es susceptible de aportar información arquitectónica basada en un análisis científicamente contrastado, el uso de esta información ha de ser igualmente crítico y racional. Según M. Bunge, “una acción es racional si es máximamente adecuada para lograr el objetivo determinado, y el objetivo y las vías de acción han sido decididas usando el mejor conocimiento disponible”. Esto implica, por tanto, poder y deber efectuar una evaluación crítica del conocimiento arquitectónico existente a la manera y modos que nos sugería B. Zevi.

A finales del siglo XX se han producido ciertas aportaciones metodológicas en otras disciplinas que entendemos son de perfecta aplicación en la arquitectura. Así por ejemplo, la estrategia llevada a cabo por lo que se conoce como *Evidence-Based Medicine* (Medicina Basada en la Evidencia)⁵ pasa por aplicar el método científico a la práctica de la medicina. Para su máximo valedor, el médico y epidemiólogo estadounidense D. Sackett⁶, la Medicina Basada en la Evidencia consiste en la integración de la experiencia clínica individual con la mejor evidencia proveniente de la investigación científica, una vez asegurada la revisión crítica y exhaustiva de esta.

2.1.1.- El movimiento basado en la evidencia aplicado al estudio y práctica de la arquitectura

La Medicina Basada en la Evidencia, cuyos orígenes filosóficos se remontan a la mitad del siglo XIX⁷, puede resultarnos, como ya se ha dicho, un referente de máximo interés en la conformación de nuestro sistema. De hecho, entendemos que la buena práctica de la arquitectura debe pasar ineludiblemente por *un uso hábil, consciente, explícito y juicioso de los mejores conocimientos y datos -entre ellos, los documentales- disponibles*. Según esto, debe integrarse la competencia y habilidad personal con la mejor información o evidencia externa disponible fruto de estudios o análisis sistemáticos (o sistémicos) como el que aquí nos ocupa. Sin maestría individual existe el riesgo de que la práctica llegue a estar tiranizada por la evidencia; sin la mejor evidencia actual contrastada, el riesgo reside en que la práctica quede rápidamente superada en perjuicio, claro está, de la propia arquitectura. Por competencia o maestría individual queremos expresar la habilidad y buen juicio del arquitecto en sus

⁵ Para conocer algo más sobre este movimiento surgido en el campo de la Epidemiología clínica, se recomienda consultar BOFILL, X.¹, GABRIEL, R.², CABELLO, J.³ (1 Centro Coordinador de la Colaboración Cochrane española. 2 Unidad de Investigación. Hospital de la Princesa. Madrid. 3 Unidad de Investigación. Hospital General de Alicante. Alicante): “La medicina basada en la evidencia” (Adaptación del libro: GRAY, M.: “Evidence-based health care”, Churchill Livingstone, London 1997).

⁶ Nacido en Illinois y actualmente afincado en Oxford, Reino Unido.

⁷ Sus orígenes filosóficos se remontan a los escépticos post-revolucionarios de París de mediados del siglo XIX (Bichat, Louis, Magendie).

intervenciones profesionales y que adquiere únicamente a través de la experiencia o práctica arquitectónica. Por mejor evidencia externa disponible queremos significar la información disponible que es arquitectónicamente relevante, es decir, aquella que capacita para que el ejercicio de la arquitectura sea más oportuno (validado tecnológicamente y culturalmente hablando) y perdurable (en cuanto a los valores arquitectónicos que la definen).

Como es de suponer, tal evidencia puede provenir -entre otras fuentes de información- del medio fotográfico. Con ello no queremos afirmar que el análisis de la IFA establezca directamente las decisiones que el arquitecto tiene que adoptar, pero sí ha de aportar una base útil a partir de la cual se pueda decidir mejor, considerando todos los aspectos arquitectónicamente relevantes. Entendemos por tanto que tras su análisis, la IFA debe informar convenientemente y ampliar o sustituir los conocimientos que actualmente se tienen en base a los objetos arquitectónicos fotografiados, pero nunca puede imponer o forzar, como tampoco constituirse en una justificación en sí misma ante una determinada intervención, debiendo siempre prevalecer la decisión última y personal del arquitecto.

Pero el proceso no concluye aquí. Si bien es cierto que el análisis sistémico de la IFA puede y debe mejorar la teoría y práctica de la arquitectura, estas también son las que en definitiva formulan y propician los nuevos interrogantes encargados de reactivar posteriores y sucesivos análisis. Como ya se ha dicho, en este nivel, nuestro sistema se encuentra acoplado consigo mismo. Se trata del famoso ciclo científico que ya esbozábamos en la introducción de este trabajo.

Así pues, para dar carta de naturaleza a nuestro análisis, optamos por integrarlo en un proceso racional de nivel superior que relacionado con la teoría y práctica de la arquitectura, se fundamente en el movimiento basado en la evidencia, y cuyos principales pasos o actividades fueran⁸:

1. Formular de manera clara y precisa la *pregunta* o preguntas que activen el proceso. Consiste en convertir la necesidad de información que se tiene en una simple pregunta claramente definida.
2. Localizar la *información que es relevante*. Se trata de la localización precisa y sistemática de la información requerida. Es aquí donde nuestro sistema (en forma de análisis de la IFA) podría entrar en juego.
3. Evaluar *críticamente* la información así obtenida. El tercer paso consistirá en evaluar y seleccionar la información extraída en base a su validez (cercanía a la realidad) y utilidad (aplicabilidad arquitectónica).
4. Y finalmente, *aplicar* las conclusiones de la evaluación a la teoría y la práctica arquitectónicas. Tal aplicación puede propiciar nuevos deseos o necesidades de información -nuevos interrogantes- y con ello la reactivación del proceso, el reinicio de un nuevo ciclo. Acordémonos del ya conocido método científico de las aproximaciones sucesivas.

⁸ Adaptado de ROSEMBERG, W. y DONALD, A.: "Evidence based medicine. An approach to clinical problem solving", en *BMJ*, nº 310, 1995.

Son indudables las ventajas que, de forma general, este proceso nos ofrece: 1.- Permite actualizar de forma rutinaria los conocimientos arquitectónicos previamente adquiridos, con la seguridad de que son objetivamente relevantes; 2.- Mejora la actitud crítica del investigador de la arquitectura ante el manejo de una determinada información; 3.- Incrementa la confianza en las decisiones tomadas por el arquitecto; 4.- Capacita extraordinariamente en el manejo de las distintas fuentes de información (entre ellas las fotográficas); 5.- Establece un marco objetivo de conocimiento arquitectónico, por lo que puede decirse que ayuda a su *democratización*.

2.2.- El aporte del analista. Una aproximación al estudio de la percepción visual

“Nada se ve inocentemente. El ojo selecciona, rechaza, organiza, asocia, clasifica, analiza, construye...”⁹.

N. Goodman.

Tal y como hemos establecido, se hace preciso tratar a continuación la naturaleza y efectos de uno de los principales soportes del sistema a un Nivel 0 de descripción: *el factor humano considerado como elemento externo aunque necesario y determinante en el análisis de la IFA*.

Entendemos que el inicio de toda práctica analítica se ve inevitablemente jalonado por dos condicionantes que son inherentes a la figura del propio analista¹⁰, a saber:

- La *precomprensión* que este tenga de la imagen a analizar. Todo analista partirá siempre de la idea y conocimientos que previamente tenga de ella.
- La *hipótesis explorativa* de la que parta. Es inevitable que el analista siempre espere ciertos resultados del análisis que pretende iniciar.

Para que sendos condicionantes no interfieran negativamente el análisis, será preciso que ambos consigan cumplir los siguientes requisitos: 1.- Deben orientar el inicio del análisis y dotarle de un objetivo específico (cuando se inicia un análisis, debe saberse ante todo a dónde quiere llegarse; de no ser así, tampoco se sabrá qué buscar, cómo buscarlo y dónde encontrarlo); 2.- Deben estar abiertos a los datos que el propio análisis vaya aportando (a una IFA no se le puede obligar a decir lo que ella misma no quiere decir¹¹). Podemos hacer que ocurra efectivamente así, siempre y cuando la precomprensión que el analista tenga de la IFA, así como la hipótesis explorativa de la que parta, incidan de forma adecuada en una serie de actividades que, si bien no son propiamente analíticas, sí deben ser acometidas con

⁹ Tomado de SEGUÍ DE LA RIVA, J.: “Para una poética del dibujo”, en *Revista de E.G.A.*, nº 2, 1994, p. 61.

¹⁰ Convenimos en utilizar el término *observador* cuando nos centramos fundamentalmente en el acto de percibir, y más concretamente en el de conocer, reconocer y describir; por su parte, el término *analista* lo emplearemos cuando nos refiramos básicamente al acto completo de percibir, comprender e interpretar. El verdadero alcance de este comentario podrá apreciarse cuando desarrollemos en toda su extensión el siguiente nivel descriptivo del sistema.

¹¹ Quizá este sea el momento de aclarar la diferencia que, entendemos, existe entre *analista* y *crítico*. Básicamente, el primero de ellos hace que los datos que maneja interactúen con evidencia, primando el acto de informar frente al de juzgar, lo que *a priori* no ocurre en el ejercicio de la crítica. Para profundizar más en las relaciones existentes entre análisis y crítica, véase AUMONT, J. y MARIE, M.: *Análisis del film*, Paidós, Barcelona, 1993, pp. 20-22.

anterioridad al inicio de cualquier análisis. Son las que se conocen como *actividades protoanalíticas*, y que consisten en¹²:

1.- Delimitar el campo de la investigación:

Se trata de dar respuesta a la cuestión: ¿hacia dónde dirigirse?, o dicho de otro modo, ¿qué investigar?. Sabemos que en este tipo de análisis se trabaja con imágenes fotográficas de arquitectura, pero aun pareciendo un campo perfectamente delimitado, todavía caben diversas opciones a considerar:

- *En términos de amplitud*, puede efectuarse el estudio de varias imágenes que tengan un denominador común (un autor, un tema, etc.), o bien de una única imagen.
- *En términos de pregnancia*, cabe detenerse en cualquier cosa que se considere especialmente anómala (con el fin de resaltar su singularidad), o bien en aquellas otras circunstancias que al presentarse en determinadas imágenes, permitan efectuar comparaciones y establecer parentescos.
- *En términos de extensividad*, puede operarse utilizando procedimientos de generalización (yendo de lo pequeño a lo grande), o bien utilizando procedimientos de ejemplificación (yendo de lo grande a lo pequeño). En el primer caso, los resultados obtenidos en el análisis de un segmento de una imagen dada, se hacen extensivos a toda la imagen o a un conjunto de ellas; en el segundo, los resultados alcanzados tras el análisis de una o varias imágenes se aplican a todas y cada una de sus partes.

Esta acción de delimitar el campo de investigación sólo se justifica en atención a los objetivos establecidos por el propio analista. Ya desde sus inicios, por tanto, el análisis de imágenes fotográficas de arquitectura no puede eludir encaminarse hacia una determinada dirección. Si, por ejemplo, se pretende analizar la obra de un fotógrafo como *José García Ayola*, previamente deberá seleccionarse lo más relevante de ella; pero si lo que se pretende es determinar la forma en que la ciudad de Granada fuera fotografiada durante el siglo XIX, lo más apropiado sería optar por seleccionar fotografías de diversos autores, entre los que también se encontraría el fotógrafo anteriormente citado.

2.- Elegir el método de exploración:

En esta acción, si bien la intervención del analista ha de someterse a los métodos derivados de la lectura y naturaleza de la propia IFA, también se le ofrecen diversas alternativas:

- Recurrir a los instrumentos propios de la *semiótica*. Cuando el analista considera a la imagen fotográfica de arquitectura como un texto, como un conjunto ordenado de signos. Como teoría del signo, la semiótica puede ocuparse de la relación de este con el emisor y el receptor

¹² Aunque comentado para el campo de la cinematografía, nos ha sido útil consultar CASSETTI, F. y CHIO, F.: *Cómo analizar un film*, Paidós, Barcelona, 1996, pp. 25-31.

(pragmática), de la relación entre el objeto designado y el signo (semántica) o de la relación de los signos entre sí (sintaxis).

- Recurrir a los instrumentos propios de la *arquitectura*. Cuando el analista entiende a la imagen fotográfica de arquitectura como una representación del mundo de la arquitectura, como su espejo, o bien, como un modelo de lo arquitectónico¹³.
- Recurrir a los instrumentos propios de la *historia*. Cuando la IFA es interpretada como un documento elaborado en un lugar y en un tiempo determinados.
- Recurrir a los instrumentos propios de la *psicología*. Cuando en el análisis de la IFA, esta es percibida como un documento en el que se vuelcan las pulsiones y conocimientos de su autor.

Si bien nos detenemos aquí, es evidente que son muchos más los enfoques y métodos que podrían aplicarse en nuestro análisis.

3.- Definir los aspectos específicos de la indagación:

Nos referimos al acto de definir los distintos ámbitos de indagación del fenómeno *hacer patente*. En este sentido, el analista podrá optar, entre otros aspectos, por:

- Detectar los distintos elementos que la constituyen, esto es, las piezas de que consta el puzzle.
- Determinar sus modos de representación, es decir, el tipo de mundo que se construye sobre el formato que le sirve de soporte, así como la forma en que se configura.
- Captar las formas de comunicación que se presentan. Nos referimos a las formas en las que se manifiesta la presencia del emisor y del receptor, y los géneros de interacción que practican.

Ante estas circunstancias, el análisis puede parecer en un principio claramente orientado y manipulado. Es como si se tornara imposible esa necesidad de mantener un contacto lo más puro posible con la imagen, presentando así todos sus datos a la vista. Pero lo cierto es que sin estos tres pasos previos, el análisis sería caótico, casual y privado de pertinencia. Llegados a este punto, parece necesario mantener un cierto equilibrio entre lo que supone:

- Adoptar una actitud disciplinada y científica como base de todo análisis: en este deben sucederse ciertas fases, seguirse ciertos procedimientos y practicarse un cierto orden.
- Ofrecer un margen a la iniciativa y creatividad del analista: ese orden inicial que hemos comentado pasa inexorablemente por ciertos pasos obligados que acompañan a otros en los que deben adoptarse decisiones personales y que abre el recorrido analítico a lo que supone

¹³ Para ciertos analistas consistiría más en una representación, en tanto que para otros, se trataría más de un modelo.

la libertad y entendimiento del analista. Si antes el análisis era considerado como una empresa científica, ahora se hace de él una especie de arte.

Con este equilibrio entre disciplina y creatividad, entre *rigor científico* e *iniciativa* del analista, se garantiza la exactitud y productividad de los resultados finalmente alcanzados. Resumiendo, en todo análisis debe darse una manipulación canónica de los datos que ofrece la imagen, o si se quiere, una científicidad abierta a la creatividad.

El recorrido analítico de una IFA, y siempre sobre la base de su carácter científico, debe hacer coincidir ciertas modalidades de acción entre la diversidad de analistas susceptibles de practicarlo¹⁴; pero también aflora su naturaleza artística cuando se evidencian ciertas intervenciones y sensibilidades personales. Así pues, se trata de un lugar de encuentro entre una conducta operativa común y la particular idiosincrasia de cada forma de abordar el análisis.

2.2.1.- Del fenómeno perceptivo y su injerencia en el sistema

Cuando se habla de la intervención del ser humano frente a cualquier actividad de naturaleza analítica, se hace ineludible la referencia al *fenómeno perceptivo* como una experiencia básica sin la cual el analista sería completamente incapaz de recibir información y de adquirir conocimientos (precomprensión), y como consecuencia inmediata, de adoptar determinadas actitudes conductuales (hipótesis explorativa). El analista hace uso de la percepción para así obtener la información que precisa; simplemente no puede llevar a cabo su cometido si se encuentra aislado del mundo exterior y se ve incapacitado para interactuar con él. Como puede observarse, coincidimos con A. Jiménez al considerar la percepción como “un proceso mental complejo, de carácter sintético y activo, gracias al cual el individuo toma conocimiento, sobre todo, de la realidad del mundo exterior. Este proceso engloba tanto los primeros pasos, que sintetizan un cierto número de sensaciones elementales, como los aportes de experiencias archivadas en memoria y la elaboración de hipótesis basadas en esas experiencias contrastándolas con los estímulos aparentes, para finalmente revalidarlos, comprobarlos, archivarlos y dotarlos de significado”¹⁵. Tras una pequeña reflexión sobre las diversas teorías que han influido en el entendimiento y análisis de este proceso, trataremos seguidamente sobre sus distintas fases partiendo de los conceptos de *sensación* y *estímulo*.

2.2.1.1.- Sobre el estudio de la percepción

Ante todo, cabe señalar un hecho que, históricamente al menos, se muestra con una gran dosis de evidencia, y es que el fenómeno de la percepción constituye una parcela básica de un tema más general como es el de la naturaleza de la mente humana.

¹⁴ Recordemos el comentario efectuado en este sentido en la introducción al apartado 1.3.

¹⁵ JIMÉNEZ MARTÍN, A.: Op. cit., vol. 1, p. 9.

El término percepción, procedente del vocablo latino *perceptio*, adquiere un doble significado en la lengua griega: *antilepsis* y *catalepsis*. Mientras que el primero lleva consigo una cierta carga de pasividad, propia de un recibir, el segundo se refiere a una actividad del sujeto que toma o aprehende el objeto situado frente a él. Las distintas acepciones en español del término percepción guardan cierta coincidencia con la mencionada ambivalencia: 1.- Acción y efecto de percibir, es decir, expresión del recibir una cosa cargada de una mera receptividad y pasividad (se habla por ejemplo de la “percepción de haberes”); 2.- Sensación interior que resulta de una impresión, lo que comporta una respuesta del sujeto que la padece (esta segunda acepción expresa ya una cierta dosis de actividad); 3.- La percepción presentada como acto que depende del entendimiento (en este caso se observa ya la vital importancia de la percepción como acto destinado a la aprehensión y conocimiento de la realidad).

Todas estas significaciones del término percepción guardan cierta correspondencia con el tratamiento que ha recibido el fenómeno perceptivo por parte de los diferentes filósofos y pensadores a lo largo de la historia. Así por ejemplo, la antigua *teoría idealista* de la percepción “supone que la facultad racional del hombre es uno de los atributos de su *alma*, ente independiente de la propia historia de cada hombre, inexistente en los animales y que conoce e interpreta la realidad exterior”¹⁶. El significado del vocablo griego *antilepsis* está presente en esta teoría: la percepción y el pensamiento práctico no son coincidentes (la mera pasividad asignada a la primera contrasta con la actividad interna e independiente propia del conocimiento humano). Por el contrario, las más recientes *teorías materialistas* de la percepción consideran que “cada órgano de los sentidos en particular, y en general el intelecto y la conciencia humanos, aparecen como resultado del largo proceso histórico de la especie, a lo largo del cual se han ido constituyendo como receptores especializados en el reflejo de determinados tipos y formas de energía. Desde el organismo más simple hasta el hombre no hay, por lo tanto, sino un largo proceso de evolución y no cabe hacer más fronteras que las basadas en la cantidad y calidad de las facultades psicosomáticas”¹⁷. El papel activo dado por estas teorías a la percepción es evidente, por lo que el significado griego de *catalepsis* se encuentra aquí claramente reflejado.

Nuestra posición es coincidente con la consideración cataléptica de la percepción. En la actualidad, prácticamente se ha desestimado el papel pasivo del fenómeno perceptivo en la consecución del conocimiento. En próximos apartados, al tratar sobre la percepción visual, tendremos ocasión de profundizar en la idea, tan defendida por E.H. Gombrich, de un conocimiento *evolutivo* basado en determinados esquemas o supuestos que son sometidos a una constante interacción con el mundo exterior. Como afirma C. Montes, “con el tiempo, y gracias a la experiencia adquirida desde los primeros estadios del conocer y percibir la realidad -a través de la contrastación crítica ante los errores cometidos- llegamos a formarnos lo que podríamos denominar *esquemas* o *hábitos* perceptivos. Estos hábitos nos permiten establecer un horizonte de expectativa o marco de referencia con el que podemos registrar con gran sutileza -por medio de conjeturas acertadas- el mundo real”¹⁸.

¹⁶ JIMÉNEZ MARTÍN, A.: Op. cit., vol. 1, p. 4.

¹⁷ JIMÉNEZ MARTÍN, A.: Op. cit., vol. 1, p. 4.

¹⁸ MONTES SERRANO, C.: *Representación y análisis formal. Lecciones de análisis de formas*, Universidad de Valladolid, Valladolid, 1992, p. 43.

Pero una cosa es conocer (merced a la percepción), y otra muy diferente comprender o interpretar; para lo cual, la percepción es una *conditio sine qua non*, aunque no es suficiente. La percepción determina el conocimiento del objeto, pero es insuficiente para interpretarlo, es decir, para darle sentido y comprenderlo. Su interpretación consiste en un acto marcadamente interno que supone, no “solamente desplegar una atención obstinada con respecto al objeto, sino también interactuar explícitamente con él; no sólo pasar revista, sino también reactivar, escuchar, dialogar”¹⁹. Con la sola percepción nosotros podremos reconocer y describir que un determinado objeto se trata de una mesa, pero no comprenderemos, por ejemplo, las causas que motivaron su diseño o la elección del material en ella utilizado.

Si bien hay autores que aunan indisolublemente la percepción (descripción y conocimiento) con la interpretación (que asociamos al análisis)²⁰, nosotros diferenciamos ambos procesos en base a las actividades principales en que dividiremos la práctica analítica: la descomposición y la recomposición del texto (de la imagen). “La descripción triunfa en la fase de la descomposición del texto, mientras que la interpretación emerge sobre todo en la fase de la recomposición de los datos”²¹.

2.2.1.2.- Fases del proceso perceptivo

Una vez considerada la percepción como un proceso, su inmediata profundización requiere determinar previamente cuáles son las fases o pasos que lo constituyen. Para ello haremos uso del esquema aportado por E.B. Goldstein (**Fig. 2.2**)²² y que es estructurado en base a cómo es percibido *Rafael*:

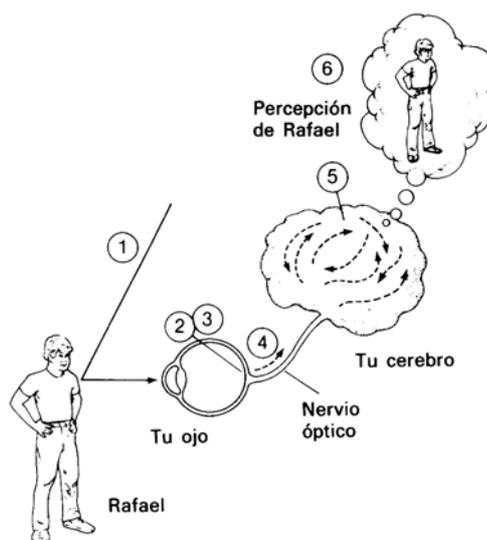


Fig. 2.2. Fases del proceso perceptivo.

¹⁹ CASSETTI, F. y CHIO, F.: Op. cit., p. 23.

²⁰ Como se señala en MONTES SERRANO, C.: Op. cit., p. 41.

²¹ CASSETTI, F. y CHIO, F.: Op. cit., p. 24.

²² GOLDSTEIN, E.B.: *Sensación y percepción*, Debate, Madrid, 1995, p. 3.

- 1) La luz alcanza a Rafael y se refleja en el ojo del perceptor.
- 2) Se proyecta una imagen de Rafael en la retina.
- 3) Se producen señales eléctricas en los receptores de la retina.
- 4) A través de los nervios, se transmiten los impulsos eléctricos hacia el cerebro.
- 5) Dichos impulsos alcanzan al cerebro y son procesados por este.
- 6) Rafael es percibido.

Ahora ya es posible distinguir claramente cuales son las principales diferencias que caracterizan los tres tipos de enfoques que actualmente se dan en las investigaciones sobre la percepción: el enfoque fisiológico, el enfoque psicofísico y el enfoque cognitivo:

- El *enfoque fisiológico* es aquel que se dedica al estudio de los mecanismos internos de los sistemas perceptivos; concretamente los que intervienen del paso 2 al paso 5. Este enfoque, por ejemplo, nos ha permitido conocer algo más sobre el papel que juegan determinadas células nerviosas en el complejo proceso perceptivo.
- En el *enfoque psicofísico* las investigaciones se centran en la relación existente entre el estímulo y la percepción, es decir, se encargan de estudiar desde el primer paso del esquema de E.B. Goldstein hasta el último (pasos 1-6). Debemos ser conscientes de que los resultados de los experimentos fisiológicos no tienen sentido a nivel perceptivo si no se combinan con los de los test conductuales realizados sobre las personas (o animales), únicos seres que realmente son capaces de percibir.
- El *enfoque cognitivo* de la percepción supone dar un paso cualitativo más -además de los descritos por E.B. Goldstein- y considerarla como una forma de adquirir conocimientos, lo que hace equipararla con otros procesos tales como el pensamiento o la memoria, tradicionalmente entendidos como de naturaleza cognitiva. Este enfoque ha sido uno de los más desarrollados y fructíferos en la psicología perceptiva del último cuarto de siglo.

2.2.1.3.- Los estímulos

Son los encargados de excitar las células nerviosas (no en vano el término estímulo procede del latín *stilus*, aguijón), y con ello, de desencadenar el proceso perceptivo. Las células nerviosas sólo reaccionan frente a determinados cambios en el flujo de la aportación energética, algo que es bien compatible con las características eléctricas de transmisión neuronal subsiguiente. Sin la variación de dicha energía, sin el estímulo, cesa la excitación y, por lo tanto, se anula la posibilidad de percibir.

Nuestro entorno, e incluso nuestro propio cuerpo (considerado como el entorno más inmediato), producen constantemente una ingente cantidad de manifestaciones en forma de energía. Parte de esa

energía, esto es, sus variaciones, son las que recoge el organismo humano para procesarlas en forma de sensaciones y dotarlas de significado. Pero el hombre sólo es sensible a unos cuantos tipos de estímulos²³, e incluso, de ellos, únicamente es consciente en determinadas ocasiones (Teoría de los umbrales). Esto hace que le sea absolutamente imposible el llegar al completo conocimiento de la realidad que le circunda, del ambiente en el que se desenvuelve.

Existen numerosas formas de clasificar los estímulos, aunque se tiende a diferenciarlos en función de las diferentes formas energéticas a las que responde el observador (energía lumínica, mecánica, química, etc.). No obstante, nosotros preferimos aquella otra clasificación de los estímulos que hace referencia al tipo de sensación que alcanzan a producir (estímulos visuales, estímulos auditivos, estímulos gustativos, etc.).

2.2.1.4.- Fisiología de la percepción. El sistema nervioso

El sistema nervioso debe considerarse como un sistema de comunicaciones que transforma previamente la energía ambiental en energía eléctrica, y la transmite posteriormente de una parte a otra del organismo. Para que el observador pueda llegar a percibir su entorno, previamente ha de transformar la energía lumínica, mecánica y/o química del que procede, en el tipo de energía que utiliza el cerebro: la energía eléctrica. Esta transformación de un tipo de energía en otra recibe el nombre de *transducción* y es la tarea de los *receptores sensoriales*.

Los receptores de cada sentido se encuentran especializados en responder a un determinado tipo de energía. Así por ejemplo, los receptores visuales contienen una sustancia química, denominada *pigmento visual*, que cambia su estructura interna al ponerse en contacto con la luz. Este cambio activa una secuencia de pasos que, como describiremos más adelante, conducen a la generación de una respuesta eléctrica en el receptor. De igual modo, los receptores sensoriales del tacto y la audición están especializados en la recepción de la energía mecánica. Cuando la piel contacta con algo, se transmite una presión sobre dichos receptores y la transforman en energía eléctrica. Los sonidos generan vibraciones en el aire que son capaces de doblar los pequeños cilios de las células pilosas situadas en la parte interna del oído produciendo la correspondiente respuesta eléctrica. Una situación similar se produce en los receptores del gusto y del olfato, donde en este caso la estimulación química genera las señales eléctricas que habrán de ser transmitidas seguidamente al cerebro.

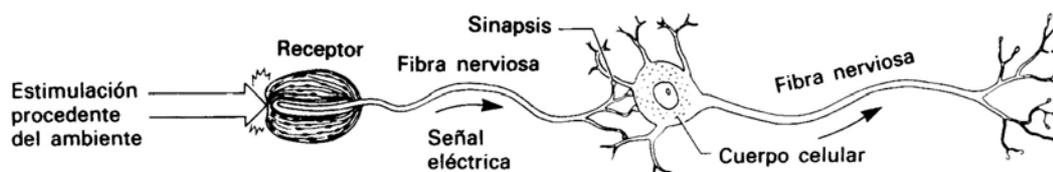


Fig. 2.3. Transmisión de señales al cerebro. Sucesión de neuronas.

²³ Aunque para ser exactos, los *estímulos* que no son capaces de ser captados por el observador no deben considerarse como tales, dado que todo estímulo tiene la capacidad, por definición, de excitar algún receptor sensorial. Sería por lo tanto más apropiado hablar de *tipos de variaciones de energía*.

La transmisión de estas señales eléctricas se lleva a cabo mediante una sucesión de células denominadas *neuronas*. Una neurona típica, como la mostrada en la **Fig. 2.3.**²⁴, está formada por una estructura llamada *cuerpo celular*, que recibe las señales eléctricas, y una *fibra nerviosa* que las vuelve a transmitir.

Un sistema sensorial típico consiste, por lo tanto, en una sucesión de neuronas que van del receptor al cerebro, donde tras ser recibidas en su mayoría por una estructura denominada *tálamo*, viajarán posteriormente hacia el *área de recepción cortical* del sentido afectado (**Fig. 2.4.**)²⁵.

Como puede apreciarse en la **Fig. 2.5.**²⁶, el área de recepción cortical del tacto está localizada en el *lóbulo parietal*, situado en la parte superior del cortex. Por otra parte, el área correspondiente a la visión se localiza en el *lóbulo occipital*, situado este en la parte posterior del cortex. Se desconocen con exactitud las áreas corticales de recepción del gusto y del olfato. En alguna parte del cerebro, quizá en las mismas áreas corticales de recepción, se continuará el proceso perceptivo que fue inicialmente activado por las señales ambientales, y posteriormente eléctricas, propiciadas por los estímulos.

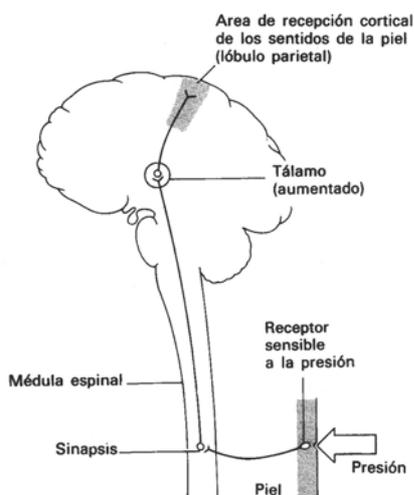


Fig. 2.4. Prototipo de sistema sensorial.

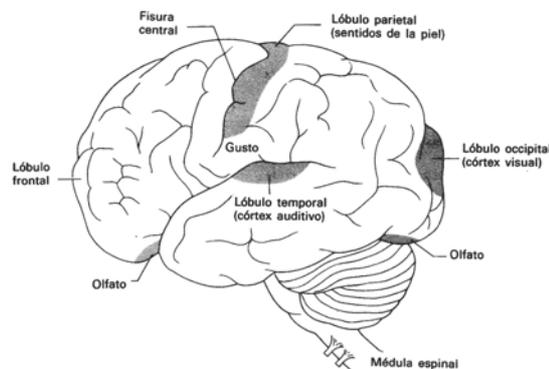


Fig. 2.5. Áreas de recepción cortical en el cerebro humano.

2.2.1.5.- Las sensaciones

Para percibir hay que sentir, pudiendo definirse la sensación como un proceso psíquico relativamente simple originado por la excitación de algún receptor sensorial causada por un estímulo considerado también como simple. Por medio de la sensación el individuo es consciente de una determinada cualidad de su realidad inmediata (color, olor, sonido, etc.).

²⁴ GOLDSTEIN, E.B.: Op. cit., p. 33.

²⁵ GOLDSTEIN, E.B.: Op. cit., p. 33.

²⁶ GOLDSTEIN, E.B.: Op. cit., p. 34.

Si volvemos a la definición dada de percepción, esta debe considerarse, por lo tanto, como el resultado de procesos de orden superior a las sensaciones, es decir, como el resultado de una integración o adición de sensaciones. Esta integración conllevaría otros procesos, tales como la memoria, pudiendo estar afectada por las experiencias previas del sujeto perceptor²⁷. Las sensaciones, en unión con la experiencias anteriormente adquiridas, se convierten en percepciones. Así pues, la percepción es un proceso mediante el cual no sólo se capta la realidad exterior, sino que además la ordena en totalidades coherentes aportando un reconocimiento. Los estímulos presentes y las experiencias pasadas se integran en este proceso pasando a formar parte de una totalidad. *Nuestro* mundo exterior está constituido por fenómenos internos cuyo origen está en las percepciones, hasta el punto que podemos distinguir entre una realidad objetiva (mundo externo) y otra subjetiva (*nuestro* mundo exterior). Nuestros receptores sensoriales funcionan apropiadamente para que la percepción tenga lugar, pero proporcionando al cerebro *copias* del mundo exterior a través de los mismos. Las sensaciones y percepciones son algo psíquico; los receptores sensoriales y el cerebro, algo orgánico; los estímulos procedentes del mundo objetivo, algo material; las vivencias conscientes producto de la actividad del organismo vivo, algo inmaterial; y, finalmente, el conocimiento en sí, hecho de conceptos e ideas, juicios y raciocinios hecho por el analista que no por el simple observador, e igualmente las decisiones de la voluntad, hechas con libertad y responsabilidad, podría decirse que son espirituales.

En cuanto a las posibles taxonomías susceptibles de llevar a cabo sobre los distintos tipos de sensaciones, destacamos las aportadas por Sherrington²⁸ (interoceptivas, propioceptivas y exteroceptivas) y por Head²⁹ (protopáticas y epicríticas), si bien nosotros proponemos la que consideramos como más inmediata e intuitiva:

- a) *Sensaciones visuales*. En este tipo de sensaciones, el estímulo está constituido por ondas electromagnéticas correspondientes al espectro visible, que tras incidir en la retina del ojo, excita a las células fotosensibles que en ella se localizan.
- b) *Sensaciones auditivas*. En ellas, el estímulo son las ondas sonoras que excitan las células ciliadas del oído interno. Mediante estas sensaciones se aprecian los sonidos, cuyas cualidades propias son: la intensidad (según la amplitud de las ondas sonoras), el tono (según su frecuencia) y el timbre.
- c) *Sensaciones gustativas*. Su estímulo está formado por las sustancias en estado diluido que excitan las papilas gustativas y cuyo resultado es la apreciación de los diferentes sabores. Se distinguen cuatro sabores básicos: dulce, salado, ácido y amargo.
- d) *Sensaciones olfativas*. Los receptores situados en las fosas nasales son excitados por las sustancias volatilizadas, captando así los olores. Al tratar de clasificar los distintos tipos de olores, el *prisma de Henning* trata de representar sus seis olores básicos (pútrido, etéreo, resinoso, aromático, fragante y quemado); y Von Skramlik, distingue entre olores puros e impuros (según si van ligados a otro tipo de sensación).

²⁷ Para E.B. Goldstein no existe en realidad una diferenciación tan clara entre sensación y percepción. “¿Cuándo algo que es simple (sensación) se convierte en algo complicado (percepción)?”. Según él, no está clara la línea divisoria que debe delimitar lo simple de lo complejo y por lo tanto no es fructífera tal distinción.

²⁸ Citado en JIMÉNEZ MARTÍN, A.: Op. cit., vol. 1, pp. 5-6.

²⁹ Citado en JIMÉNEZ MARTÍN, A.: Op. cit., vol. 1, pp. 6-7.

- e) *Sensaciones térmicas*. Existen diferentes teorías sobre la naturaleza de los receptores que producen las sensaciones de frío o de calor. Si bien pueden distinguirse entre receptores fríos y receptores calientes, para Bazett, ambos están constituidos por corpúsculos encapsulados situados en la piel, mientras que para Jenkins, su receptor son unas terminaciones nerviosas libres de la piel, no encapsuladas.
- f) *Sensaciones táctiles*. Tampoco se conoce suficientemente la naturaleza de su receptor, aunque parece ser que se trata de los *corpúsculos de Meissner* situados en la epidermis, y los de *Vater-Pacini*, localizados en la dermis. Sensación que permite captar el contacto de los objetos, y distinguir entre lo duro y lo blando, o entre lo liso y lo rugoso.
- g) *Sensaciones algésicas*. Se obtienen cuando se siente dolor. El órgano que lo capta se supone que son unas terminaciones libres nerviosas de la piel descubiertas por Von Frey. Según la teoría de Nafe y Goldscheider, todo estímulo, cuando supera una determinada intensidad, produce dolor. Teoría que se presta a algunas objeciones.
- h) *Sensaciones de equilibrio*. Su receptor (canales semicirculares y el órgano vestibular, con el utrículo, el sáculo y los otolitos), situado en el oído interno, permite captar los movimientos de la cabeza, el descenso y ascenso del cuerpo, así como la orientación del organismo.
- i) *Sensaciones cinestésicas o musculares*. Permiten coordinar de modo automático la actuación de los músculos. El órgano receptor son unas terminaciones nerviosas localizadas en los tendones y en las juntas articulares.
- j) *Sensaciones cenestésicas*. Por medio de ellas se puede apreciar la sensación de hambre, de sed, de salud,...., en definitiva el estado general del organismo. Si bien se sabe bastante poco de ellas, parece que están bastante ligadas a las funciones del hipotálamo.

Sensaciones todas ellas que no deben interpretarse de forma aislada. De hecho se constituyen como fenómenos de todo un complejo *sistema sensorial* caracterizado por las relaciones que se establecen entre sus diferentes elementos. Tales relaciones pueden agruparse en tres grandes grupos³⁰:

- a) El caso más simple lo conforman aquellas relaciones en las que un determinado órgano sensorial condiciona la labor de los demás; no en vano, todos los órganos pertenecen a un mismo complejo anatómico.
- b) También existen ciertos casos en los que la naturaleza de un tipo específico de sensaciones es traducida a otro u otros tipos diferentes de ellas, entre las que es establecida una determinada *sinergia*³¹. De ahí expresiones tales como “oído cromático”, “olfato cromático”, etc.
- c) Por último encontramos ciertas formas más complejas y profundas de interacción entre sensaciones basadas en determinadas leyes de carácter esencialmente psíquico merced a las cuales es posible, por ejemplo, evaluar el peso de un objeto únicamente a través de su apariencia visual.

³⁰ JIMÉNEZ MARTÍN, A.: Op. cit., vol. 1, pp. 7-8.

³¹ Definida como: “concurso activo y concertado de varios órganos para realizar una función”.

2.2.1.6.- La sensibilidad. Cálculo de los umbrales mínimo y diferencial

Entendida la sensibilidad como la correlación existente entre un estímulo dado y la sensación de él obtenida, ha de advertirse que, en un mismo observador, esta no siempre se mantiene constante. De hecho, presenta variaciones en función de lo que se conoce como *Adaptación y Sensibilización*³²:

- La *Adaptación* supone la modificación acompañada de la sensibilidad junto con el estímulo (e.g. la sensibilidad del ojo humano se multiplica por 200.000 al pasar de la iluminación intensa a la oscuridad).
- La *Sensibilización* consiste en la modificación de la sensibilidad en función del estado interno del observador: edad, cansancio, conocimientos, alteraciones psíquicas, etc.

A continuación describiremos algunos de los métodos conocidos para determinar la medición de la sensibilidad de un observador frente a un estímulo determinado³³:

A) Métodos para la determinación del *umbral mínimo*. Este umbral supone la mínima cantidad de estímulo necesaria para que se origine la excitación del órgano sensorial. Su medición puede llevarse a cabo por cualquiera de los tres métodos psicofísicos clásicos³⁴: *el método de los estímulos constantes*, *el método de los límites* o *el método de ajuste*.

B) Métodos para la determinación del *umbral diferencial*. Se trata de aquella variación mínima de cantidad de estímulo que el órgano sensorial es capaz de percibir. Su medición supone conocer la relación entre la intensidad del estímulo y la sensación obtenida de su magnitud. Se han propuesto diversos métodos para su determinación:

- *Método basado en la Ley de Weber*

E.H. Weber estableció en 1834 que la cantidad de estímulo a añadir para que se produzca un aumento de la sensación es una fracción constante del estímulo anterior:

$$k = \frac{\Delta I}{I}$$

ΔI \equiv cantidad de estímulo a incrementar para que se produzca la sensación.

I \equiv cantidad de estímulo previamente aplicada.

El valor de k variaría según el tipo de sensación, de manera que quedaría fijado en:

1% - 2% (de I), para sensaciones luminosas,
5% - 10%, para sensaciones de peso,
10% - 20%, para sensaciones auditivas,
15%, para sensaciones térmicas,

³² Véase JIMÉNEZ MARTÍN, A.: Op. cit., vol. 1, p. 8.

³³ Ninguno de ellos considera los fenómenos descritos de adaptación y sensibilización.

³⁴ GOLDSTEIN, E.B.: Op. cit., pp. 9-11.

25% - 30%, para sensaciones olfativas y
3% - 100%, para las sensaciones gustativas.

Método que ha demostrado ser bastante impreciso al comprobarse que el los sentidos olfativo y gustativo, k depende del olor o sabor de que se trate.

- *Método de Fechner*

Gustav Fechner puntualizaría que la intensidad de la sensación es proporcional al logaritmo del estímulo multiplicado por una constante;

$$S = k \times \log E$$

Se ha comprobado que este método sólo tiene un valor aproximado cuando se trata de sensaciones de intensidades medias.

- *Método de Stevens*

Stevens ofrece una relación experimental en la que $S = k \times E^c$, donde c depende de la modalidad de la sensación y de la naturaleza de los órganos fisiológicos que intervienen en el proceso.

2.2.2.- La percepción visual

2.2.2.1.- Sobre el estudio de la percepción visual

Será el matemático griego Euclides quien alrededor del año 300 a.C. efectúe las primeras aportaciones en la investigación de los fundamentos de la percepción visual. Si bien Euclides ya descubre que la luz se propaga en línea recta y que nuestra visión se asemeja a un cono visual cuyo vértice coincide con el ojo y cuyas líneas visuales externas encierran los objetos que pueblan nuestro campo visual, no será tan afortunada su consideración de que el ojo es el que emite la luz, y que tras *chocar* contra los objetos, esta es devuelta en forma de imágenes. Por el contrario, el filósofo Aristóteles, coetáneo de Euclides, era más bien partidario de lo que se consideraría la *teoría receptiva* de la visión, en la que el ojo se limita a recibir únicamente la luz que proviene de los objetos.

La teoría receptiva defendida por Aristóteles tuvo que esperar hasta el año 1604 para ser verificada por el astrónomo Johannes Kepler, quien describió cómo la luz atraviesa el ojo y forma una imagen en la retina, tal y como ocurre en una cámara oscura. Hemos de decir que para comprender la formación de este tipo de imágenes fue imprescindible la aportación hecha en 1435 por Leon Battista Alberti al formalizar los fundamentos de la perspectiva lineal descubierta anteriormente por su maestro el arquitecto y escultor Filippo Brunelleschi. Esta consistía básicamente en la intersección del cono visual de Euclides mediante un plano en el que una escena de tres dimensiones se proyecta en forma de imagen bidimensional.

También fue decisiva la aportación realizada -ya en el siglo XVII- por Isaac Newton, quien observó cómo la luz del sol está compuesta por rayos cuya refracción mediante un prisma produce como resultado un espectro visible. El siglo XVII también fue determinante por cuanto supuso una nueva orientación en las investigaciones sobre la fisiología de la percepción visual. Si anteriormente se atendía de forma exclusiva a la formación de la imagen retiniana, Descartes³⁵ añadiría la intervención del cerebro como aglutinador de las experiencias perceptivas. También durante este siglo Berkeley³⁶ llegó a observar algo tan importante como es el hecho de que la percepción del espacio se basa en la asociación de sensaciones de los sistemas visual, muscular y táctil. Desde entonces, por ejemplo, es asumida la importancia de los estados de los músculos que controlan los ojos y la acomodación de los cristalinios en la percepción de la distancia existente entre los objetos y el observador.

En el siglo XIX se produjeron notables avances en el campo de la fisiología de la percepción visual, dado que el perfeccionamiento del microscopio permitió conocer con mayor precisión la estructura de la retina y de los conductos nerviosos. Pero el avance más espectacular se produjo tras la publicación del tratado *Handbuch der Physiologischen Optik* (1850-1860) del físico y fisiólogo alemán Herman von Helmholtz. Este tratado supuso la ruptura de la hasta entonces incuestionable correspondencia entre imagen retiniana y percepción. Helmholtz demostró que los procesos de la percepción tienen lugar en el cerebro, tras acceder al mundo exterior por medio de los receptores sensoriales y ser procesados los estímulos en forma de impulsos nerviosos.

Durante el siglo XX se han producido nuevas y diferentes aproximaciones al estudio de la percepción visual, siendo las más importantes las centradas en sus enfoques psicofísico y cognitivo. En concordancia con las teorías materialistas o evolutivas del conocimiento anteriormente comentadas -respaldadas por la obra de Darwin, *On the Origin of Species by Means of Natural Selection* (1859)- surgió una concepción de la percepción visual basada en la experiencia. Como afirma C. Montes³⁷, “esta explicación del proceso de percepción visual exige admitir un progreso en la percepción, paralelo al que se da en la adquisición de conocimientos”³⁸. En la misma línea que E.H. Gombrich³⁹, C. Montes sostiene que “las primeras anticipaciones son muy generales, amorfas y poco definidas, basadas en hipótesis innatas, no aprendidas, construidas a partir de principios de regularidad y simplicidad. Sucesivamente aprendemos a definir, a individualizar, a articular y clasificar nuestras primeras experiencias”. Recordemos que este mismo autor fue el que nos hizo ver cómo, con el paso del tiempo y tras la experiencia adquirida, se obtienen lo que podrían denominarse unos *esquemas* o *hábitos perceptivos* conformados a partir de la contrastación crítica ante los errores cometidos. “Estos hábitos perceptivos originan *expectativas*, las cuales adquieren una gran importancia en la percepción de lo familiar, al permitirnos advertir con facilidad lo probable y lo esperado. (...) Sólo cuando alguna experiencia ulterior

³⁵ En este terreno, destacan sus obras *La Dioptrique* (1637) y *Traité de L'Homme* (1664).

³⁶ Su obra más importante sobre este tema fue *An Essay towards a New Theory of Vision* (1709).

³⁷ MONTES SERRANO, C.: Op. cit., pp. 42-44.

³⁸ Obsérvese cómo los postulados descritos en el apartado sobre el *Conocimiento arquitectónico basado en la evidencia*, tiene un importante referente y precedente en estas teorías.

³⁹ GOMBRICH, E.H.: *El sentido de orden. Estudio sobre la psicología de las artes decorativas*, Gustavo Gili, Barcelona, 1980, pp. 15-27.

desmiente esas hipótesis de regularidad, o cuando nos enfrentamos a rupturas en las continuidades visuales -también conocidas como *invariantes formales*-, recibimos una llamada de alerta que nos exige una revisión de nuestras hipótesis⁴⁰. Más adelante tendremos ocasión de profundizar en los planteamientos que en esta línea de la *economía de la visión*⁴¹ han aportado diferentes escuelas, entre las que se encontraría la *Gestalttheorie*.

2.2.2.2.- Cualidades ópticas del sistema perceptivo visual

No es posible hablar de óptica visual si previamente no conocemos la naturaleza y propiedades de lo que podría considerarse como la *materia prima* de la visión: la luz.

Filósofos y físicos se han preocupado durante muchos años acerca de la naturaleza de la luz y, en general de la radiación. Dos hipótesis han venido mereciendo los favores de los hombres de ciencia, constituyendo, respectivamente, la *teoría ondulatoria* y la *corpúscular* de la luz; según la primera, la radiación luminosa es una perturbación de tipo ondulatorio que se propaga desde el foco luminoso al observador; mientras que, de acuerdo con la segunda, la radiación debe estar constituida por la proyección o emisión de pequeños corpúsculos.

Ambas teorías se desarrollaron paralelamente, y a mitad del siglo XVII la ondulatoria era utilizada por Huygens para interpretar la propagación, reflexión y refracción de la luz. En contra de la teoría ondulatoria se objetaba, por los partidarios de la corpúscular, que si la luz era un movimiento ondulatorio las ondas luminosas deberían *doblar los obstáculos* en su trayectoria y, por lo tanto, no existirían sombras.

A principios del siglo XVIII, Isaac Newton se declaró firme partidario de la teoría corpúscular, pero las experiencias de Thomas Young pusieron de manifiesto que *luz más luz podía dar oscuridad*, en virtud de los fenómenos de interferencia difícilmente justificables mediante la teoría corpúscular.

A comienzos del siglo XX, cuando la vieja controversia ondulatoria-corpúscular parecía liquidada, nuevos hechos vinieron a revalorizar otra vez los argumentos a favor de los corpúsculos de la luz; el más decisivo es el *efecto fotoeléctrico*, inexplicable mediante la teoría ondulatoria y fácilmente interpretada mediante las ideas de Planck y de Einstein acerca de la existencia de *fotones* o pequeños paquetes de energía.

⁴⁰ Por el contrario, J.J. Gibson concede un valor más restringido a estas experiencias y anticipaciones en la percepción visual. Según él, nuestro organismo está perfectamente capacitado para detectar en el acto perceptivo los invariantes formales que nos ofrecen la información necesaria del mundo exterior. Sólo cuando esa información es contraria a nuestras necesidades, nuestro organismo atiende al repertorio de deducciones o suposiciones.

⁴¹ Economía de la visión en correspondencia con la economía de la percepción. Como nos dice C. Montes, “si tuviéramos que elaborar continuamente nuevas hipótesis para contrastar e interpretar la información recibida del exterior, nuestros mecanismos perceptivos serían muy lentos y estaríamos sometidos a un gran desgaste mental. De ahí que la percepción, además de activa, sea *selectiva*; lo familiar, lo probable, lo regular, lo esperado, lo damos por leído, pudiendo ocuparse nuestra mente de lo menos familiar, conocido o esperado”.

Actualmente, el punto de vista de los físicos, ante ambas experiencias aparentemente contradictorias, aceptan el hecho de que *la luz parece tener una doble naturaleza: cuando se propaga se comporta como una onda electromagnética, pero sus interacciones con la materia, así como los procesos de absorción, emisión y difusión son fenómenos de tipo corpuscular.*

Su naturaleza ondulatoria permite definir en ella lo que se conoce como longitud de onda. El ser humano⁴² reconoce como luz aquella banda de radiaciones electromagnéticas cuya longitud de onda mida entre 400 y 700 nanómetros⁴³ aproximadamente. Esto significa que el ojo es sensible a las radiaciones comprendidas entre ambos valores, también conocido con el nombre de *espectro visible* (**Fig. 2.6.**). Como comentaremos en próximos apartados, cuando se produce una mezcla relativa de todas las longitudes de onda visibles, se observa la *luz blanca*; pero si sólo aparecen algunas longitudes de onda, la luz es percibida bajo un determinado color.

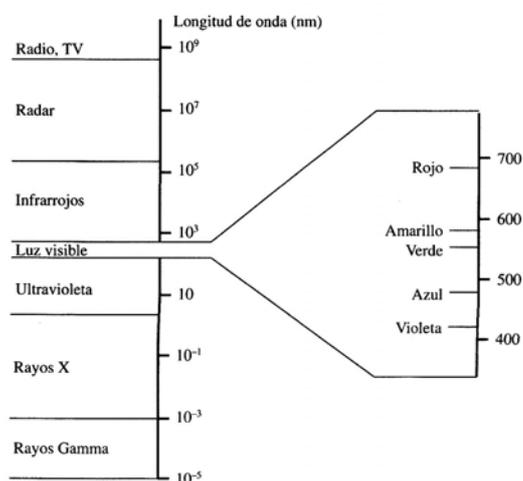


Fig. 2.6. Espectro visible.

Su naturaleza corpuscular hace que el paquete de energía lumínica ambiental, una vez que alcanza el fondo del ojo, cambie la estructura de una determinada molécula de pigmento visual y active con ello toda una serie de procesos cuyo resultado final es la generación de una descarga eléctrica.

Desde un punto de vista óptico, nuestros ojos -como si de una cámara fotográfica se tratara- operan con la luz según los principios de la *cámara oscura*. Supongamos que un objeto como el que muestra la **Fig. 2.7.**⁴⁴ se encuentra convenientemente iluminado. Si frente a él colocamos un simple papel (una pared blanca, un película o una retina), aunque este reciba parte de la luz que refleja el objeto, jamás se obtendrá imagen alguna sobre su superficie.

⁴² Este es un caso manifiesto de la estrecha relación que existe entre los sistemas perceptivos y su entorno. Las abejas, por ejemplo, son capaces de ver longitudes de onda demasiado cortas para ser captadas por el ojo humano y, así, percibirán sustancias imprescindibles para su subsistencia y que nos son completamente imperceptibles. Las ondas cuyas longitudes sobrepasan el otro extremo del espectro visible humano son percibidas por las serpientes, dado que cuentan con unos receptores sensibles a los rayos infrarrojos (energía calorífica) que les permiten localizar a sus presas en total oscuridad.

⁴³ 1 nanómetro (nm) = 10^{-9} metros.

⁴⁴ Estas figuras, que nos ilustran sobre la forma de obtener imágenes de los objetos a partir de la luz que reflejan, han sido tomadas de LANGFORD, M.: *Fotografía básica (Nueva Edición)*, Omega, Barcelona, 1994, p. 31 y p. 34.

Para ordenar ese *caos de luz* y propiciar la formación de la imagen sobre el papel, Leonardo da Vinci (hacia 1515) nos da las claves de los principios de la cámara oscura a los que anteriormente aludíamos: “Cuando las imágenes de los objetos iluminados penetran por un agujerito en un aposento muy oscuro, recibiréis esas imágenes en el interior de dicho aposento en un papel blanco situado a poca distancia del agujero: veréis en el papel todos los objetos con sus propias formas y colores. Aparecerán reducidos de tamaño. Se presentarán en una situación invertida, y esto en virtud de la intersección de los rayos”⁴⁵. Pero la imagen obtenida será débil y bastante confusa (Fig. 2.8.). Esto es debido a que el haz de rayos que se refleja desde cualquier punto del objeto a través del orificio forma un rayo divergente (se ensancha gradualmente).

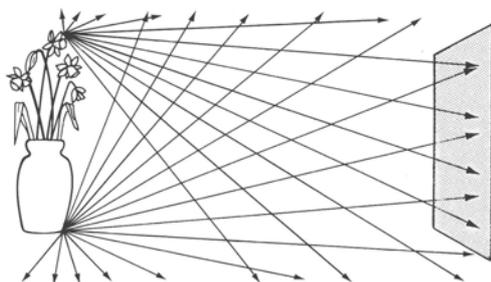


Fig. 2.7. Ausencia de imagen.

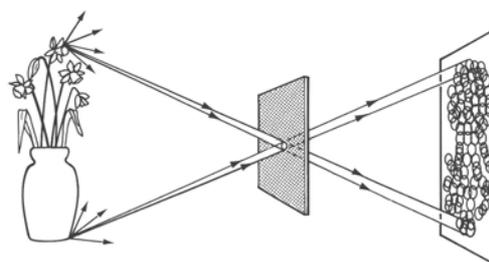


Fig. 2.8. Canalización de la luz reflejada. Obtención de una imagen débil y confusa.

La mejor manera de conseguir una buena imagen es intentar que el orificio sea lo más grande posible (para que deje pasar más luz) y que el haz luminoso se desvíe -refracte- de tal forma que converja y no diverja. Esto se consigue cuando la refracción se produce a través de un cristal transparente, de una lente (Fig. 2.9.). En el caso del ojo, el iris hace las veces del orificio de la cámara oscura, en tanto que la córnea y el cristalino actúan como lente convergente.

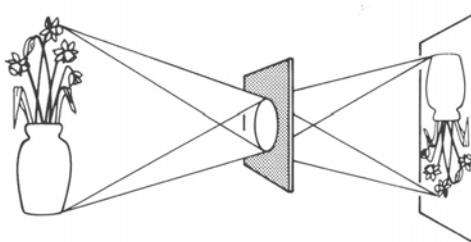


Fig. 2.9. Enfoque de la imagen por medio de una lente convergente.

En anteriores apartados destacamos la importancia del descubrimiento de los principios de la perspectiva en las investigaciones sobre la percepción visual; y es que, como hemos podido comprobar, las mismas bases geométricas sobre las que se apoyan las proyecciones cónicas las encontramos en la forma de proyectarse la luz⁴⁶ sobre la retina. Así es como lo explica el profesor Ll. Villanueva en su libro

⁴⁵ Manuscrito D, de Venturi, *Essais sur les ouvrages physico-mathématiques de Léonard de Vinci*, París, 1797. Citado en SOUGUEZ, M-L.: *Historia de la fotografía*, Cátedra, Madrid, 1994, p. 19.

⁴⁶ Obsérvese que eludimos hablar aquí de *imagen*; esta la asociaremos a la participación ulterior del cerebro.

*Perspectiva lineal. Su relación con la fotografía*⁴⁷ tomando como base la **Fig. 2.10.**: “De manera simplificada puede considerarse que los rayos luminosos rectilíneos procedentes del objeto que el ojo contempla penetran en el globo ocular a través de la pupila y proyectan la imagen en la retina, que recubre la parte interna del ojo. Todos los rayos visuales se cortan en un punto *v* que es el *centro de perspectiva* del ojo y constituyen una *pirámide visual* de vértice *v*”. De esta forma, la *pupila* actuaría del mismo modo que el orificio por el que entra la luz en una cámara oscura, la *córnea* y el *crystalino* como la lente de una cámara fotográfica y la *retina* como su película sensible, es decir, como el plano de proyección o plano del cuadro en las proyecciones cónicas.

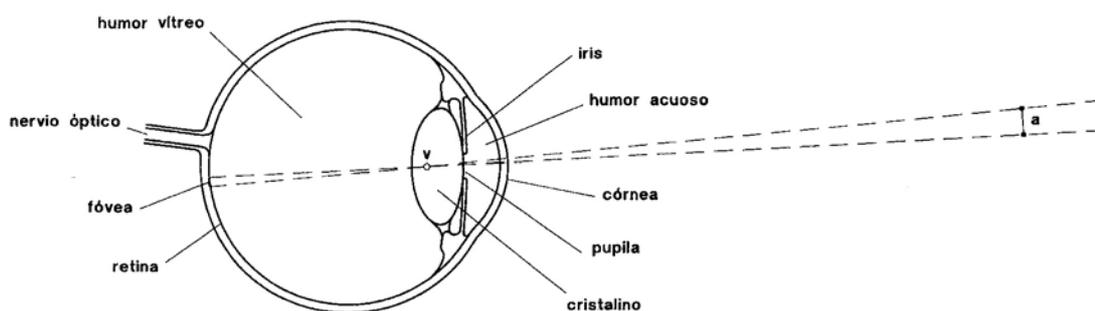


Fig. 2.10. Pirámide visual del ojo humano.

Ha de advertirse que no toda la retina es sensible por igual; la máxima concentración de receptores fotosensibles, de *conos* y *bastones*, se localiza en la *fóvea*. El diminuto tamaño de esta región de máxima nitidez de visión hace que el ángulo de abertura de su pirámide visual *a* sea muy pequeño. Según Ruggero Pierantoni⁴⁸, el radio de la fóvea es de 0,4 milímetros y tiene un arco de 1 grado y 20". Esto hace que la percepción visual totalmente nítida sea muy limitada con el ojo inmóvil. De ahí que el globo ocular deba efectuar un constante movimiento en su órbita, en una rápida operación de *barrido visual*, para recorrer así todas las partes del objeto observado y transmitir en sucesivas señales eléctricas la información visual a través del nervio óptico. Como también señala Ll. Villanueva, “percibimos la realidad tridimensional a base de una suma de sensaciones visuales en un complejo proceso que el ojo realiza de forma automática, sin que el individuo tenga conciencia de ello”⁴⁹.

Puede decirse que ya hemos introducido el concepto de *campo visual*. Este será aquella zona del espacio exterior al observador que el ojo puede ver proyectado en la fóvea (visión foveal) cuando se encuentra fijo en su órbita y no rota. Si este rotara, el campo visual se movería consecuentemente con el ojo, y el *campo visual total* aumentaría. Pero el campo visual no tiene unos límites claramente definidos. La visión nítida o *visión foveal* pasa gradualmente hacia una *visión periférica* menos nítida (no percibida directamente por la fóvea, aunque sí por el resto de la retina) que nos permite captar, entre otras cosas, objetos en movimiento que posteriormente serán observados mediante la visión foveal. Esta última

⁴⁷ VILLANUEVA BARTRINA, Ll.: *Perspectiva lineal. Su relación con la fotografía*, Edicions UPC, Barcelona, 1996, p. 18.

⁴⁸ Citado en VILLANUEVA BARTRINA, Ll.: Op. cit, p. 18.

⁴⁹ VILLANUEVA BARTRINA, Ll.: Op. cit, p. 18.

reacción llevaría aparejados tanto un movimiento del globo ocular en su órbita, así como un enfoque del objeto por medio del cristalino.

Así pues, el ojo ha de abordar, entre otros aspectos, la no desdeñable tarea de tener que obtener un enfoque nítido de la imagen sobre la diminuta zona que es ocupada por la fovea. De ello se encargan, como se ha dicho, la córnea y el cristalino, que actúan conjuntamente como la lente de una cámara fotográfica. Tal enfoque, al que denominamos *acomodación*, se consigue mediante la intervención de los *músculos ciliares*, cuya misión consiste en tensar o destensar el cristalino modificando con ello su distancia focal. Para entender mejor cómo trabaja este proceso de acomodación, consideraremos primeramente lo que ocurre al mirar un pequeño objeto colocado a una distancia superior a los seis metros. Como muestra la **Fig. 2.11.**, los rayos de luz procedentes del objeto que alcanzan al ojo pueden considerarse prácticamente paralelos, y los elementos de enfoque les obligan a que confluyan directamente sobre la fovea.

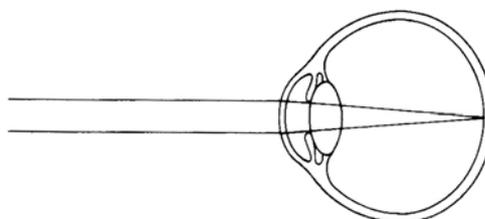


Fig. 2.11. Objeto lejano (ojo relajado). Focalización en la fovea.

Si el anterior objeto es acercado al ojo, los rayos de luz ya no serán paralelos, por lo que, como puede apreciarse en la **Fig. 2.12.**, el punto teórico en el que se focaliza la imagen se desplaza a una posición posterior a la retina y la *imagen foveal* se apreciará desenfocada.

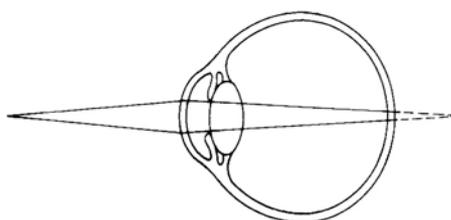


Fig. 2.12. Objeto cercano (ojo relajado). Focalización detrás de la retina.

Pero afortunadamente el ojo puede realizar un proceso de acomodación, incrementando así su *potencia de enfoque*. En la **Fig. 2.13.** se aprecia finalmente cómo puede lograrse una imagen foveal nítida del objeto que acaba de ser acercado merced al aumento de la curvatura del cristalino provocado por los músculos ciliares.

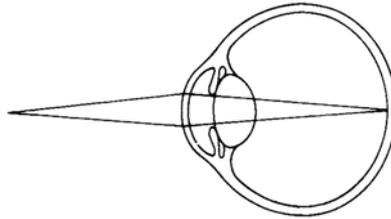


Fig. 2.13. Objeto cercano (constricción en los músculos ciliares).

Identificados los principales elementos que conforman el instrumento óptico utilizado por nuestro sistema perceptivo visual, el ojo, ya estamos en condiciones de relacionar los más importantes problemas que pueden provocar una visión deficiente en el observador. E.B. Goldstein los clasifica del siguiente modo⁵⁰:

1. La luz no es enfocada adecuadamente en la retina. Los problemas en el enfoque de la luz pueden ocurrir porque el globo ocular sea demasiado corto o demasiado largo, o bien porque las lentes no funcionen adecuadamente. Es el caso la *presbicia* (vista cansada), de la *miopía* (vista corta), de la *hipermetropía* (vista larga) y del *astigmatismo*.
2. Disminución de la transmisión de luz en el ojo. Las cicatrices en la córnea o el ensombrecimiento de los cristalinos distorsionan la luz al llegar al ojo. Entre estos problemas se encuentran las *afecciones y lesiones de la córnea* y las *cataratas*.
3. Daños en la retina. La retina puede verse dañada por la ruptura de los vasos que le suministran la sangre, por su separación del riego sanguíneo y por enfermedades que atacan sus receptores. Encontramos aquí casos como la degeneración de la mácula, la *retinopatía diabética*, el *desprendimiento de retina* o la degeneración retiniana hereditaria.
4. Daños en el nervio óptico. Este puede degenerar debido a una estructura que presione desde el interior del globo ocular, lo que hace de él un problema asociable al propio instrumento óptico. Es el caso del *glaucoma*.

Presbicia

Todo proceso de acomodación tiene sus límites. Según se acerca el objeto al ojo, se alcanzará un punto (*punto cercano*) a partir del cual el cristalino no podrá deformarse más y dejará de verse el objeto con claridad. La distancia del ojo al punto cercano depende de la edad. Para la mayoría de las personas de 20 años es de unos 10 centímetros, pasando a ser de unos 22 centímetros a los cuarenta años y de unos 100 centímetros cuando se alcanzan los 60. Este aumento se debe a que el cristalino se endurece con la edad, y los músculos ciliares, que controlan la acomodación, se vuelven más débiles. La presbicia, o simplemente *vista cansada*, que es como se denomina este problema, tiene como solución inmediata la disposición de una lente correctora (**Fig. 2.14.**) que añade el poder de enfoque necesario para volver a enfocar de forma adecuada el objeto a distancias reducidas.

⁵⁰ GOLDSTEIN, E.B.: Op. cit., p. 151.

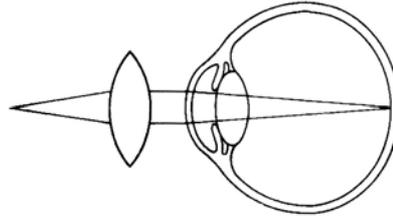


Fig. 2.14. Lente correctora de la presbicia.

Miopía

La miopía es la imposibilidad de ver con claridad los objetos distantes. La causa de esta imposibilidad puede observarse en la Fig. 2.15.: en el ojo miope, el objeto que está lejos (los rayos de luz son paralelos) se focaliza en un punto ubicado por delante de la retina, proyectándose en esta una imagen borrosa. Si fuera porque la córnea y el cristalino inclinan demasiado la luz, se trataría de una *miopía refractiva*; si fuera porque el globo ocular es demasiado largo, sería entonces una *miopía axial*. Conforme se acerca el objeto al ojo, se alcanzará un punto (*punto lejano*) a partir del cual el ojo sería capaz de verlo con claridad. La solución a este problema podría consistir en añadir una lente correctora que desviara los rayos procedentes de un objeto lejano tal y como lo haría un objeto situado más cerca que el mencionado punto lejano.

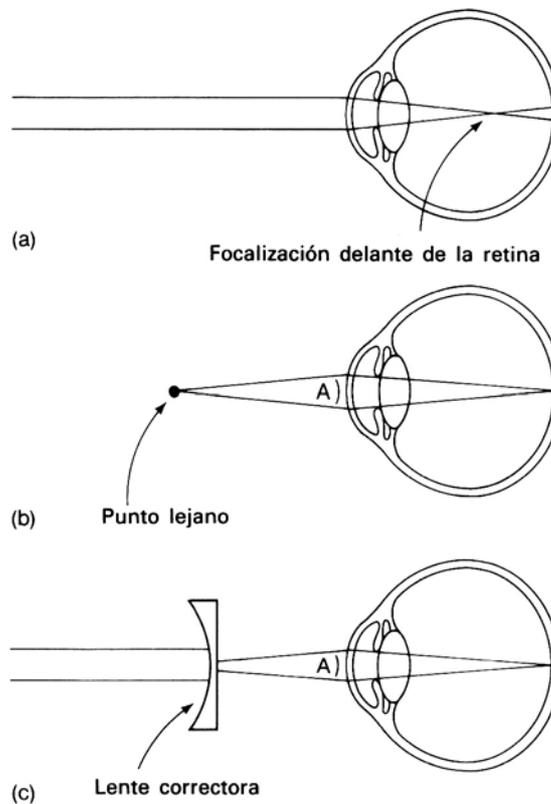


Fig. 2.15. Focalización del objeto en el ojo miope (vista corta).

Hipermetropía

Al contrario que en la miopía, la hipermetropía supone la incapacidad para ver con claridad los objetos cercanos. En la **Fig. 2.16.**⁵¹ puede observarse cómo en el ojo aquejado de este problema, el punto de enfoque para los objetos cercanos está localizado detrás de la retina, generalmente porque el globo ocular es demasiado corto. Este problema puede prevenirse con una lente correctora que adelanta el punto de enfoque y lo haga coincidir con la retina.

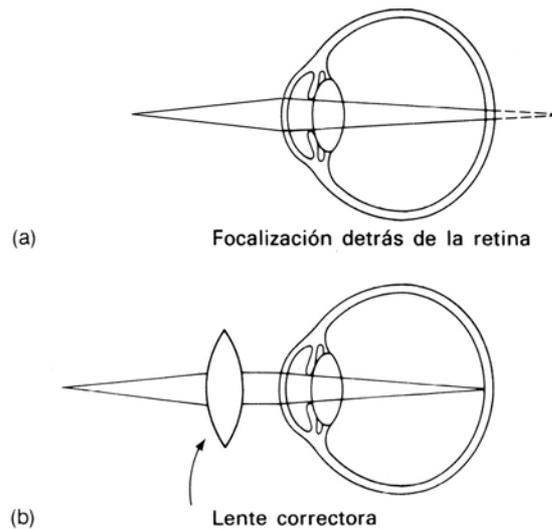


Fig. 2.16. Focalización del objeto en el ojo hipermetrope (vista larga).

Astigmatismo

Si bien la forma normal de la córnea es perfectamente esférica, en ocasiones presenta deformaciones que la hacen casi elíptica, como una cuchara. El ojo que presenta una córnea de este tipo, el ojo astigmático, podrá enfocar parte del objeto, mientras que el resto quedará desenfocado o borroso. Felizmente, este tipo de problema puede corregirse con gafas o lentes de contacto.

Afecciones y lesiones de la córnea

La córnea puede considerarse como la ventana de la visión, y debe ser lo suficientemente transparente como para que la luz alcance adecuadamente a la retina. Pero esta transparencia se pierde en ocasiones por lesiones, infecciones o reacciones alérgicas que producen determinados tejidos cicatrizados que ocasionan una disminución de la agudeza visual y hace que algunas veces la luz parezca estar rodeada de un halo. La solución más determinante para este tipo de problemas pasa inevitablemente por el trasplante de córnea.

⁵¹ Al igual que el resto de los esquemas presentados, este ha sido recogido de GOLDSTEIN, E.B.: Op. cit., p. 156., si bien su imagen (a) ha sido intencionadamente modificada para proporcionar una más apropiada comprensión del problema de la hipermetropía.

Cataratas

Junto con la córnea, el cristalino es igualmente determinante para la transmisión de la luz hacia el fondo del ojo. Su ensombrecimiento, conocido como catarata, puede: 1.- Ser de nacimiento (catarata congénita); 2.- Deberse a una enfermedad del ojo (catarata secundaria); 3.- Provenir de alguna lesión (catarata traumática); ó 4.- Derivarse simplemente de una edad avanzada (catarata senil). La operación quirúrgica pasa por ser su único tratamiento.

2.2.2.3.- Cualidades fisiológicas del sistema perceptivo visual⁵²

Hasta ahora nos hemos centrado en los aspectos puramente ópticos del sistema perceptivo visual. Una vez que la luz alcanza la retina, se inicia una nueva sucesión de procesos, esta vez de naturaleza fisiológica, y que ya esbozamos de forma general en el apartado 2.2.1.4. de este trabajo.

Antes de nada, hemos de efectuar una matización que, aun a pesar de haberse insinuado con anterioridad, conviene que se vuelva a insistir: la imagen del objeto observado que se proyecta en la retina, *no es la imagen percibida*. La imagen retiniana es de naturaleza óptica (generada por la energía lumínica ambiental), en tanto que la procesada por el sistema nervioso central y el cerebro, ha requerido previamente la *transducción* (**Fig. 2.17.**) de la primera imagen a otra, esta vez de naturaleza neuroeléctrica (generada por energía eléctrica).

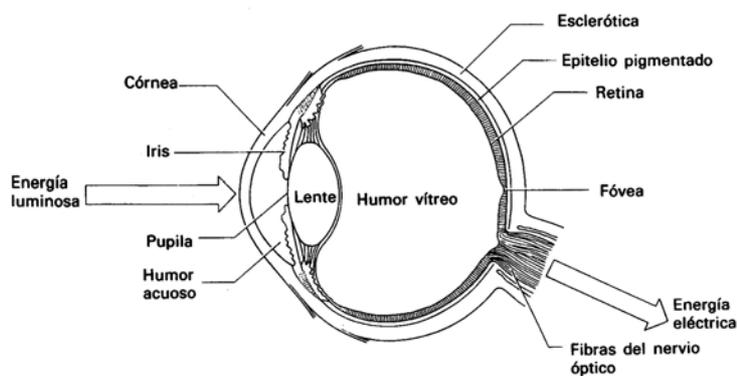


Fig. 2.17. Transducción energética efectuada por el ojo humano.

Ya hemos tenido ocasión de comentar ciertos aspectos sobre la retina y sobre los elementos fotosensibles que la constituyen (conos y bastones). Pero ahora es el momento de describirlos desde un punto de vista fisiológico.

⁵² En este apartado nos ha sido útil consultar GUYTON, A.C. y HALL, J.C.: *Tratado de fisiología médica*, Interamericana-McGraw Hill, México, 1990, pp. 677-717; así como VILLAFANE, J. y MÍNGUEZ, N.: *Op. cit.*, pp. 67-72. De ambas obras proceden las figuras que hemos recogido.

Anatomía y función de los elementos estructurales de la retina

La **Fig. 2.18.** nos muestra los componentes funcionales de la retina. Una vez que el estímulo (la luz) haya cruzado las lentes del ojo y su humor vítreo, llega a la retina por su lado interno -al contrario de lo que cabría esperar- atravesando sus sucesivas capas hasta alcanzar aquella donde se localizan las células neuronales fotosensibles (conos y bastones) situadas a lo largo de toda la cara externa de la retina. Esta circunstancia hace que disminuya la agudeza visual, dada la falta de homogeneidad del entramado de capas atravesado por el estímulo visual.

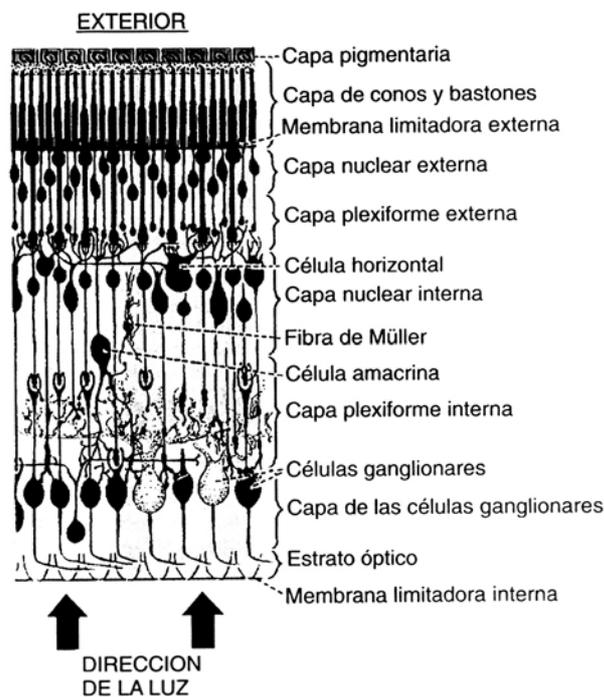


Fig. 2.18. Esquema de las neuronas de la retina.

La diminuta zona en el centro de la retina que conocemos como fovea⁵³, es la que permite la observación aguda y detallada del objeto observado. Su parte central o foveola, de tan sólo 0,3 mm de diámetro, está enteramente constituida por conos, de conos mucho más finos y sensibles que el resto de la retina. Precisamente en esta zona es donde los vasos sanguíneos y resto de las capas se ven desplazadas lateralmente para no descansar directamente encima de los conos. Esto es lo que permite que la luz llegue a los conos de la foveola con el menor número de obstáculos posible.

En la retina también existe un área privada de receptores, conocida como *punto ciego*, ubicado a 17° desde la fovea hacia la zona nasal y que corresponde a una zona de ausencia de visión. Esto es así porque es precisamente en esta zona donde se encuentra el lugar por el que entran las arterias y por el que el nervio óptico y las venas salen del ojo. Dado que los puntos ciegos que corresponden a cada ojo

⁵³ Recordemos que según Pierantoni, la fovea tiene 0,4 mm. de radio.

afectan a partes diferentes de sus respectivos campos visuales, normalmente esta circunstancia no afecta en modo alguno a la visión normal del individuo.

La **Fig. 2.19.** busca representar los componentes constitutivos de un fotorreceptor, sea un cono o bien un bastón; su principal diferencia estriba en que el extremo de los conos es de forma cónica, y el de los bastones es más largo y fino (motivo por el cual han recibido dichos nombres). Es en el segmento externo donde se encuentra el agente fotoquímico que es sensible a la luz. El segmento interno, por su parte, contiene el citoplasma normal de una célula con sus respectivos orgánulos (en especial las mitocondrias, fundamentales estas para conseguir la energía necesaria para su funcionamiento). Finalmente, el cuerpo sináptico es el que conecta esta célula neuronal fotosensible con las células neuronales que constituyen el siguiente eslabón en la cadena de la visión.

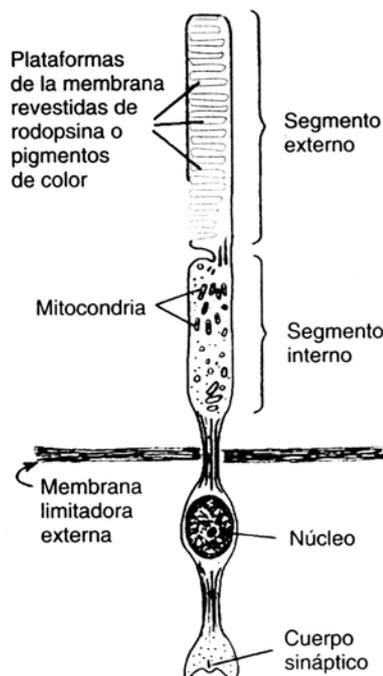


Fig. 2.19. Representación esquemática de las partes funcionales de los bastones y los conos.

La última capa de la retina contiene un pigmento negro denominado melalina, y es la encargada de impedir la reflexión de la luz a lo largo de todo el globo ocular, permitiéndose así que la visión sea nítida (de forma similar a lo que ocurre en el interior de una cámara fotográfica). De no existir la mencionada capa, los rayos de luz se reflejarían en todas las direcciones en el seno del globo ocular y provocarían una iluminación difusa en la retina, con lo que no se daría el contraste necesario entre puntos de luz y oscuridad para la formación de imágenes precisas. Las personas albinas carecen de modo hereditario del pigmento melanina, motivo por el cual, cuando entran en una zona fuertemente iluminada, la luz es reflejada en todas las direcciones del globo ocular, alcanzando muchos más conos y bastones de lo que lo haría en condiciones normales, disminuyendo así, y de forma ostensible, su agudeza visual.

La fotoquímica de la visión

Conos y bastones contienen sendas sustancias químicas que se descomponen al ser expuestas a la luz, lo que deriva finalmente en la excitación de las fibras nerviosas que parten del ojo hacia el cerebro. La sustancia química de los bastones se llama *rodopsina* (o púrpura visual), en tanto que la de los conos puede ser de tres tipos, conocidos generalmente como pigmentos de los conos.

La rodopsina consiste en una combinación de la proteína escotopsina y del pigmento carotenoide retinal, derivado este último de la vitamina A. Cuando la rodopsina absorbe la luz, se produce una fotoactivación de los electrones del fragmento retinal de la rodopsina y, consecuentemente, un cambio instantáneo en su estructura física y su descomposición (produciéndose esta billonésimas de segundo). Seguidamente, y tras diferentes procesos bioquímicos, se concluye el proceso en la disociación de la rodopsina en escotopsina y retinal, lo que produce finalmente cambios eléctricos en los bastones y, por ende, el inicio del impulso nervioso encargado de transmitir la imagen retiniana al sistema nervioso central. Cuando los bastones dejan de recibir las señales luminosas, la rodopsina se regenera a partir de energía metabólica, permaneciendo así estable hasta que una nueva absorción de energía desencadene otra vez su descomposición. La vitamina A -precursora del retinal- se encuentra presente tanto en el citoplasma de los bastones como en la capa pigmentaria de la retina, estando disponible para formar nuevo retinal cuando sea preciso. La ceguera nocturna surge en personas con un fuerte y prolongado déficit de vitamina A, haciendo imposible la formación de suficiente cantidad de rodopsina. Su nombre surge del hecho de que la cantidad de luz disponible durante las horas nocturnas es tan escasa que impide la correcta visión de las personas que sufren esta patología; durante el día, los conos pueden continuar su función a pesar de que sus pigmentos también se reducen, situación que se revierte ingiriendo vitamina A.

Los pigmentos (fotosensibles) de los conos son combinaciones de retinal y fotopsina. Como veremos más adelante, cuando describamos la percepción del color, existen tres tipos de pigmentos de color -presentes sólo uno de ellos en cada cono- y que se denominan respectivamente pigmentos sensible al azul, pigmento sensible al verde y pigmento sensible al rojo. Las características de absorción de los pigmentos de los tres tipos de conos presentan una absorbencia máxima a longitudes de onda de 445, 535 y 570 nanómetros respectivamente, tal y como se mostrará en la **Fig. 2.23**. (figura ilustrativa de la Teoría tricromática del color).

Fisiopatologías de la retina

Si anteriormente mencionamos algunas patologías relacionadas con la óptica de la visión, ahora es el momento de mencionar aquellas que afectan al buen funcionamiento de la retina:

- Retinopatía diabética. La retina recibe su alimento por medio de la circulación retiniana y del epitelio pigmentado sobre la que descansa. Por lo tanto, si se viera afectada dicha circulación o la relación

entre la retina y el epitelio pigmentado, se producirá como resultado una pérdida en la visión. En el caso de la retinopatía diabética, el diabético sufre una *neovascularización*, es decir, una formación de nuevos vasos sanguíneos anómalos que no abastecen a la retina con el oxígeno adecuado y sí ocasionan rupturas y derrames en el interior del humor vítreo, interfiriendo de esta forma el paso de la luz hacia la retina. Este problema ocular puede resolverse por medio de la técnica de *fotocoagulación con láser* a aplicar sobre aquellos vasos sanguíneos que se encuentren afectados.

- Desprendimiento de retina. Cuando se pierde el contacto entre la retina y el epitelio pigmentado, los pigmentos visuales de la retina se separan de las enzimas del epitelio necesarias para su regeneración, volviéndose ciegas las áreas de la retina que sufren esta privación metabólica. En cuanto al tratamiento que puede efectuarse para paliar esta afección ocular se encuentra la operación quirúrgica que intente reconectar la retina al mencionado epitelio.
- Glaucoma. Consiste en la degeneración de las fibras del nervio óptico, afectando a la transmisión hasta el cerebro de los impulsos nerviosos generados en la retina. Su origen lo encontramos en la falta de drenaje del *humor acuoso* (líquido que llena el espacio entre la córnea y el cristalino) con el consecuente aumento de la *presión intraocular*. Este aumento comprime los vasos sanguíneos que alimentan la retina y, lo que es peor, presiona el inicio del nervio óptico hacia el fondo del ojo, provocando de esta manera su degeneración. Se trata de una lesión que en la mayoría de los casos requiere igualmente de determinadas técnicas quirúrgicas (*irisectomía*).

Adaptación retiniana a la luz y a la oscuridad

Si la retina permanece mucho tiempo expuesta a una luz intensa, gran cantidad de sustancia fotoquímica de conos y bastones quedará reducida a retinal y opsinas e incluso parte del retinal de los conos y bastones se habrá convertido en vitamina A. Esta circunstancia hace que la concentración de sustancias químicas fotosensibles disponibles en la retina se vea considerablemente disminuida, y con ella, la sensibilidad del ojo a la luz. Se dice entonces que se ha dado un proceso de *adaptación a la luz*. Sin embargo, si se permanece mucho tiempo en ausencia de luz, el proceso se invertirá: el retinal y las opsinas se convierten nuevamente en pigmentos fotosensibles, aumentando de esta forma la sensibilidad a la luz, lo que se conoce como *adaptación a la oscuridad*.

El proceso de adaptación a la oscuridad tiene lugar cuatro veces más rápido en los conos que en los bastones, pero los primeros dejan de adaptarse después de sólo unos pocos minutos, en tanto que los segundos -de adaptación más lenta- continúan adaptándose durante muchos minutos u horas más.

Otros mecanismos de adaptación a la luz y oscuridad, no dependientes esta vez de la retina, son la variación del tamaño pupilar y la adaptación neuronal (que implica a las neuronas de los sucesivos pasos de la cadena visual a modo de filtro ante una luz intensa). Si bien la adaptación del sistema fotoquímico es más lenta (en un minuto en oscuridad la sensibilidad se incrementa 10 veces; a los veinte minutos, seis mil veces; y a los 40 minutos, unas veinticinco mil veces), estos sistemas alternativos lo hacen en pocos segundos, pero con menor capacidad de adaptación.

Neurofisiología central de la visión

Los impulsos eléctricos generados en los 127 millones de receptores fotosensibles emplazados en la retina han de ser canalizados y converger en tan sólo un millón de fibras o conductos nerviosos (que una vez agrupados conformarán el nervio óptico). Pero el grado de dicha convergencia no es el mismo en toda la superficie de la retina, ya que mientras que en la fovea hay relativamente pocos conos que acaparen una misma fibra del nervio óptico (por este motivo se trata de la zona retinal de mayor fotosensibilidad), en su periferia sucede que un número mucho más elevado de receptores confluyen en un solo conducto del nervio óptico.

Cada nervio óptico sale por detrás del ojo recorriendo la base del cerebro hasta que aparentemente se juntan en el quiasma (Fig. 2.20.), lugar donde realmente se produce una nueva distribución de los nervios de tal manera que cada uno de ellos se dirige ahora al hemisferio cerebral que le corresponde, y siempre en función de la zona retínica de la que proceda. De esta forma, los receptores de la zona temporal de ambas retinas (la parte izquierda del ojo izquierdo y la parte derecha del ojo derecho) *se conectan* a su propio hemisferio cerebral, mientras que las zonas nasales de ambas retinas lo hacen con los hemisferios contrarios. Dicho de otra manera, la parte izquierda del campo visual se proyecta en la parte derecha de ambas retinas, y estas a su vez envían señales nerviosas al lóbulo cerebral derecho.

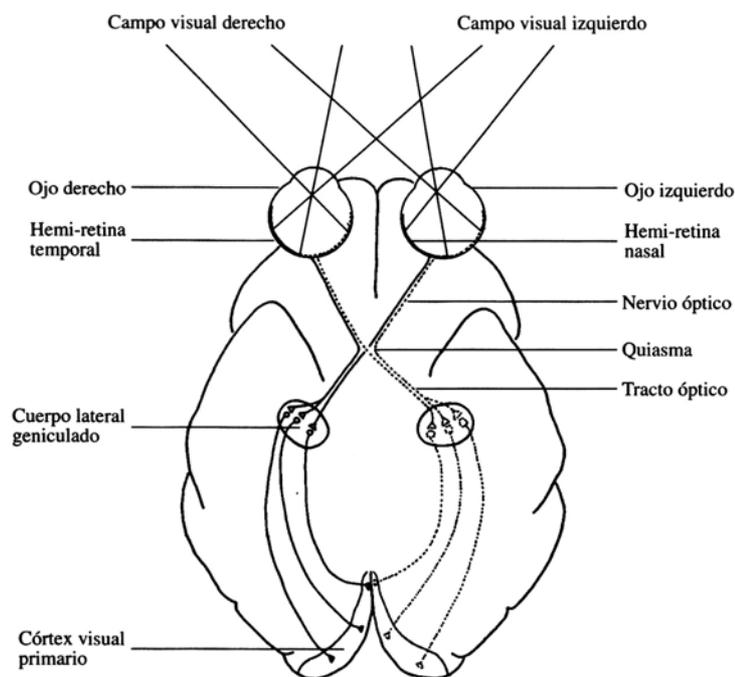


Fig. 2.20. Conexiones nerviosas desde los ojos hasta el cerebro.

Como ya se dijera en el apartado 2.2.1.4., el nervio óptico procedente de cada retina se dirige al área de recepción cortical de la visión (lóbulo occipital del cerebro), también conocido como *córtex*

visual. Este, a su vez, se encuentra dividido en varias zonas, tal y como muestra la **Fig. 2.21.**⁵⁴. La más importante de ellas, el córtex visual primario (V1), se dedica a extraer de la luz que incide sobre las retinas rasgos relativos a la ubicación, la orientación, el movimiento o la longitud de onda, así como a conservar las diferencias que existen entre las señales enviadas por cada ojo. Todos estos rasgos son aquí diferenciados para facilitar así operaciones corticales posteriores: muchas neuronas de V1 se conectan con otras áreas visuales del córtex especializadas precisamente en procesar la información contenida en V1. En el córtex visual secundario V2 se encuentran células (denominadas detectores de disparidad) que hacen de V2 el área especializada en disparidades retinianas. Por su parte, el área V4 es una especie de laboratorio que analiza el color, mientras que las células de V5 están especializadas en procesar el movimiento. En la **Fig. 2.21.** también puede comprobarse cómo a una zona de la retina tan pequeña como es la fovea le corresponde una zona proporcionalmente muy grande de V1, en tanto que las amplias zonas de la periferia de la retina se ven conectadas a una pequeña porción del córtex visual primario.

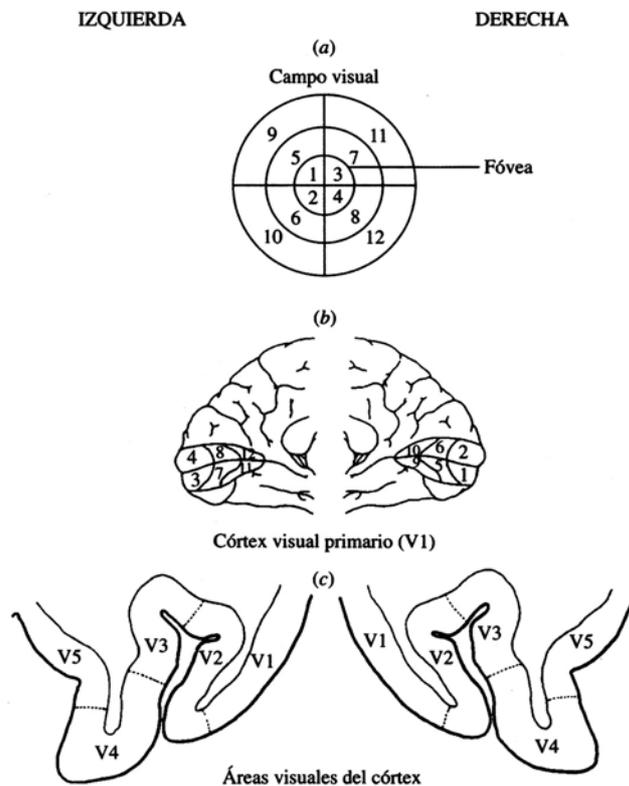


Fig. 2.21. Retina dividida esquemáticamente en 12 regiones (a) y correspondencias corticales de dichas regiones en V1 (b), representadas en la parte posterior del córtex visual. En (c) observamos el resto de las zonas visuales del córtex.

2.2.2.4.- La percepción del color

Seguidamente nos proponemos describir cómo la percepción del color de un objeto está determinada por factores tales como la iluminación que incide sobre él, su reflectancia, el estado de

⁵⁴ Según WADE, N.J. y SWANSTON, M.: *Visual Perception: an introduction*, Routledge, Londres, 1991. Obra citada en VILLAFANE, J. y MINGUEZ, N.: Op. cit., p. 72.

adaptación del observador o el área circundante al objeto. Previamente efectuaremos alguna reflexión sobre cuestiones tales como: ¿todos percibimos de la misma manera los colores?, ¿qué hace posible que percibamos colores diferentes ante el cambio en la longitud de onda de la estimulación visual?, y finalmente, ¿qué produce la ceguera al color?.

Como afirma E.B. Goldstein, existen numerosos ejemplos que nos inducen a pensar que la percepción del color es una experiencia marcadamente personal. Se trataría, por lo tanto, de una *experiencia subjetiva*. De hecho, es difícil poder compartir con alguien la esencia de la percepción del color *azul* con alguien que nunca haya experimentado dicho color. También se ha demostrado que diferentes observadores, al tener que decidirse por aquellas partes del espectro visible que representarían los colores puros del rojo, amarillo, verde, etc., sus juicios no eran coincidentes y se efectuaron de una forma segura, a la vez que reiterativa. Esta circunstancia únicamente parece indicar que los observadores perciben los colores de manera diferente, o bien, que los perciben de igual modo pero los denominan de forma distinta. A pesar de ello, y para poder afrontar coherentemente el estudio de la percepción del color, optamos por considerar que los observadores con visión normal perciben los colores prácticamente del mismo modo.

Dicho estudio lo comenzamos haciendo previamente mención a los conceptos de *color primario* y *color elemental*. Si bien, como veremos, existen diferentes teorías sobre cómo percibimos los colores, lo que a estas alturas no parece cuestionable es que, como ya hemos visto, parte de nuestros receptores sensoriales de la visión -concretamente los conos⁵⁵- son sensibles a las radiaciones de tres longitudes de onda diferentes. Dichas radiaciones corresponden con los colores azul (azul violáceo), verde y rojo (rojo anaranjado)⁵⁶; colores que son conocidos como *colores primarios*⁵⁷. El concepto de color elemental surge tras preguntarnos sobre lo que podrían denominarse las posiciones extremas de impresión cromática que el ojo humano es capaz de apreciar. H. Küppers lo explica del siguiente modo: “A los tres componentes del órgano de la vista (colores primarios) le corresponden ocho colores elementales, los cuales son las posiciones extremas, las posibilidades últimas, de sensibilidad ante los colores de la que es capaz el órgano de la visión. Estos ocho colores resultan de forma puramente matemática, por inevitable lógica. Porque con los tres factores dados, resultan ocho variaciones posibles (véase la tabla de la figura **Fig. 2.22.**): dos colores elementales acromáticos y seis colores elementales cromáticos. Los acromáticos son el blanco (B) y negro (N). Los colores elementales cromáticos reciben el nombre de amarillo (A), magenta (M), cyan (C), azul violeta (Az), verde (V) y rojo naranja (R)”⁵⁸. En este apartado nos centraremos prioritariamente en el estudio de los aspectos perceptivos relacionados con los colores elementales cromáticos, en tanto que los colores elementales acromáticos los trataremos básicamente al estudiar la percepción del contraste.

⁵⁵ Los bastones sólo son sensibles a las diferencias de luminosidad.

⁵⁶ Nomenclatura empleada para los colores básicos en KÜPPERS, H.: *Fundamentos de la teoría de los colores*, Gustavo Gili, México D.F., 1992, p. 25.

⁵⁷ Hemos de señalar el hecho de que nos estamos refiriendo a los colores primarios luz (aditivos), diferenciándolos así de los colores primarios pigmento (sustractivos).

⁵⁸ KÜPPERS, H.: Op. cit., p. 32.

COLORES PRIMARIOS	COLORES ELEMENTALES
Az + V + R	B
V + R	A
Az + R	M
Az + V	C
Az	Az
V	V
R	R
Ningún color	N

Fig. 2.22. Relación existente entre colores primarios y elementales (según H. Küppers).

La cuestión ahora es, ¿cuántos colores podemos realmente percibir?. Una forma de determinarlo sería comenzar por uno de los extremos del espectro visible e ir desplazándose por él de forma que vayamos detectando el paso de un color a otro. Las experiencias llevadas a cabo en este sentido no han podido diferenciar más de 150 matices o colores base. Pero además del *matiz*, en cada color podemos distinguir también un *brillo* y una *saturación*; podríamos decir que estas son las tres *magnitudes básicas* que, a modo de coordenadas, identificarían cada color. De esta forma, no es de extrañar que se haya estimado en unos 7 millones los colores diferentes que el ojo humano es capaz de discriminar.

Ya hemos comentado que el modelo ondulatorio de la luz sirve para explicar sus procesos de propagación, tanto en el tiempo como en el espacio, siendo este el apropiado para el estudio cualitativo de la percepción visual del color asociado a los objetos. Este modelo propone la existencia física de ondas electromagnéticas de distintas longitudes, alguna de las cuales, como hemos comentado, son capaces de producir en el ser humano la experiencia perceptiva de un determinado color base o matiz dentro del espectro visible. Así pues, el *matiz (tono o tinta)* de un color se hace corresponder directamente con las distintas longitudes de onda. Por su parte, la teoría corpuscular considera a la luz como un conjunto de partículas de energía a las que el ojo responde en función de su mayor o menor intensidad. Esta energía es emitida, reflejada o absorbida según distintas cantidades físicamente medibles (el fotón será su unidad de medida). A la característica física de la intensidad lumínica de los objetos la llamamos *luminancia*, siendo esta el resultado de relacionar la cantidad de luz incidente y reflejada (o reflectancia) del objeto. Esta característica se corresponde con lo que denominamos *brillo (luminosidad, claridad o valor)*. Pero existe una tercera variable que termina por definir cualquier experiencia perceptiva relacionada con el color, nos estamos refiriendo a la *saturación (pureza)*. Esta característica perceptiva es producida por la pureza física de la luz, es decir, la saturación será mayor cuando el color en cuestión se aproxime al color puro correspondiente, cuando menor sea la mezcla de longitudes de onda en el flujo luminoso; su modificación proviene tras la mezcla de la luz blanca con el estímulo cromático. Estas tres coordenadas permiten establecer diversas representaciones sintéticas de los diferentes colores susceptibles de ser percibidos. Los más conocidos, como nos recuerda A. Jiménez⁵⁹, son el Doble Cono de Ostwald, el Cubo de Hicethier y la Esfera de Munsell, siendo quizá este último el más completo de los tres.

Pero la percepción que se tiene de un color no viene únicamente determinada por las coordenadas que lo representan. Existen otros factores igualmente determinantes como son el contexto

⁵⁹ JIMÉNEZ MARTÍN, A.: Op. cit., vol. 1, p. 16.

cromático o el nivel de adaptación del observador. El efecto del área circundante o *contraste simultáneo* nos lo ilustra E.B. Goldstein a partir de un problema que sufrió un famoso taller de tapicería de Gobelín en París a principios de 1800. “Los tapiceros del taller se quejaban de que el color de la lana teñida de negro que estaban utilizando parecía descolorido, por lo que solicitaron la ayuda del eminente químico M. E. Chevreul. Chevreul comparó el tinte negro utilizado en la factoría de Gobelín con un tinte similar utilizado por otros tapiceros. El resultado de tal comparación fue que el tinte utilizado en Gobelín era tan negro como cualquiera de los demás. Después de algunas investigaciones posteriores se llegó a la conclusión de que la causa del problema estribaba en el color de las demás lanas adyacentes al negro en el tapiz, y no en la propia lana negra. El negro, aparentemente desteñido, aparecía así no porque estuviese mal teñido, sino debido a un efecto al que se conoce como *contraste simultáneo*: la apariencia de un color puede cambiar en función de la poseída por los colores circundantes”⁶⁰. Pero la percepción de un color también puede verse alterada por lo que se conoce como *adaptación selectiva*. Si exponemos de forma prolongada nuestros ojos, por ejemplo, a una lámina de color rojo, y miramos posteriormente a nuestro alrededor, todos los rojos y naranjas parecerán menos saturados y menos brillantes que antes de la exposición. La adaptación a la luz roja nos habrá decolorado el pigmento de nuestros conos de longitud de onda larga, con lo que se disminuye nuestra sensibilidad a la luz roja. De igual modo, la percepción del color también puede cambiar mediante la *adaptación a la luz* y la *adaptación a la oscuridad*. “Cuando estás adaptado a la luz -nos indica E.B. Goldstein-, los conos controlan tu visión y percibes en color, pero cuando estás adaptado a la oscuridad, son los bastones quienes dominan y ves en sombras grises. Es importante darse cuenta de que los cambios que se dan en la percepción del color debidos al cambio de la visión de los conos por la de los bastones (o viceversa) ocurren generalmente sin modificación en la distribución de las longitudes de onda de la luz que penetra en el ojo. Por esta razón, dos luces que contengan la misma longitud de onda pueden dar lugar a diferentes percepciones del color”⁶¹.

Desde el punto de vista fisiológico, y para terminar de completar lo expuesto en el apartado 2.2.2.3., veamos ahora las dos principales teorías que han tratado de esclarecer el motivo o fundamento por el que llegamos a percibir los colores. Ambas teorías -la teoría tricromática y la teoría de los procesos oponentes- fueron propuestas por primera vez en el siglo XIX.

La *teoría tricromática* de la percepción del color fue iniciada por Thomas Young en 1802, aunque más tarde sería reelaborada por Hermann von Helmholtz en 1852⁶². La también conocida como teoría de Young-Helmholtz, sostiene que el color es percibido como resultado de la acción conjunta de tres mecanismos receptores caracterizados, como ya sabemos, por tener cada uno diferentes sensibilidades espectrales. Cada receptor puede ser activado de manera máxima por una longitud de onda y descendiendo la respuesta en longitudes próximas a esa cota de máxima estimulación. De esta forma, una luz determinada producirá distintas respuestas en los tres tipos de receptores, cada una de los cuales

⁶⁰ GOLDSTEIN, E.B.: Op. cit., p. 129.

⁶¹ GOLDSTEIN, E.B.: Op. cit., p. 130.

⁶² Si bien E.B. Goldstein señala esta fecha, N. Mínguez cita el año 1856 como aquel en el que Hermann von Helmholtz hace su aportación a la teoría tricromática de Young.

está especializado en responder máximamente a ondas de longitud corta, media o larga. Las curvas propuestas por Wald y Brown, representadas en la **Fig. 2.23.**⁶³, muestran las sensibilidades de dichos receptores ante una luz de 500 nm. Como puede comprobarse, la respuesta en el mecanismo de onda corta es de 1,3; de 9,0 en el de onda media y de 6,0 en el de onda larga. Según esta teoría, estas razones de actividad (1,3;9,0;6,0) indicarían que el observador se encuentra en presencia de un color determinado, en concreto el color verde.

Erwald Hering propone en 1878 lo que se convertiría en la otra gran teoría sobre cómo se produce la percepción del color. Nos estamos refiriendo a la *teoría de los procesos oponentes*, u opuestos, de la visión del color. Según él, se dan tres mecanismos en el sistema perceptivo visual del ser humano que responden positiva o negativamente a las diferentes longitudes de onda de la luz. Como trata de reflejar la **Fig. 2.24.**, el mecanismo Negro/Blanco responde negativamente al negro y positivamente a la luz blanca; el mecanismo Rojo/Verde responde positivamente al rojo y negativamente al verde; y el mecanismo Azul/Amarillo responde negativamente al azul y positivamente al amarillo.

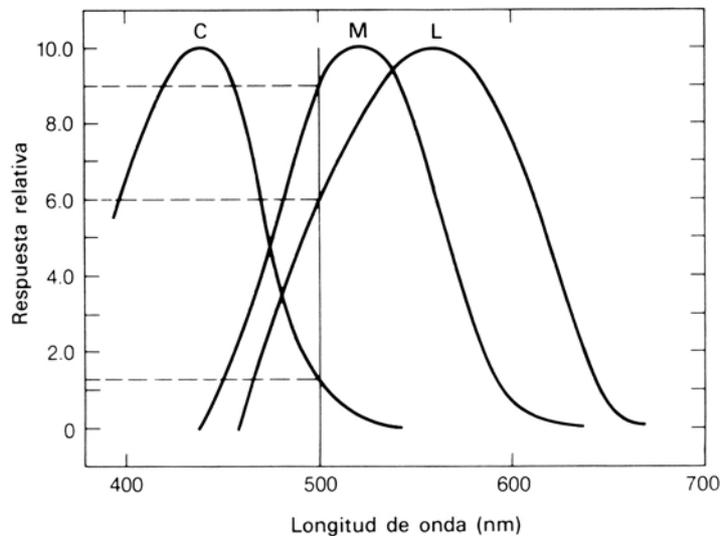


Fig. 2.23. Curvas de respuesta de los mecanismos de onda corta, media y larga propuestos por la teoría tricromática.

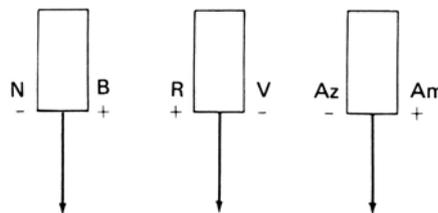


Fig. 2.24. Los tres mecanismos oponentes propuestos por Hering.

La propuesta de Hering se basó, según E.B. Goldstein⁶⁴, en las cuatro observaciones psicofísicas que a continuación reseñamos: 1.- Ninguno de los dos componentes de cada mecanismo puede coexistir

⁶³ Tomadas de GOLDSTEIN, E.B.: Op. cit., p. 133.

⁶⁴ GOLDSTEIN, E.B.: Op. cit., pp. 136-137.

con el otro en un mismo color. Mientras que es imposible observar un verde rojizo o un azul amarillento, no es difícil percibir en un azul verdoso o en un rojo azulado; 2.- En el contraste simultáneo, cuando un material gris está rodeado del color rojo, la zona gris parece ligeramente verdosa (de la misma forma que un fondo azul hace que el material gris parezca amarillento); 3.- Las postimágenes⁶⁵ del azul son amarillas y las del rojo son verdes y viceversa; 4.- Las personas que son ciegas para el rojo también lo son para el verde y las personas que no perciben el amarillo, tampoco el azul.

Cabría preguntarse si alguna de las dos teorías aquí expuestas es, de una forma contrastada, más correcta que la otra. Lo cierto es que si cada una de ellas explica adecuadamente una parte del proceso de la percepción, ambas son perfectamente compatibles. La teoría de Young-Helmholtz nos explica de claramente el funcionamiento de la retina, mientras que Hering da cuenta del funcionamiento del nervio óptico y del posterior procesamiento de la información cromática.

Concluimos este apartado dedicado a la percepción del color haciendo una breve alusión a los tipos de ceguera al color que pueden presentarse. Por la teoría tricromática sabemos que un observador requiere de tres longitudes de onda distintas y concretas para igualar cualquier otra longitud de onda del espectro visible. Así pues, la persona que cumpla las condiciones de sensibilidad establecidas por las curvas de Wald y Brown, podrá ser considerada como de visión cromática normal, esto es, una persona tricromática⁶⁶. Por el contrario, una persona monocromática será aquella que es totalmente ciega a los colores, es decir, aquella que lo ve todo en blanco, negro o en distintas gamas de gris. Esto se debe a que los observadores monocromáticos carecen de conos funcionales, por lo que su visión tiene las características de la visión por bastones (lo que hace que, además de la pérdida de visión de color, se propicie una escasa agudeza visual y una gran sensibilidad a las luces intensas)⁶⁷. Finalmente, la persona dicromática será aquella que es considerada parcialmente ciega a los colores, lo que significa que para igualar cualquier longitud de onda del espectro sólo puede mezclar otras dos longitudes de onda, lo que hace que tenga un rango de color menor que el observador tricromático.

2.2.2.5.- La percepción del contraste

Nuestra percepción del contraste puede tener su origen en la variedad de matices -colores- que caracterizan las diferentes zonas constitutivas de la imagen fotográfica. Sin embargo, no se trata de una *conditio sine qua non*; de hecho, en el apartado que ahora iniciamos nos vamos a detener en describir algunos factores que, al margen del matiz, determinan igualmente la forma de percibir el contraste.

⁶⁵ Las *postimágenes* o *posefectos* se dan cuando los receptores continúan respondiendo una vez que ha cesado de actuar sobre ellos el estímulo. Uno de los primeros autores en estudiar este fenómeno fue J.J. Gibson. Su experimento consistió en que un sujeto miraba durante cierto tiempo una línea curva, y después se le presentaba una línea recta. El sujeto veía la línea recta como una curva, y en la dirección opuesta a la curva presentada en primer lugar. Los *posefectos positivos* son aquellos que se producen cuando los receptores continúan respondiendo una vez desaparecido el estímulo, y en la misma dirección que cuando existía el estímulo (si se está viendo una bombilla eléctrica encendida, e inmediatamente se mira hacia una pared blanca, durante un período de tiempo muy breve se continúa viendo el filamento de la bombilla). Los *posefectos negativos* se producen una vez cesada una estimulación prolongada, teniendo lugar entonces una sensación con unas características opuestas a la estimulación original (este será el caso de los ejemplos aquí expuestos de posefectos cromáticos).

⁶⁶ Un *tricromático anómalo* será aquel que presenta una sensibilidad diferente a esas tres longitudes de onda.

⁶⁷ Este tipo de persona, para igualar una longitud de onda determinada del espectro, sólo deberá ajustar la intensidad de cualquier otra longitud de onda.

Definamos primeramente las diferentes acepciones que entendemos tiene el término *contraste*. Cuando se afirma que este existe entre dos zonas diferenciadas de una misma imagen fotográfica, podría significar dos cosas: 1) que *reflejan* cada una de ellas diferentes cantidades de luz, o bien 2) que ambas *se ven* de forma diferente. El primer caso hace alusión a lo que se conoce como *contraste físico*, el cual puede medirse física y directamente en función de la cantidad de luz reflejada por cada una de dichas zonas; el segundo caso se refiere más bien al *contraste perceptivo*, a aquel que verdaderamente es percibido por el observador. Pues bien, no siempre un buen contraste perceptivo se debe a un adecuado contraste físico. Además de este, son otros muchos los factores que influyen inevitablemente en el primero, como son:

1.- El estado de adaptación del observador⁶⁸

Las características lumínicas del entorno en el que operamos hace que nuestro sistema visual deba ser capaz de: 1) ver tanto con iluminaciones débiles como con las que son muy intensas (lo que significa que el sistema visual debe poseer un gran *rango operativo*), y 2) debe permitirnos discernir la diferencia existente entre dos zonas que reflejen intensidades lumínicas muy próximas entre sí (lo que significa que debe contar con una alta sensibilidad que le haga capaz de valerse de pequeñas diferencias de *contraste físico*). Esta capacidad perceptiva se comprende mejor si introducimos el concepto de *curva operativa*. Se trata, sin más, de la representación gráfica de la relación existente entre la intensidad física de luz reflejada y el brillo percibido.

La **Fig. 2.25.**⁶⁹ muestra una curva con un amplio rango operativo. Si se incrementa la intensidad de A a B, el brillo aumentará de A' a B'. Por debajo de 100 y por encima de 10^9 , la curva se hace horizontal y los cambios en la intensidad no llegan a influir en el brillo. Cabría deducir que es la curva

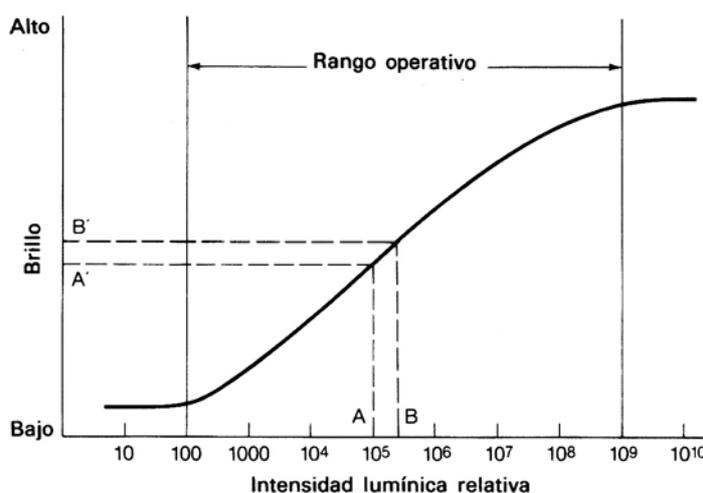


Fig. 2.25. Curva operativa de amplio rango operativo.

⁶⁸ Recordemos que en el apartado 2.2.2.3. de ese trabajo se describió la dimensión fisiológica de este fenómeno de adaptación.

⁶⁹ Tomada de GOLDSTEIN, E.B.: Op. cit., p. 287.

perfecta para nuestro sistema visual, dado que el rango es lo suficientemente grande como para percibir todas aquellas intensidades lumínicas que comúnmente nos rodean.

Pero la situación anteriormente descrita sufre de un grave inconveniente: para conseguir tal amplitud de rango, se ha tenido que prescindir de la necesaria sensibilidad al contraste físico. Para lograr tal sensibilidad, la curva operativa debe adaptarse a la mostrada en la **Fig. 2.26**.⁷⁰ En ella, cualquier cambio moderado en la intensidad produce una destacada modificación del brillo percibido.

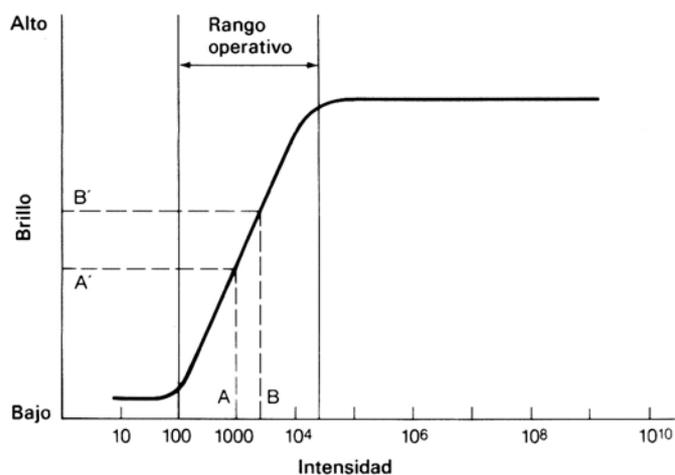


Fig. 2.26. Curva operativa de buena sensibilidad al contraste.

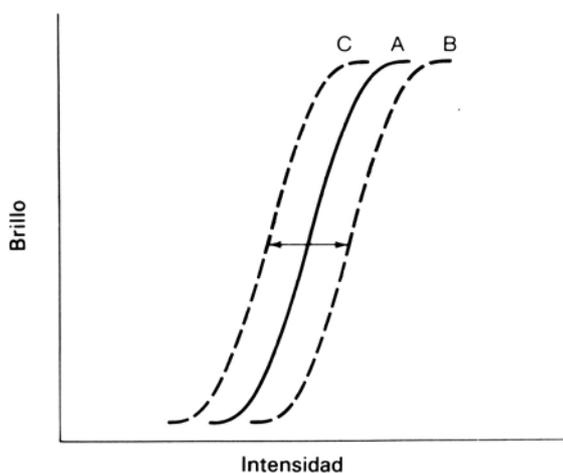


Fig. 2.27. Adaptaciones de la curva operativa.

Sin embargo, en este último caso, el rango de intensidades percibidas sería excesivamente pequeño. La cuestión que cabría plantearse ahora es: ¿cómo llegamos entonces a alcanzar una buena sensibilidad al contraste físico y, al mismo tiempo, un rango operativo amplio?. Como afirma E.B. Goldstein, “ante un determinado nivel de iluminación, el sistema visual funciona dentro de un marco operativo estrecho que se ajusta a los diferentes niveles de iluminación. Cuando cambia la iluminación,

⁷⁰ Tomada de GOLDSTEIN, E.B.: Op. cit., p. 288.

cambia la curva operativa para ajustarse a este nuevo nivel. Este cambio en la ubicación de la curva es, esencialmente, lo que subyace durante las adaptaciones a la luz y a la oscuridad”⁷¹. La **Fig. 2.27.**⁷² ilustra lo que E.B. Goldstein nos comenta. Esta circunstancia hace que una misma imagen fotográfica pueda ser correctamente percibida -en lo que a sus contrastes se refiere- tanto si se encuentra en un lugar dotado de una baja iluminación como en otro fuertemente iluminado.

2.- La relación entre las áreas adyacentes

Las intensidades relativas de las áreas o zonas contiguas son otro factor de máxima importancia a la hora de considerar el contraste perceptivo. Lo que se conoce como el efecto del *contraste simultáneo* puede hacer que parezcan diferentes dos zonas de la imagen fotográfica que reflejen exactamente la misma cantidad de luz. Para comprobar esta circunstancia, E.B. Goldstein parte de dos cuadrados de la misma cartulina gris. Uno de ellos lo coloca sobre un fondo negro y el otro sobre un fondo blanco (**Ilustración 2.1.**)⁷³. Aunque ambos cuadrados reflejan exactamente la misma cantidad de luz, puede comprobarse que el de la izquierda se ve más claro que el de la derecha. Este efecto de contraste simultáneo también tiene lugar en la percepción del color.

3.- La naturaleza de los contornos dados entre áreas adyacentes

Se ha definido el contorno como “la estrecha región que permite separar visualmente una cosa de otra distinta”⁷⁴; en el caso de una fotografía, una zona de la imagen de otra contigua. El contorno, además de ayudarnos a separar o discriminar áreas diferentes, veremos que también determina en gran medida la forma de percibir el contraste existente entre ambas áreas.

Si dos áreas reflejan la misma cantidad de luz, pero una de ellas tiene un contorno nítido y la otra difuso, esta última siempre parecerá más oscura que la primera. Al difuminar el contorno se reduce el contraste entre las áreas (**Ilustración 2.2.**)⁷⁵; de hecho, si la transición entre las áreas es muy difuminada puede desaparecer el contorno entre las mismas. Como afirma E.B. Goldstein, esta circunstancia demuestra un principio básico de la percepción visual: “el sistema visual responde bien a los cambios abruptos en el estímulo y poco a los graduales o a la ausencia de cambio”⁷⁶. Esto se debe a que los inapreciables e involuntarios movimientos oculares son los responsables de que la imagen del contorno nítido *zigzaguee* en la retina. Este zigzagueo permite que el contorno sea captado en un instante por unos receptores e instantes después por otros distintos. Así pues, la cantidad de luz que estimula a los receptores ubicados en las zonas donde se proyecta dicho contorno nítido está cambiando incesantemente. Este cambio es el encargado de mantener visible el disco.

⁷¹ GOLDSTEIN, E.B.: Op. cit., p. 288.

⁷² Tomada de GOLDSTEIN, E.B.: Op. cit., p. 289.

⁷³ Tomada de GOLDSTEIN, E.B.: Op. cit., p. 291.

⁷⁴ O'BRIEN, V.: “Contour perception, illusion and reality”, *Journal of the Optical Society of America*, nº48, 1958, pp. 112-119. Citado en GOLDSTEIN, E.B.: Op. cit., p. 293.

⁷⁵ Tomada de GOLDSTEIN, E.B.: Op. cit., p. 293.

⁷⁶ Tomada de GOLDSTEIN, E.B.: Op. cit., p. 293.

4.- La posición aparente de los objetos fotografiados

Alan Gilchrist realizó en 1977 un curioso experimento que nos sirve para comprobar cómo nuestra percepción del contraste puede verse modificada por la forma de percibir la ubicación espacial de los diferentes objetos fotografiados. Este investigador tomó una cartulina blanca (llamada “de prueba”) y la hizo parecer blanca o gris oscura en función únicamente de su posición espacial *aparente*. La Fig. 2.28.⁷⁷ muestra la disposición experimental utilizada por Gilchrist.

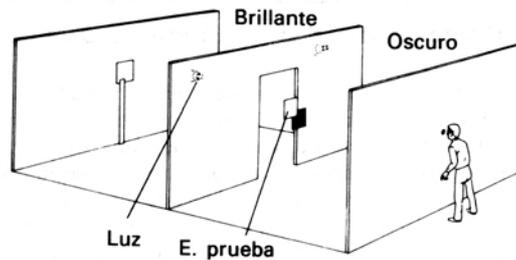


Fig. 2.28. Situación experimental utilizada por Gilchrist (1977).

El sujeto observa a través de una mirilla -como si de una cámara fotográfica se tratara- y ve tres cartulinas: una negra y la de prueba, pegadas en una puerta situada en el interior de un cuarto poco iluminado, y otra blanca, situada en la pared lejana de una habitación fuertemente iluminada. La clave del experimento reside precisamente en el modo en que se perciben las relaciones existentes entre las tres cartulinas.

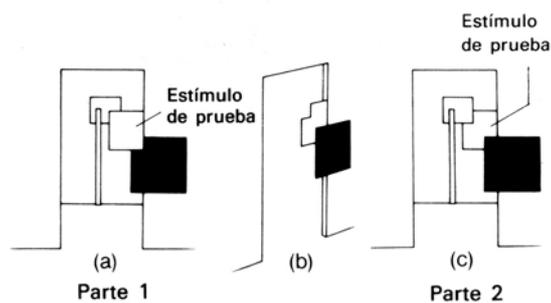


Fig. 2.29. Lo que ve el observador en el experimento de Gilchrist.

En la primera fase del experimento las cartulinas se dispusieron como se indica en la Fig. 2.29.⁷⁸, y se percibieron de la forma mostrada en la Fig. 2.29. (a). Esto es, la cartulina de prueba y la negra parecían estar en el interior del cuarto débilmente iluminado, situándose ambas delante de la prueba. Si bien en la dos fases de este experimento, las posiciones reales de las cartulinas fueron

⁷⁷ Tomada de GOLDSTEIN, E.B.: Op. cit., p. 298.

⁷⁸ Tomada de GOLDSTEIN, E.B.: Op. cit., p. 299.

exactamente las mismas, en la segunda fase -como muestra la **Fig. 2.29. (b)**- se alteró la clave de superposición para que el observador percibiese la situación en la forma indicada en la **Fig. 2.29. (c)**. Esta vez, la cartulina de prueba parecía estar detrás de la cartulina blanca situada en la lejana pared del cuarto intensamente iluminado. Como se ha dicho, la posición *real* de la cartulina de prueba fue siempre la misma; lo único que cambió de una fase a otra fue su posición *aparente*. El experimento de Gilchrist nos hace inferir que la percepción de las distintas posiciones aparentes de los objetos fotografiados puede llegar a influir de forma decisiva en la percepción del contraste.

5.- El tamaño o frecuencia espacial del estímulo

Si se miran desde una distancia apropiada los dos patrones de franjas -como si de *texturas fotográficas* se trataran- que conforman la **Fig. 2.30.**⁷⁹, se experimentará fácilmente un mayor contraste en la de arriba. Ambos patrones difieren en el contraste porque la frecuencia espacial -el número de barras por unidad de distancia- es menor en el de arriba que en el de abajo.

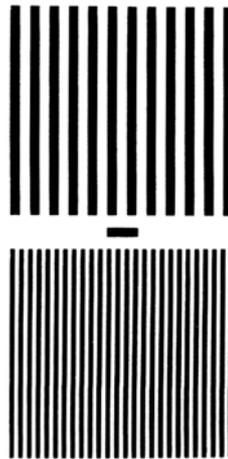


Fig. 2.30. Efecto de la frecuencia espacial en la percepción del contraste.

Para conocer mejor el verdadero funcionamiento de nuestro sistema visual en cuanto a la percepción del contraste basada en las diferentes frecuencias espaciales observadas en la fotografía, hemos de detenernos previamente en dos conceptos que son fundamentales: 1) el de *estímulo de enrejado*, y 2) el de *función de sensibilidad al contraste*.

El término de *enrejado* es utilizado para referirse a este patrón alternante preestablecido de franjas blancas y negras, cuyas propiedades son definidas en base a su: 1) forma de onda; 2) contraste físico, y 3) frecuencia espacial.

- La *forma de onda* de un enrejado hace alusión a su distribución de intensidades. La **Ilustración 2.3.** muestra dos enrejados y sus correspondientes distribuciones de intensidad: uno de onda cuadrada y

⁷⁹ Tomada de GOLDSTEIN, E.B.: Op. cit., p. 301.

otro de onda sinusoidal. También existen enrejados de onda rectangular, triangular, etc., recibiendo todos ellos su nombre según la forma que adoptan sus distribuciones de intensidad.

- El *contraste físico* de un enrejado se obtiene dividiendo su amplitud (A) por su intensidad media (M), representada esta última por la línea discontinua de la **Ilustración 2.4**. Dicha ilustración nos muestra dos enrejados que difieren claramente en la percepción de su contraste.
- Finalmente, la *frecuencia espacial* de un enrejado no se refiere a los ciclos del enrejado por unidad de distancia, sino a los ciclos por grado de ángulo visual, como muestra la **Fig. 2.31**.⁸⁰ La ventaja de esta forma de especificar la frecuencia espacial reside en que especifica las propiedades de la estimulación en la propia retina.

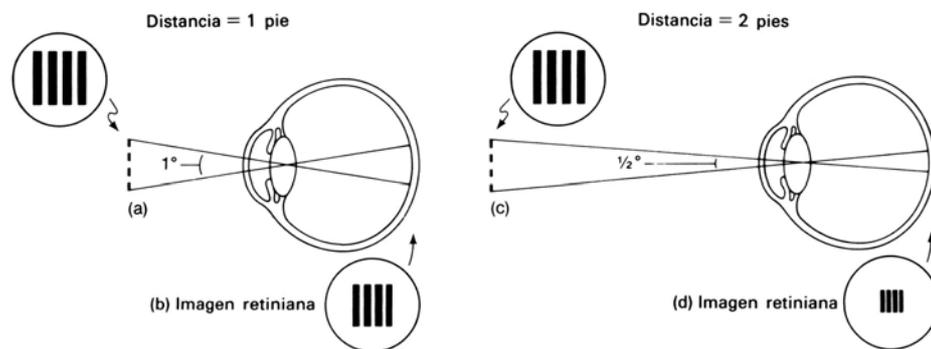


Fig. 2.31. Frecuencia espacial como ciclos del enrejado por grado de ángulo visual.

La *función de sensibilidad al contraste* (FSC) nace de la representación gráfica del contraste físico necesario para lograr que sea visible un determinado tipo de enrejado en un determinado rango de frecuencias espaciales. De esta forma se podrán esclarecer cuestiones tales como si es siempre mayor el contraste en los enrejados de bajas frecuencias que en los de frecuencias superiores.

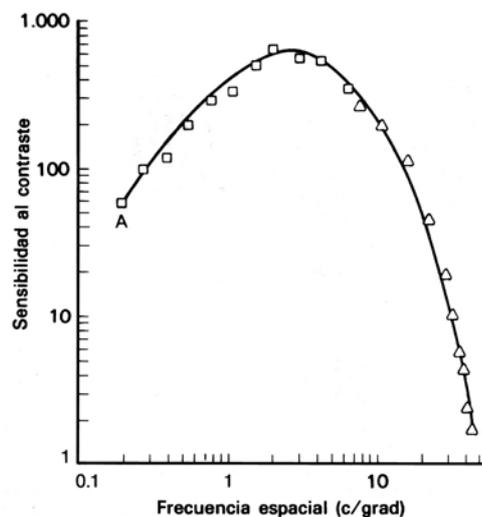


Fig. 2.32. Función de sensibilidad al contraste (FSC) para enrejados de onda sinusoidal medida por Campbell y Robson (1968).

⁸⁰ Tomada de GOLDSTEIN, E.B.: Op. cit., p. 303.

Para su obtención se comienza empleando un enrejado de frecuencia espacial muy baja (barras anchas) y un contraste físico tan leve que impida percibir sus franjas, esto es, su apariencia es la de un estímulo uniformemente gris. A continuación se incrementa lentamente el contraste físico del enrejado hasta que el observador indique que empieza a ver sus barras. Este nivel de contraste físico recibe el nombre de *umbral* de visión de barras⁸¹. El resultado de esta determinación es el punto A de la Fig. 2.32.⁸² Esta figura muestra la función de sensibilidad al contraste para enrejados de onda sinusoidal obtenida por Campbell y Robson, una vez repetido el proceso descrito para frecuencias espaciales cada vez mayores.

Esta FCS nos indica que el sistema visual es más sensible a los enrejados sinusoidales con frecuencias espaciales próximas a los 3 ciclos por grado, por lo que efectivamente, nuestra habilidad para detectar un enrejado depende de su frecuencia espacial.

2.2.2.6.- La percepción del espacio en la imagen fotográfica

Nos centramos a continuación en el estudio de una serie de experiencias perceptivas relacionadas con la visión de la imagen fotográfica que, *a priori*, y a tenor de lo que conocemos sobre su naturaleza (imagen aislada y bidimensional), parecen no serle consubstancialmente propias. Nos estamos refiriendo concretamente a la percepción de las relaciones espaciales existentes entre los diferentes objetos que en ella se encuentran representados, así como la del movimiento y la del transcurrir del tiempo. Habría que aclarar el hecho de que, en estos casos, se trata más de *intuiciones perceptivas* que de percepciones propiamente dichas de la escena real, para lo cual la imagen fotográfica podrá valerse de un conjunto determinado de claves o artificios visuales (claves de profundidad, claves de movimiento y claves de temporalidad).

Para que un objeto sea percibido en el espacio tridimensional por parte del observador, este necesita procesar la información relativa tanto a su *dirección* u orientación, como a su *distancia visual* o profundidad. Este hecho es bien conocido por quienes dominan los principios básicos empleados en los procedimientos topográficos de medición, todos ellos basados en referencias espaciales cuyos valores se definen mediante un ángulo *de visión* y una distancia.

Perceptivamente hablando, y en cuanto a los sistemas de referencia a considerar, Wade y Swanson⁸³ han establecido una clara diferenciación entre lo que son los sistemas retinocéntrico, egocéntrico y geocéntrico. Si bien coincidimos con ellos en establecer con carácter general esta distinción, nosotros añadiríamos, para el caso de la imagen fotográfica, un cuarto sistema que bien podría conocerse como fotocéntrico. El primero de ellos, el *retinocéntrico*, sería aquel merced al cual el

⁸¹ En la representación de la FSC no utilizamos el valor del umbral de visión de barras, sino el de una magnitud derivada de él; en concreto, se determina el valor de la sensibilidad al contraste utilizando la siguiente expresión matemática: sensibilidad al contraste = $1/\text{umbral}$.

⁸² Tomada de GOLDSTEIN, E.B.: Op. cit., p. 304.

⁸³ Citados en VILLAFANE, J. y MINGUEZ, N.: Op. cit., p. 73.

observador de la imagen fotográfica percibiría espacialmente cada punto de ella basándose únicamente en su lugar de proyección en la retina, estando situado el origen del sistema, o retinocentro, en su zona foveal. Sólo actuaría en el caso de que la visión fuera con un solo ojo -visión monocular- y este estuviera inmóvil, con lo que no se conocería información alguna sobre la ubicación propia de la retina, aunque sí aquella relativa a los puntos de la imagen fotográfica (merced a sus coordenadas retinianas). Pero nuestra visión es binocular y también nos permite añadir información sobre los puntos que integran la imagen fotográfica basándose en la actividad integrada de ambos ojos y en sus movimientos, es decir, aplicando el sistema de referencia *egocéntrico*. En este caso, el origen del sistema o egocentro, se encontraría situado a medio camino entre ambos ojos⁸⁴. Por su parte, el sistema *geocéntrico* añadiría información sobre la ubicación del propio observador de la imagen en relación con su entorno, especialmente, en nuestro caso, con respecto a la fotografía que está contemplando. Entendemos que la ubicación del geocentro no es tanto un tema físico como metafísico, o si se quiere, espiritual; se trataría básicamente del punto donde se concentra el *yo perceptivo* (integral o completo) del observador. ¿Cuál sería, pues, el motivo por el cual proponemos el sistema referencial *fococéntrico*? Pongamos un ejemplo. Situemos a un observador en un espacio interior donde una ventana le permite contemplar una escena exterior. No parece discutible que el sistema referencial utilizado -cualquiera de los que hemos tratado anteriormente- sea perfectamente válido para posicionar y relacionar al mismo tiempo los distintos elementos emplazados tanto al exterior como en el interior. Cambiemos ahora la ventana por una imagen fotográfica del mismo espacio exterior. Es evidente que la percepción y comprensión de este requiere un esfuerzo adicional por parte del observador y que está en función de la relación establecida entre su sistema referencial geocéntrico y aquel que hemos dado en llamar fococéntrico, y que es propio o específico de la imagen fotográfica en cuestión. Dicho de otro modo, el observador de la imagen fotográfica ha de establecer obligatoriamente un diálogo o correspondencia entre el espacio captado por la fotografía (caracterizado esencialmente por su perspectiva) y el espacio real en el que el observador se encuentra. Puede decirse que en este caso la dirección visual sufre una especie de refracción similar al que padece un rayo de luz al pasar de un medio a otro, cada uno de ellos con diferentes densidades. Según esto, es como si existieran dos tipos de direcciones u orientaciones: una geocéntrica y otra fococéntrica (algunos autores como J.J. Gibson⁸⁵ también subrayan indirectamente esta diferenciación al distinguir entre lo que J.J. Gibson denomina percepción indirecta, o de imágenes artificiales, y percepción directa, o aquella que tiene el observador de su propio entorno). Al igual que en los anteriores sistemas referenciales, hemos de considerar la existencia de unas determinadas coordenadas fotográficas y de un fotocentro, este último emplazado, como no podía ser de otro modo, en el interior del límite, borde o marco fotográfico, de igual modo que el retinocentro lo situábamos anteriormente en el interior de la zona foveal.

Centrémonos ahora en el concepto de distancia visual o profundidad. Para ello estableceremos previamente una distinción entre distancia geocéntrica y distancia fococéntrica, en concordancia con la establecida en base a las direcciones visuales: la distancia geocéntrica no será otra que la medida sobre la

⁸⁴ Aunque hemos de tener en cuenta que casi siempre uno de los dos ojos tiene predominancia sobre el otro, por lo que el egocentro generalmente se encuentra desplazado hacia el ojo dominante. Como caso extremo, se daría aquel en el que estuviera dañada totalmente la visión en uno de los ojos, con lo que el origen del sistema se contraría, pues, situado en el interior del ojo sano.

⁸⁵ GIBSON, J.J.: *The Ecological Approach to Visual Perception*, LEA, Nueva Jersey, 1986, p. 10. Citado en VILLAFANE, J. y MÍNGUEZ, N.: Op. cit., p. 75.

dirección geocéntrica, mientras que la profundidad fotocéntrica será la dimensionada sobre la orientación fotocéntrica.

La primera de ellas, la distancia geocéntrica, es percibida gracias a una serie de claves visuales que nos facilitan la visión en profundidad. Estas *claves de profundidad* las diferenciaremos en función de si pueden ser utilizadas por un solo ojo (claves monoculares) o requieren de la presencia de los dos (claves binoculares). Las principales claves monoculares de profundidad son: la *superposición* (existe superposición cuando un objeto está cubriendo parcialmente a otro; cuando sucede esto, el primero se percibe más cercano al observador), la *perspectiva lineal* (los objetos más cercanos ocupan una mayor porción del campo visual que aquellos que se encuentran más lejanos, y además, la distancia entre los objetos lejanos parece más corta que la que existe entre los objetos cercanos; recurrente es el ejemplo de la vía del tren, donde nos parece que las traviesas son cada vez más cortas y los raíles parecen que se juntan en el horizonte), la *altura relativa* (los objetos situados a mayor altura en el campo visual suelen verse más distantes), el *tamaño familiar* (el observador tiende a ajustar la distancia percibida de una serie de objetos en función del tamaño que se sabe tienen cada uno de ellos), la *perspectiva aérea* o atmosférica (cuanto más lejos esté un objeto, tanto más aire y partículas habrá entre él y el observador, lo que hará que los objetos más lejanos se vean menos contrastados y nítidos que los cercanos y su textura se apreciará con mayor dificultad), el *nivel de detalle* (parecen más cercanos aquellos objetos dotados de un mayor detalle, mientras que aquellos de los que sólo percibimos su contorno los percibiremos más distantes), las *sombras* (el juego de luces y sombras afecta a la visión de la profundidad), el *paralaje del movimiento* (los objetos que se encuentran más cerca del observador parece que se mueven a mayor velocidad que los objetos más alejados, aunque en realidad sea la misma) y la *acomodación* (principalmente a distancias cortas, el esfuerzo de contracción y relajación realizado por los músculos ciliares para que el cristalino logre enfocar la imagen en la retina, parece proporcionar una nueva claves de profundidad). Las principales claves binoculares de profundidad son: la *convergencia* (cuando el observador se fija en un objeto cercano, sus ojos han de converger y girar hacia dentro) y la *disparidad retiniana* o paralaje binocular (cuando el observador mira un objeto con ambos ojos, existe una ligera diferencia entre las imágenes proyectadas en sus respectivas retinas).

Es evidente que la distancia fotocéntrica únicamente puede ser percibida mediante determinadas claves monoculares de profundidad, dado que esta, al no efectuarse sobre una escena real, ha de ser únicamente presentada o sospechada, intuita. Por lo tanto, no se podrá hacer uso de claves tales como la acomodación, el paralaje de movimiento, la convergencia y la disparidad binocular. Esta circunstancia hace que puedan ser definidas en la fotografía lo que se conocen como *claves binoculares de planicidad*, y que no son otras que aquellas que reducen la percepción de profundidad⁸⁶. No obstante, existen ciertas maniobras que minimizan la acción de estas claves. “La observación monocular de la imagen elimina la clave de planicidad derivada de la disparidad, ya que el cerebro sólo puede computar la inexistencia de disparidad comparando el *input* de ambos ojos. Si además utilizamos una mirilla en la contemplación de la imagen, podemos eliminar la información de ausencia de paralaje de movimiento al impedir la

⁸⁶ Resaltando así su condición bidimensional.

aparición de este (el punto de observación se fija en la posición de la mirilla). Aunque la utilización de una mirilla para contemplar monocularmente una imagen no sea un procedimiento muy usual de observación, permite incrementar la sensación de profundidad hasta el punto de engañar al observador y llevarle a creer que está contemplando una escena real en lugar de una imagen de la misma⁸⁷. Otro método utilizado en fotografía que permite aumentar en el observador la ilusión de profundidad es aquel que elimina la ausencia de disparidad retiniana: la *estereoscopia* es aquella técnica que trata de emular mediante dos imágenes (una presentada al ojo derecho y la otra al ojo izquierdo) el paralaje binocular que el observador percibe en una escena real.

2.2.2.7.- La percepción del movimiento en la imagen fotográfica

Para tratar esta experiencia perceptiva precisamos nuevamente distinguir entre los diferentes sistemas referenciales susceptibles de ser utilizados por el observador de una imagen fotográfica. Los sistemas retinocéntrico, egocéntrico y geocéntrico los asociamos a lo que podríamos definir como percepción directa del movimiento, en tanto que el sistema fotocéntrico lo vinculamos con la presunción o intuición del mismo, esto es, con su percepción indirecta⁸⁸.

En líneas generales, si un punto cualquiera se percibe en movimiento basándose exclusivamente en el sistema referencial retinocéntrico, su observador no podría saber si es la retina la que se mueve o es el propio punto el que se desplaza. En cambio, si este utilizara el sistema egocéntrico, la percepción del movimiento del punto no aportaría la información suficiente como para saber si son los ojos los que se mueven o es el punto el que se desplaza. Si el observador se basara finalmente en el sistema referencial geocéntrico, el punto percibido en movimiento no indicaría si es él el que sufre el desplazamiento o son, en cambio, la cabeza o su propio cuerpo.

La percepción indirecta del movimiento -la asociada al sistema fotocéntrico- requiere un tratamiento diferenciado. Como se ha dicho, la naturaleza no secuencial -aislada o estacionaria- de la imagen fotográfica hace imposible percibir directamente movimiento alguno de los objetos en ella representados (si de objetos arquitectónicos se tratara, el movimiento vendría dado principalmente por parte del observador), aunque sí presentirlo o intuirlo. Para que así sea, deberá hacerse uso de lo que definimos como *claves de movimiento* en la imagen fotográfica, algo que entendemos requiere previamente definir el concepto de gradiente.

Como afirma J.J. Gibson, la percepción visual de un observador no depende de la imagen estática formada en su retina, de la que apenas tiene consciencia, sino del flujo continuo de información, esto es, de la secuencia de transformaciones de aspectos fugaces y cambiantes que caracterizan su contemplación, y que adquiere al moverse por el espacio, al moverse los objetos o al moverse incesantemente sus ojos. No obstante, esta información no la concibe ambigua, sino que la siente

⁸⁷ GOLDSTEIN, E.B.: Op. cit., p. 237.

⁸⁸ Obsérvese que, de esta forma, coincidimos con la terminología utilizada por J.J. Gibson.

estructurada a partir de una serie de invariantes o constantes perceptivas que subyacen en las transformaciones de los objetos. “Estas invariantes emergen cuando las propiedades de una secuencia de formas se separan -en el acto perceptivo- de las propiedades o aspectos pasajeros y cambiantes que caracterizan la contemplación visual. Los aspectos fugaces -las distintas secuencias en las transformaciones- por sí solos, no aportan datos relevantes a la percepción visual pues la unidad del acto perceptivo impide su análisis”⁸⁹. J.J. Gibson relaciona estos invariantes con aspectos tales como los gradientes de textura⁹⁰, de luminosidad, de color o de tamaño.

¿Cómo percibir estos invariantes a través de la fotografía?. A modo de claves espaciales o de profundidad, C. Montes nos hace ver la existencia de una correlación entre los invariantes formales del espacio real y los *invariantes gráficos* que se aprecian en la fotografía. Esta equivalencia entre invariantes de forma e invariantes gráficos se fundamenta igualmente en las gradaciones. En la fotografía se registran una serie de gradaciones equivalentes a las que se perciben en la realidad -gradaciones de luz, de textura, discontinuidades visuales, etc.- con lo que se logra una estimulación visual semejante. Por consiguiente, una fotografía podría definirse -perceptivamente hablando- como una agrupación o estructura de gradientes y cambios de gradientes, que crean una sensación de textura, luminosidad y discontinuidades en la forma de los objetos.

¿Existirán igualmente unos gradientes en la imagen fotográfica que nos permitan obtener *a priori*, no ya unas claves de profundidad o espaciales, sino unas *claves de movimiento*?. Observemos detenidamente la **Ilustración 2.5.** y comprobemos la existencia de un nuevo gradiente relacionado con el movimiento de la cámara. En la imagen puede apreciarse el flujo de las proyecciones de la escena debido a dicho movimiento⁹¹ y que, en forma de gradiente, adquiere mayor importancia -mayor velocidad- en las proximidades de la cámara (como puede deducirse de las diferencias de borrosidad), y se da en todas partes excepto en el punto A, el punto al que se dirige el movimiento⁹². Pero ¿cuál será el verdadero origen de este gradiente?. Volvamos nuevamente al concepto de invariante gráfico y recordemos que el gradiente de textura, con la sola modificación de la frecuencia de las proyecciones de sus elementos, denotaba el alejamiento o cercanía de la superficie texturada. De igual modo, la variación del flujo de las proyecciones tiene su origen en los invariantes formales de la escena, lo que hace del *gradiente de movimiento* un nuevo invariante gráfico propio de la imagen fotográfica. Como cualquier invariante gráfico -y con esto acabamos- su lectura se basa en la constancia perceptiva de la escena real, en su invarianza formal, por lo que cualquier observador, ante su sola presencia, presentirá o intuirá inmediatamente la existencia de un movimiento asociado a la imagen fotográfica.

⁸⁹ MONTES SERRANO, C.: Op. cit., p. 37.

⁹⁰ Compruébese cómo la *teoría de la superficie de apoyo* en la que J.J. Gibson define los *gradientes de textura*, comparte importantes propiedades con aquella clave de profundidad que conocemos como *perspectiva lineal*. De acuerdo con esta teoría, el espacio visual se percibe gracias a la información contenida en la superficie de apoyo de los objetos ubicados en el entorno. Esta información proviene del gradiente de textura propio de dicha superficie, donde los elementos de textura incrementan la frecuencia con la que alternan sus proyecciones con el alejamiento de la superficie (por ejemplo, las áreas claras y oscuras de un tablero de ajedrez, o el adoquinado de una calle).

⁹¹ Para obtener esta imagen, ha sido previamente necesario modificar convenientemente la velocidad de obturación de la cámara y prolongar así el tiempo de exposición.

⁹² Llamado centro del *patrón de flujo óptico* y que da la clave de dirección del movimiento.

2.2.2.8.- La percepción del tiempo en la imagen fotográfica

En la fotografía, las *claves de temporalidad* entendemos que provienen de los estudios sobre los aspectos cognoscitivos que influyen en la estimación del tiempo⁹³. Uno de los autores más representativos de esta línea de investigación es R.E. Ornstein⁹⁴, quien considera que los aspectos fisiológicos (los ritmos cardiacos, etc.) repercuten en la estimación del tiempo, pero no lo hacen directamente, sino que influyen en los procesos cognoscitivos. El principio en el que se fundamenta R.E. Ornstein es que cuanto más información llegue a la conciencia del observador y se almacene en su memoria, más duradera parece la experiencia del tiempo. De esta forma, si presentamos a varios individuos durante el mismo tiempo de exposición varias fotografías con distintos grados de complejidad o niveles de información, cuanto más compleja sea la fotografía, más tiempo piensa el observador que ha dedicado a su contemplación. La cantidad de información podría considerarse, por lo tanto, como una importante *clave de temporalidad* percibida en la imagen fotográfica.

2.2.3.- Hacia una cognición visual

Tras haber abordado el proceso perceptivo desde las visiones netamente fisiológica y psicológica, llegado es el momento de abordar finalmente su enfoque cognitivo. Recordemos que este consiste en considerar a la percepción como un proceso más de adquisición de conocimientos, y que apenas difiere de otros considerados tradicionalmente como cognitivos. De esta forma coincidimos con R. Arnheim en considerar que “el conjunto de las operaciones cognoscitivas llamadas pensamiento no son un privilegio de los procesos mentales situados por encima y más allá de la percepción, sino ingredientes esenciales de la percepción misma”⁹⁵: operaciones tales como la exploración activa, la selección, la captación de lo esencial, la simplificación, la abstracción, el análisis y la síntesis, el completamiento, la corrección, la comparación, la solución de problemas, así como la combinación, la separación y la puesta en contexto.

Por *cognitivo* debe entenderse todas aquellas operaciones mentales que intervienen en la recepción, almacenaje y procesamiento de la información, esto es, la percepción sensorial, la memoria, el pensamiento y el aprendizaje. De esta forma, entramos claramente en colisión con aquellas otras posturas que excluyen de la cognición cualquier actividad en la que intervengan directamente los sentidos.

A continuación vamos a describir primeramente los mecanismos que son considerados responsables de la organización perceptiva que es tan necesaria para la mencionada cognición visual; utilizaremos como paradigma los planteamientos esgrimidos en este sentido por la *Gestalttheorie*. Seguidamente nos centraremos ya en la idea de la percepción entendida esta como un verdadero proceso de adquisición de conocimientos, estudiando especialmente la memoria visual y el pensamiento visual

⁹³ Sobre la narratividad y relación espacio-temporal asociada a la IFA, véase GÓMEZ-BLANCO PONTES, A.: “La imagen fotográfica como expresión narrativa de la ciudad”, en *Actas del VI Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica. Pamplona 9-10 de Mayo de 1996*, vol. 3, E.T.S. de Arquitectura de la Universidad de Navarra, 1996, pp. 103-110.

⁹⁴ ORNSTEIN, R.E.: *On the experience of time*, Penguin Books, Harmondsworth, 1969.

⁹⁵ ARNHEIM, R.: *El pensamiento visual*, Paidós, Barcelona, 1986, p. 27.

(capacidades perceptivas ambas que, como veremos, validan el mencionado carácter cognitivo de la percepción).

2.2.3.1.- Organización y reconocimiento

Se trata de explicar aquí la relación existente entre el estímulo visual registrado y la experiencia visual producida. Esta relación entre la representación en la retina y la correspondiente experiencia generada en el cerebro, no sería posible si, antes de que la memoria juegue un papel determinante como responsable del almacenamiento de los conceptos visuales tan necesarios para el reconocimiento del estímulo, no tuviera lugar la organización preliminar de este. Hablamos, por lo tanto, de la *organización estimular* como condición previa para la cognición visual.

Estamos en condiciones de asegurar que no hubo aportaciones relevantes en el estudio de la organización perceptiva hasta la aparición de la *psicología de la forma* (o de la Gestalt), auspiciada principalmente por la figura de M. Wertheimer. Como señala E.B. Goldstein⁹⁶, los experimentos de M. Wertheimer sobre la percepción del movimiento y cuyos resultados publicó en 1912, marcaron la fundación oficial de la psicología de la Gestalt. Esta preconizaba básicamente que el estímulo debía considerarse globalmente como un todo, en completa sintonía con el conocido aforismo de que *el todo es más que la suma de las partes*. En definitiva, la psicología de la Gestalt negaba rotundamente la idea de que las percepciones podían construirse por la simple agregación de los estímulos, pretendiendo demostrar que nuestra percepción de una parte del estímulo dependía irremediabilmente del resto de las partes.

Precisamente en esta convicción, los psicólogos de la Gestalt se dedicaron a investigar sobre el conjunto de principios o leyes que, desde el punto de vista fenomenológico⁹⁷, rigen la estructuración u organización perceptiva de los estímulos. Básicamente sus esfuerzos se volcaron en aspectos visuales de figuras planas, que si bien su traducción a la percepción directa de la arquitectura “puede a veces resultar precipitada”⁹⁸, en el campo de la IFA no juzgamos imprudente.

Previamente hubo que definir el concepto de *campo perceptivo*: si por un lado existe un *campo visual* registrado en las retinas, según los gestaltistas se daría otro *campo cerebral* (o campo perceptivo) donde culminaría el proceso de percepción con una nueva representación del estímulo. Ambos campos serán isomórficos, pero no idénticos⁹⁹. Las diferencias entre ambos se justificaría merced a la aparición de unas *fuerzas perceptivas* que operarían en el mencionado campo perceptivo. Es ilustrativo el ejemplo que sugieren los gestaltistas cuando paranganan este campo con el campo electromagnético que se produce entre los polos de un imán: si se introducen unas limaduras de hierro entre sus dos polos, no sólo se

⁹⁶ GOLDSTEIN, E.B.: Op. cit., p. 180.

⁹⁷ Aquel que basa sus conclusiones en la sola inspección de los fenómenos. Según la perspectiva fenoménica, las diferencias entre la experiencia visual y el estímulo que la origina presentan indicios más que suficientes para explicar los principios de organización perceptiva.

⁹⁸ JIMÉNEZ MARTÍN, A.: Op. cit., vol. 1, p. 10.

⁹⁹ El *isomorfismo psicofísico* postulado por los psicólogos de la Gestalt implica una correspondencia estructural entre los campos visual y cerebral, pero esta nunca será de identidad ni arbitraria.

demuestra la energía potencial de dichos polos, sino que además pueden deducirse las características del campo de fuerzas generado (cuál es el polo positivo y cuál el negativo). Los dos tipos de fuerzas perceptivas -también de signo contrario- que para la psicología de la Gestalt determinan el campo perceptivo visual, serían las conocidas como fuerzas cohesivas y fuerzas segregadoras. Las *fuerzas cohesivas* son las que generan una atracción recíproca entre procesos semejantes; cuanto más próximos estén dichos procesos en el tiempo o en el espacio, mayor será la fuerza cohesiva generada entre ellos. Las *fuerzas segregadoras* actúan de forma contraria, permitiendo así percibir un mundo visual organizado y jerarquizado, y por lo tanto no indiviso. Coincidiendo con J. Villafañe, entendemos que “en la percepción podría decirse que se dan dos fenómenos: la segregación o separación figura-fondo, que es la organización primaria por excelencia, y la identificación o reconocimiento de los objetos; (...) reconocer es una propiedad que depende de la capacidad de segregar”¹⁰⁰. Finalmente, en la **Fig. 2.33.** mostramos las posibles relaciones que entre estas fuerzas pueden darse durante el proceso de la organización perceptiva¹⁰¹.

$\Sigma C < \Sigma S$	Dominancia de las fuerzas segregadoras que sólo puede darse muy al principio de la organización perceptiva.
$\Sigma C > \Sigma S$	Las fuerzas cohesivas tratan de imponerse a las segregadoras para regularizar, cerrar, hacer semejante, etc., el estímulo y conseguir la mejor organización perceptiva posible.
$\Sigma C = \Sigma S$	Relación de equilibrio entre las fuerzas perceptivas que únicamente se da tras alcanzarse la organización estimular.

Fig. 2.33. Relaciones entre las distintas fuerzas perceptivas.

Las principales leyes que, a tenor de los estudios gestálticos, rigen cualquier estructuración perceptiva estimular (el resto parecen derivarse de ellos) son:

- *Ley de la Pregnancia.* Una traducción de esta palabra alemana (*prägnanz*) sería de la *buena figura*¹⁰². Esta ley -que también se denomina como ley de la buena figura o de la simplicidad- viene a afirmar que todo patrón estimular se ve de manera tal que su organización es percibida de la forma más simple posible. Ley de carácter trascendental dado que, de alguna manera, se encuentra presente en todas y cada una de las demás leyes de organización estimular. Un ejemplo de esta ley lo tenemos en la **Fig. 2.34.**, que es percibida como un triángulo sobre un cuadrado (o al contrario) y no como una difícil figura de once lados. La **Ilustración 2.6.** y la **Ilustración 2.7.** nos lo ejemplifican en el caso de una IFA.
- *Ley de la articulación figura-fondo.* Una forma de organización estimular es aquella en la que una determinada zona del campo, considerada como figura, se segrega e impone visualmente sobre otra percibida como su fondo. Se trata de una ley que pretende llevar a cabo una jerarquización en el campo visual entre la zona figural (zona endotópica) y la que juega el papel de fondo (zona

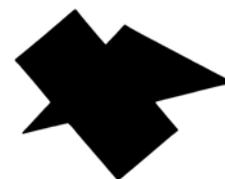


Fig. 2.34. ¿Figura de once lados?.

¹⁰⁰ VILLAFAÑE, J. y MÍNGUEZ, N.: Op. cit., p. 93.

¹⁰¹ VILLAFAÑE, J. y MÍNGUEZ, N.: Op. cit., p. 94.

¹⁰² Término acuñado por M. Wertheimer y cuyo sentido es similar o sinónimo de simetría, regularidad, coherencia estructural, configuración unitaria, etc.

exotópica). La diferencia capital entre ambas zonas reside en que en esta última, los contornos le son sustraídos por la figura. La **Fig. 3.35.** muestra un patrón figura-fondo similar al presentado por el psicólogo danés Edgar Rubin; consiste un caso típico de *reversibilidad figura-fondo* donde pueden percibirse indistintamente dos caras enfrentadas, o bien un candelabro de color blanco. Pueden ser numerosos los factores que determinan que una zona del campo perceptivo juegue el rol de figura o de fondo. Rubin y otros autores identificaron los siguientes: 1) *Simetría* (las áreas simétricas tienden a verse como figura); 2) *Tipos de contornos* (las áreas convexas tienden a configurarse como figura); 3) *Tamaño relativo* (los estímulos cuyas áreas son relativamente más pequeñas tienden a verse como figuras); y 4) *Orientación* (las verticales y las horizontales tienen más posibilidades de percibirse como figuras). La **Ilustración 2.8.** es uno de tantos ejemplos de reversibilidad figura-fondo que pueden presentarse en una IFA.

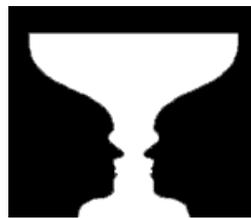


Fig. 2.35. ¿Caras o candelabro?.

- *Ley de la proximidad.* Según esta ley, los estímulos más cercanos tienden a agruparse y ser percibidos como integrantes de una misma figura. Es lo que explica que en la **Fig. 2.36. (a)**, se vean filas horizontales de círculos, o que en la **Fig. 2.36. (b)** se sigan percibiendo filas aun cuando parte de los círculos de la figura anterior se hayan transformado en cuadrados. En la **Ilustración 2.9.** puede comprobarse los efectos de esta ley en una IFA.

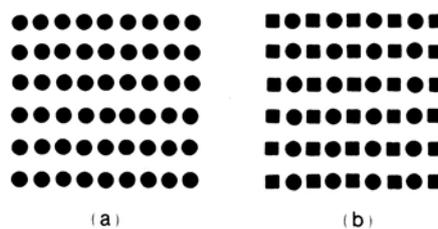


Fig. 2.36. ¿Filas o columnas?.

- *Ley de la semejanza.* Según esta ley, los elementos similares tienden a agruparse, o dicho de otro modo, aquellos elementos que posean algún tipo de semejanza (forma, tono, color, orientación o tamaño) tienden a organizarse como elementos constitutivos de una misma figura. La **Fig. 2.37. (a)** puede percibirse como filas de círculos horizontales, como columnas verticales o como ambas a la vez. En cambio, si ciertos círculos se convierten en cuadrados con el orden indicado en la **Fig. 2.37. (b)**, buena parte de los observadores percibirán columnas verticales de cuadrados y de círculos.

Muchos son los ejemplos de imágenes fotográficas de arquitectura donde se pone de manifiesto esta ley (**Ilustración 2.10.**)

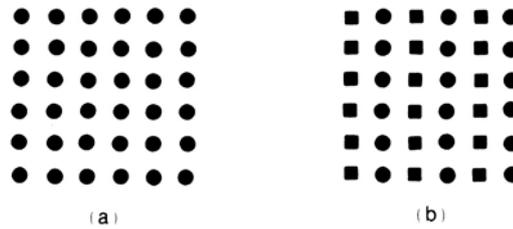


Fig. 2.37. ¿Filas o columnas?.

- *Ley de la buena continuidad.* Ley relativa a la propiedad que tiene toda configuración visual de ser percibida como más estable e independiente cuando está formada por elementos continuos e ininterrumpidos. Esta ley explica el motivo por el cual los puntos de la **Fig. 2.38.** que inician su recorrido en el punto A, no parecen acabarlo ni en C ni en D, sino en B. Así por ejemplo, gracias a esta ley, en la **Ilustración 2.11.** se percibe con coherencia visual el espacio exterior que dejan entrever las lamas de la ventana.

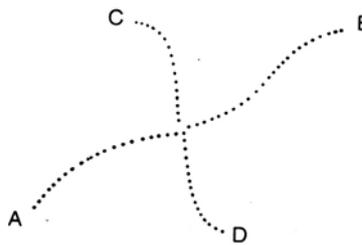


Fig. 2.38. ¿Qué letra se relaciona con cuál?.

- *Ley del cierre.* Por ella, una figura incompleta -bien sea por causas propias o ajenas- es completada por el observador merced a un trabajo perceptivo de completamiento. Su relación con la primera Ley

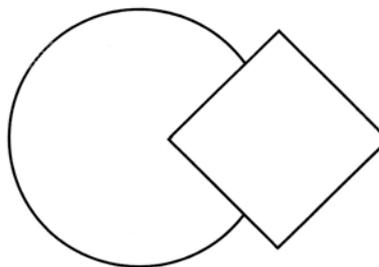


Fig. 2.39. ¿Arco de círculo o círculo completo?.

de la *Pregnancia* es del todo evidente, dado que es más simple organizar los dos estímulos de la **Fig. 2.39.** como un círculo tapado por un rombo (perceptivamente es completado), que como un arco de círculo y un rombo. Valga la **Ilustración 2.12.** como ejemplo de aplicación de esta ley en las imágenes fotográficas de arquitectura.

2.2.3.2.- Percepción y cognición

Dos son los aspectos o argumentos que nos van a permitir defender el carácter cognitivo de la percepción visual. En primer lugar, puede comprobarse que la percepción cuenta con las tres fases que tradicionalmente se consideran propias de todo proceso inteligente: la recepción, almacenamiento y procesado de información. En este sentido, y como se sintetiza en la **Fig 2.40.**¹⁰³, en el proceso perceptivo, la sensación visual sería la fase en la que se obtendría la información procedente del mundo exterior; en una fase posterior, la percepción encarga a la *memoria visual* su almacenamiento en forma de conceptos visuales; la tercera y última fase -que R. Arnheim denomina *pensamiento visual*- sería la facultada en combinar y procesar las informaciones procedentes tanto del exterior como de la propia memoria visual del observador.

Primera fase	Segunda fase	Tercera fase
Recepción de información	Almacenamiento de información	Procesamiento de información
Sensación visual	Memoria visual	Pensamiento visual

Fig. 2.40. La percepción como proceso cognitivo.

El segundo argumento al que hacíamos alusión consiste en comprobar que en la percepción visual también confluyen una serie de capacidades mentales superiores consideradas tradicionalmente propios de todo proceso inteligente. Nos estamos refiriendo a la capacidad perceptiva de abstraer y de conceptualizar visualmente.

La memoria visual

Detengámonos ahora algo más en describir esa fase perceptiva que hemos relacionado directamente con el almacenamiento de la información visual. En primer lugar debe señalarse que no se trata de una mera acción acumulativa, en tanto que sí constructiva, por cuanto permite completar mediante sucesivas instantáneas todo el percepto. Esto supone que cada nueva fijación agregue e integre nueva información sobre lo observado. Cada *instantánea* será recordada, por lo tanto, del mismo modo que lo son las palabras de una oración para captar su completo significado.

Estructuralmente se han observado tres tipos de *almacenes perceptivos* en los que puede depositarse la información visual: la memoria icónica transitoria, la memoria a corto plazo y la memoria a largo plazo. Por su parte, desde el punto de vista funcional entran en juego lo que se conocen como *procesos de control*, esto es, aquellos que se derivan del aprendizaje o la motivación, y que son los que determinan lo que debe preservarse u olvidarse.

La naturaleza de la *memoria icónica transitoria (MIT)* es estrictamente sensorial, y su capacidad de almacenamiento y tiempo de almacenamiento son muy limitados. Esta memoria actúa mientras se

¹⁰³ Tomada de VILLAFANE, J. y MINGUEZ, N.: Op. cit., p. 99.

produce simultáneamente un proceso de *exploración* del estímulo y otro de *búsqueda* de patrones o conceptos visuales homologables a la estructura del estímulo observado y almacenados previamente en la memoria a largo plazo. Una vez homologados los estímulos, pasan a la memoria a corto plazo y el resto sufre un proceso de *decaimiento*. El tiempo de permanencia de la información en la MIT depende de lo que se conocen como *variables visuales* del estímulo (intensidad de este, tiempo de exposición y el grado de iluminación de la postexposición) y de las *variables de codificación* utilizadas (aquellas que favorecen dicha codificación: sistemas pautados, estrategias de lectura, ubicación del estímulo, etc.).

La *memoria a corto plazo (MCP)* supone el almacén de la información que ha superado el filtro selectivo de la MIT. Se trata de la memoria de mayor actividad, aunque su capacidad de almacenamiento sigue siendo limitada y el tiempo de permanencia no es superior a los veinte segundos. La mayor característica diferencial respecto a la MIT reside en que el registro de la información, en lugar de hacerse de forma mimética, requiere que el estímulo sea interpretado y lo que se almacena es una esquematización del mismo.

Cuando la información ya ha sido esquematizada, formará patrones o conceptos perceptivos, y se almacenará y codificará semánticamente en la *memoria a largo plazo (MLP)*, pudiendo permanecer allí por un tiempo indefinido. Otra característica diferencial de la MLP reside en su ilimitada capacidad de almacenamiento.

El pensamiento visual

Decíamos que el segundo motivo que denotaría el carácter cognitivo de la percepción visual residiría en su capacidad de abstraer y formalizar conceptos visuales. De ser así, pensamiento y percepción visual se harían equiparables por cuanto utilizarían los mismos mecanismos de naturaleza cognitiva. Veamos que efectivamente ocurre así.

Se nos dice que abstraer una idea o concepto implica previamente una operación de generalización de todas aquellas propiedades que se observa sean comunes a todos los objetos de una determinada clase y sólo a ellos. La cuestión principal radica en determinar el criterio de pertinencia seguido en tal generalización. “El arte de dibujar lo esencial de una especie dada de entidad puede aplicarse sólo a totalidades organizadas, en las que algunos rasgos ocupan posiciones clave mientras que otros son secundarios o accidentales. Si la abstracción consistiera en la extracción de rasgos al azar, poco conocimiento se obtendría de tales totalidades organizadas”¹⁰⁴. La selección de los atributos esenciales de un objeto debe permitir, por lo tanto, identificar en un conjunto amplio la clase de los objetos poseedores de tales atributos.

Hemos afirmado que toda abstracción intelectual implica un proceso de generalización previa, pero, ¿efectivamente ocurre igual en la abstracción visual?. J. Villafañe nos señala la particularidad que

¹⁰⁴ ARNHEIM, R.: Op. cit., p. 187.

posee este tipo de abstracción y que hace no tan inmediata tal generalización: “Las imágenes son demasiado ricas en características visuales, que las diferencian unas de otras, como para permitir una fácil homologación entre ellas y un patrón de clase, tal como procede el intelecto. (...) La abstracción visual parece exigir una selección previa de una forma visual, que elimine todo lo que por excesivamente particular impide la comparación de rasgos y pueda ser utilizada interpretativamente en la generalización de dichos rasgos”¹⁰⁵. Como se nos dice, el concepto de mesa queda al margen de que esta sea victoriana o Luís XV, o si es grande, de madera, etc. Así pues, y para situarnos exactamente en la verdadera equivalencia existente entre ambos tipos de abstracciones se propone el siguiente esquema:

Abstracción intelectual: Generalización → Abstracción.

Abstracción visual: Selección forma visual → Generalización → Abstracción.

No obstante, la abstracción visual, aun siendo más sofisticada que la intelectual, cumple la misma función que esta, esto es, permite la conceptualización. Ello se demuestra al poder darse en ella los dos siguientes condicionantes: ser esencial y ser generativa.

Una abstracción es *esencial* cuando los rasgos seleccionados son suficientes para restituir la identidad del objeto. La abstracción visual permite eliminar todo aquello que nos es pertinente. La representación bidimensional de cualquier objeto tridimensional, por ejemplo un cubo, implica en cualquier caso una abstracción en la medida en que se omite su principal característica, su volumen. Pero esta esencialidad se perdería si la generalización se llevara al extremo de dibujar sólo uno de sus alzados, con lo que únicamente se apreciaría un cuadrado, algo que evidentemente no da las claves del concepto visual que pretende reflejarse.

Una abstracción será *generativa* cuando a partir de los rasgos representados pueden obtenerse todos aquellos que la abstracción ha relegado. La abstracción generativa del cubo sería aquella que permita vislumbrar no sólo su volumen, sino también aspectos tales como las partes del mismo opuestas al punto de vista elegido para su representación bidimensional.

2.2.4.- La atención visual

Por regla general, son numerosos los estímulos visuales que el analista puede llegar a percibir de una fotografía, pero no todos ellos llegan a ser finalmente atendidos. Partimos de que la *atención visual* y la percepción visual están íntimamente relacionadas; como afirma P.M. Burgaleta, “es la atención, nuestra atención, la que nos hace separar, un objeto de su contexto, una figura de su fondo. Aunque pueda hablarse de que el objeto se destaca por sí mismo, en realidad, es nuestro sistema perceptivo, propio para un individuo o una especie, el que hace que algo se destaque como aquello que responde a una necesidad clara y reconocida. Este mecanismo «configurador de objetos» (algo se convierte en objeto al hacerse objeto de nuestra atención) implica una tensión significativa entre ambos elementos que antes

¹⁰⁵ VILLAFANE, J. y MINGUEZ, N.: Op. cit., p. 104.

de nuestro percepto eran «uno» y ahora sin embargo están en la tensión figura-fondo”¹⁰⁶. Creemos necesario, por lo tanto, detenernos algo más en esclarecer el porqué de la atención en la percepción y en describir cuáles son sus principales determinantes.

La atención visual surge desde el momento en que únicamente puede verse con nitidez, como ya sabemos, aquel mínimo sector de la imagen fotográfica que se proyecta directamente en las zonas foveales de las retinas. Aunque el resto de la visión que llamamos periférica también es superficialmente atendida, la mayor parte de la atención tiende a concentrarse en aquella superficie de la imagen que se mira directamente. Por otra parte, probado está que en un determinado instante sólo es posible atender a un único estímulo visual, de ahí la gran importancia de la ya conocida *memoria visual*. Ilustrémoslo con un ejemplo: la primera vez que se mira la **Fig. 2.41.**¹⁰⁷ parece mostrar un dibujo arquitectónico carente de cualquier peculiaridad; pero si se observa con mayor detenimiento, siempre haciendo uso de la memoria visual, se podrá comprobar que representa una *arquitectura imposible*, una arquitectura incapaz de existir en un mundo real tridimensional. Se trata, sin más, de un dibujo portador de un *dilema perceptual*.



Fig. 2.41. El “Dilema Dórico”.

Conozcamos ahora cuáles son los principales factores que determinan nuestra atención visual. Sabemos que la precomprensión y la hipótesis explorativa del analista ejercen un papel condicionante en el desarrollo de su actividad. Si unimos ambos conceptos a los de *reconocibilidad* y *expectatividad*, respectivamente, obtendremos lo que serán los determinantes de toda atención perceptiva.

Para llegar al comprender el verdadero valor de la reconocibilidad ante una imagen fotográfica no tenemos más que registrar la dirección de la mirada del observador en situaciones que, dentro de lo posible, sean lo más naturales posible. Para ello existen dispositivos que son capaces de registrar la zona de la imagen que es atendida en cualquier momento por parte del observador. La **Ilustración 2.13.**, por ejemplo, nos muestra los resultados de un experimento que hace uso de tales dispositivos para determinar las zonas de la radiografía de un tórax que son escudriñadas por un estudiante de medicina durante 30

¹⁰⁶ BURGALETA, P.M.: “El valor de lo marginal”, en SEGUÍ DE LA RIVA, J. y otros: *La interpretación de la obra de arte*, Editorial Complutense, Madrid, 1996, p. 236.

¹⁰⁷ Figura tomada de SHEPARD, R.N.: *Mind sights. Original visual illusions, ambiguities, and other anomalies*, Freeman, New York, 1990, p. 81.

segundos de búsqueda libre (*Experimento de Thomas*)¹⁰⁸. Puede comprobarse que la inspección de la radiografía es llevada a cabo a partir de numerosas y sucesivas *fijaciones oculares* que el estudiante lleva a cabo merced a lo que conocemos como *movimientos sacádicos* de los ojos. Estos movimientos hacen que, tras registrar la información procedente de una zona determinada de la imagen, los ojos atiendan seguidamente a una nueva zona de interés. “El ojo humano se mueve aproximadamente con dos o tres movimientos sacádicos por segundo. Los movimientos de fijación visual ocupan aproximadamente el 90% de la visión, mientras que los movimientos sacádicos un 10%. Como el ojo humano tiene un ángulo aproximadamente de 2° cuando usa una visión fotópica (foveal), son necesarias alrededor de 300 fijaciones de la mirada para cubrir por completo una radiografía de tórax de 35 x 43 cm. Sin embargo, estas fijaciones no son regladas y siguen un patrón errático imprevisible, que a veces deja zonas enteras de una radiografía sin explorar”¹⁰⁹.

Si en lugar de registrar la parte de la imagen que es atendida en cada momento por parte del observador, lo que se registran son los distintos movimientos oculares que acompañan a la observación de dicha imagen, se obtendrán unos resultados como los obtenidos en la experiencia llevada a cabo por Buswell (1935) y que son mostrados en la **Ilustración 2.14**. En este tipo de registros aparecen dos componentes claramente diferenciadas: las fijaciones, indicadas mediante los puntos, y los movimientos oculares, indicados por las líneas que unen cada uno de los puntos. En estos casos se evidencia más claramente la naturaleza errática de la observación, así como la existencia de determinadas áreas del dibujo a las que no se ha dirigido en ningún momento la mirada del observador.

De acuerdo con estas experiencias, el observador parece seleccionar determinadas áreas de la imagen si su *contenido informacional* es elevado en relación con el resto de las áreas. Norman Mackworth y Anthony Morandi (1967) iniciaron su experimento registrando los movimientos oculares de un grupo de sujetos que contemplaban un dibujo en concreto; este fue posteriormente dividido en 64 cuadrados y expuesto a un nuevo grupo de sujetos que los debía evaluar en función de su *informatividad*, concepto íntimamente relacionado con el de *reconocibilidad*: se debían hacer juicios altos de informatividad cuando se pensara que un cuadrado fuera fácil de reconocer en una futura presentación. Los resultados mostraron finalmente que los observadores del primer grupo habían terminado fijándose en las áreas del dibujo con puntuaciones más altas en informatividad.

Hablemos ahora del factor *expectatividad* o de la forma que tiene de dirigirse más fácilmente la mirada sobre aquella información visual normalmente no esperada en la imagen. La experiencia llevada a cabo por Mackworth y Geoffrey Loftus¹¹⁰ partía de un dibujo que representaba esquemáticamente la escena de una granja rural donde un tractor era sustituido en un determinado momento por un pulpo de mar. Pudo comprobarse que los observadores centraban más rápidamente su atención en la zona de la imagen donde aparecía el tractor cuando este era cambiado por el incongruente pulpo. Es precisamente

¹⁰⁸ Citado en SÁNCHEZ ÁLVAREZ-PEDROSA, C. y CASANOVA GÓMEZ, R.: *Diagnóstico por imagen. Compendio de radiología clínica*, McGraw-Hill, Madrid, 1987, p. 23.

¹⁰⁹ SÁNCHEZ ÁLVAREZ-PEDROSA, C. y CASANOVA GÓMEZ, R.: Op. cit., p. 23.

¹¹⁰ LOFTUS, G.R. y MACKWORTH, N.H.: “Cognitive determinants of fixation location during picture viewing”, en *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance* 4, pp. 565-572. Citado en GOLDSTEIN, E.B.: Op. cit., p. 213.

por este factor de atención por lo que en la **Ilustración 2.15**, la mirada no duda en dirigirse al instante hacia aquella zona de la imagen fotográfica que, a pesar de corresponder a un último plano de la escena, muestra un objeto arquitectónico *no esperado* en su entorno.

2.2.5.- Ilusiones ópticas en la imagen fotográfica de arquitectura

Una ilusión óptica debe entenderse como *una interpretación perceptiva errónea* de un objeto o figura reales. Efectivamente, para que exista tal ilusión se precisa la percepción de un objeto real, de un objeto que exista físicamente. Para algunos autores, estos errores de percepción o desviaciones perceptivas se encuentran fuertemente mediatizados por la cultura o el medio ecológico en el que se desenvuelven los individuos¹¹¹.

En ningún momento debe confundirse la ilusión con la alucinación ni con la alucinosis. La *alucinación* se trata de una percepción ilusoria sin base física, y por lo tanto no existe un objeto real que percibir. Al igual que las percepciones reales, las alucinaciones pueden ser también visuales, auditivas, táctiles, gustativas, etc.; también pueden existir alucinaciones negativas, es decir, la falta de percepción de algunos estímulos reales. La *alucinosis*, en cambio, es una percepción errónea con base física, pero a diferencia de la ilusión, es algo propio de cada individuo.

El proceso perceptivo de cualquier imagen fotográfica conlleva siempre la confrontación de la información procedente de los estímulos, las expectativas del observador y el propio registro de la memoria. Como bien nos ilustra A. Jiménez, “la imagen retínica activa los datos memorizados que sean pertinentes, en un proceso similar a la búsqueda de un concepto en un diccionario, de manera que el resultado vendrá condicionado tanto por las *palabras clave* con las que se inicia la búsqueda, como por la calidad y extensión del *diccionario* consultado”¹¹². En base a tales circunstancias, el citado autor propone la siguiente clasificación de las ilusiones ópticas más comunes en la percepción de la arquitectura¹¹³ y que nosotros vamos a concretar en el caso de la arquitectura fotografiada:

A) Ilusiones producidas en la recepción elemental de las sensaciones

Son principalmente aquellas que se derivan de la acción conjunta de los conocidos como *problemas de contorno*, ocasionados estos por el fenómeno de la *inhibición lateral*¹¹⁴, y la *diferenciación fondo-figura*; entre ellas, quizá la más conocida es la ilusión apreciada en el *anillo de Koffka*. En este grupo se incluirían igualmente fenómenos de persistencia, como son los *posefectos visuales*¹¹⁵. Este tipo de ilusiones tienen escasa relevancia en el campo de la percepción de las imágenes fotográficas de

¹¹¹ Debido principalmente por la comparecencia de la memoria visual del observador, la que hemos conocido como memoria a largo plazo.

¹¹² JIMÉNEZ MARTÍN, A.: Op. cit., vol. 1, p. 12.

¹¹³ Basado en RUBERTIS, R.: *Progetto e percezione. Analisi dell'incidenza dei fenomeni percettivi sulla progettazione e sulla fruizione dell'ambiente architettonico*, Officina, Roma, 1971. Citado en JIMÉNEZ MARTÍN, A.: Op. cit., vol. 1, p. 12.

¹¹⁴ Será Ernest Mach quien descubrió de la existencia de unas bandas claras y oscuras en las proximidades de los contornos que separan áreas claras y oscuras: *Bandas de Mach*.

¹¹⁵ Fenómenos en los que los receptores visuales continúan respondiendo una vez que ha cesado de actuar el estímulo sobre ellos.

arquitectura. Para que estas se produzcan se precisan unas circunstancias bastante concretas, como son: determinados efectos de contraluz, ciertos diseños de solerías, algunas combinaciones cromáticas entre diversos elementos, etc.

B) Ilusiones producidas durante la elaboración perceptiva

Son muchas las figuras que se han propuesto y que tratan de manifestar o evidenciar este tipo de ilusiones ópticas¹¹⁶. Seguidamente pretendemos describir y justificar algunas de ellas -las más conocidas- y comprobaremos en ciertos casos su más que habitual presencia en la imagen fotográfica de arquitectura:

- Ilusión de *Ponzo*. La ilusión descrita por el psicólogo italiano Mario Ponzo depende de la presencia de las dos líneas oblicuas que en la **Fig. 2.42.** pueden apreciarse. Para distinguir entre los diferentes elementos que aparecen en una figura ilusoria, los psicólogos llaman a los trazos que sufren distorsión *elementos de contraste*, y a los demás trazos que producen el efecto ilusorio, *elementos inductores*¹¹⁷. En este caso, los elementos de contraste serían las dos líneas horizontales, pareciendo la superior más larga que la inferior, aun siendo ambas de igual magnitud. Se han propuesto numerosas teorías que tratan de explicar esta ilusión óptica, entre las que destacamos la que se basa en el procesamiento de la profundidad o constancia del tamaño¹¹⁸; la basada en el fenómeno de contraste¹¹⁹ (y que explica la versión de Ehrenfels de esta ilusión, **Fig. 2.43.**, en la que el cuadrado representado parece tratarse más bien de un trapecio); y la basada en el fenómeno de la asimilación¹²⁰. En la **Ilustración 2.16.** se presenta una imagen urbana donde puede comprobarse de

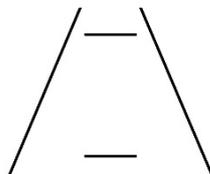


Fig. 2.42. Ilusión de Ponzo.

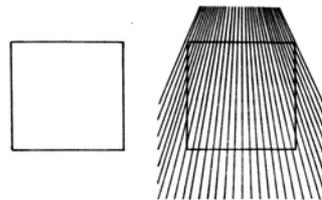


Fig. 2.43. Versión de Ehrenfels de la Ilusión de Ponzo.

forma notoria este tipo de ilusión perceptiva; bien es cierto que se trata de una manipulación deliberada de una fotografía original del fotógrafo José García Ayola, pero entendemos que de esta

¹¹⁶ Se recomienda consultar las siguientes páginas Web: <http://www.lainet.com/illusions/> y <http://www.illusionworks.com/>.

¹¹⁷ *Ilusiones: cuando el ojo engaña a la mente* (CD-Rom + manual de uso), Anaya interactiva, Madrid, 1997.

¹¹⁸ Según esta teoría, las líneas inductoras parecen converger, esto es, producen la impresión -sobre una superficie bidimensional- de ser líneas paralelas que se alejan hacia el fondo. Esto hace que percibamos la figura como si tuviera profundidad. Puesto que la línea horizontal superior produce la impresión de hallarse más lejos, ha de parecer de mayor longitud que la inferior *más cercana*. Parece que así se cumple la conocida como *Ley de Emmert*, según la cual los objetos productores de imágenes retinianas del mismo tamaño parecerán de tamaño distinto si semejan hallarse a diferentes distancias. Entendemos que esta aproximación es la más acertada para interpretar la Ilusión de Ponzo en el caso de la fotografía.

¹¹⁹ Entendido el fenómeno del contraste como la tendencia a percibir las propiedades de un objeto en virtud de su comparación con las propiedades del trasfondo o contexto del objeto y de exagerar las diferencias entre unos y otros (acordémonos del contraste simultáneo representado en la **Ilustración 2.1.**). Así pues, el marco de referencia afecta de semejante modo a la percepción del tamaño: diríase, por lo tanto, que el contraste entre un objeto y un amplio marco de referencia menguaría el tamaño del objeto.

¹²⁰ La asimilación implica la tendencia a percibir el objeto como si este incluyera o incorporara las propiedades de los elementos que la acompañan. Se podría decir entonces que en la Ilusión de Ponzo la línea superior se asimila a las líneas inductoras, por lo que parece alargarse.

forma la comprensión de cómo se manifiesta este tipo de error perceptivo en una imagen fotográfica parecía ser más evidente.

- Ilusión de *Poggendorff*. La ilusión creada por J.C. Poggendorff en 1860 muestra dos líneas de prueba oblicuas que cruzan unas líneas inductoras paralelas y verticales. En virtud del efecto ilusorio, las líneas oblicuas, que están dispuestas en perfecta alineación, no parecen estarlo: en la **Fig. 2.44.**, para que la línea de prueba superior parezca alineada con la inferior, se tiende a situarla donde indica la línea discontinua. ¿Cómo explicar esta ilusión?. Según algunos investigadores, la de Poggendorff, así como otras muchas figuras ilusorias, halla su explicación adecuada mediante una tercera teoría que se basa en un tipo de contraste denominado *desplazamiento angular*: tendemos a sobreestimar los ángulos agudos (nos sentimos inclinados a percibirlos mayores de lo que en realidad lo son). En este caso, y como muestra la **Fig. 2.45.**, la sobreestima de los ángulos agudos sería la causa de que las dos líneas oblicuas parezcan inclinarse en direcciones opuestas. Si nos preguntásemos ahora por el tipo de IFA que puede provocar este tipo de ilusión perceptiva, cabe pensar que la mera presencia de *obstáculos visuales* que desde un primer plano ocultasen cierta información arquitectónica sita en un segundo plano, sería un buen ejemplo. Árboles, farolas o simplemente columnas como las representadas en la **Ilustración 2.17** juegan a menudo este papel -bien de forma deliberada o por imperativo del entorno- en no pocas imágenes fotográficas de arquitectura.

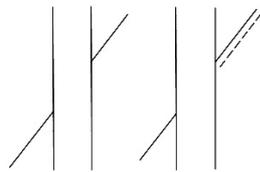


Fig. 2.44. Ilusión de Poggendorff.

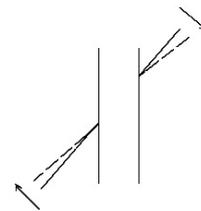


Fig. 2.45. Una explicación de la Ilusión de Poggendorff.

- Ilusión de *Hering*. En la **Fig. 2.46.**, las líneas horizontales parecen curvas, aunque en realidad son rectas y paralelas. Su explicación también se debe, al igual que en la Ilusión de Poggendorff, al efecto de desplazamiento angular. De forma general puede decirse que una línea de prueba siempre tiende a inclinarse y apartarse de las líneas inductoras que lo cruzan. Cuanto mayor sea el número de puntos de cruce, tanto más se inclina la línea.

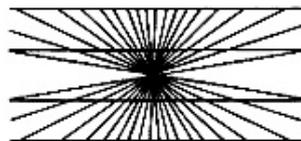


Fig. 2.46. Ilusión de Hering.

- Ilusión de *Zöllner*. Los ejes sobre los que están colocadas las líneas cortas de la **Fig. 2.47**. son paralelos, aunque no lo parezca por el ya reiterado efecto de desplazamiento angular. Como en el resto de los casos, las huellas gráficas de la imagen que representan las sombras de los diferentes objetos fotografiados, pueden llegar a jugar un papel activo en el origen de este tipo de ilusión óptica. La **Ilustración 2.18**. da buenas muestras de ello: puede comprobarse fácilmente que las sombras generadas en las columnas salomónicas que componen la fachada del edificio en cuestión, constituirían los elementos inductores de esta ilusión, haciendo que las directrices de las columnas (en su papel de elementos de contraste) parezcan no ser paralelas y dudar de su verticalidad (efecto que aquí se ve minimizado por la presencia de elementos del entorno que ayudan a corregirlo).

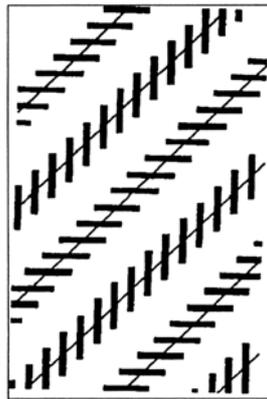


Fig. 2.47. Ilusión de Zöllner.

- Ilusión de *Delboeuf*. Esta ilusión, basada en el fenómeno ya descrito de la asimilación, hace que el círculo externo del anillo izquierdo representado en la **Fig. 2.48**. parezca de menor tamaño que el círculo interior del anillo situado a su derecha, siendo ambos exactamente iguales.

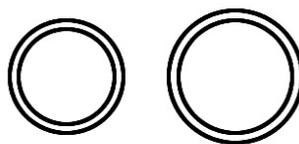


Fig. 2.48. Ilusión de Delboeuf.

- Ilusión *horizontal-vertical*. Merced a esta ilusión, en la **Fig. 2.49**. la línea vertical parece más larga que la horizontal, aunque en realidad sean iguales. Esta circunstancia explica el porqué un cuadrado perfecto se asemeja a un rectángulo, al apreciarse su altura ligeramente mayor que su anchura¹²¹. Por



Fig. 2.49. Ilusión horizontal-vertical.

¹²¹ Para conocer los principales estudios realizados sobre la Ilusión horizontal-vertical en espacios abiertos, se recomienda consultar POWER, R.P. y otros: *Prácticas perceptivas*, Debate, Madrid, 1987, pp. 144-151.

lo tanto, si en algún momento se pretende que un hueco o elemento arquitectónico parezca efectivamente cuadrado, deberá optarse por reducir levemente su altura para que así sea. Un ejemplo de ello lo encontramos en la imagen fotográfica de la **Ilustración 2.19.**: el cuadrado formado por los puntos A,B,C y D no es tal cuadrado; de hecho, la distancia entre los puntos A y B es mayor que la que media entre los puntos B y C.

- Ilusión de *Müller-Lyer*. Finalmente concluimos con la ilusión mejor conocida de todas las aquí vamos a describir. Nos referimos a la que F.C. Müller-Lyer definió hace aproximadamente un siglo. Como parece mostrar la **Fig. 2.50.**, la línea encerrada entre dos puntas de flecha invertidas se intuye más larga que la de igual longitud encerrada entre las dos puntas de flecha dispuestas en sentido normal. De todas las teorías que han tratado de darle explicación, nosotros nos inclinamos por la conocida como *teoría de la comparación incorrecta*: aquella que afirma la imposibilidad de aislar las partes del todo. Por muy clara idea que se tenga de qué partes de la línea se han de comparar, no se puede dejar de incluir en el proceso perceptivo el resto de los elementos componentes. En la Ilusión de Müller-Lyer el observador pretende comparar sólo las varillas, pero también incluye las puntas de flecha. La varilla junto con las puntas de flecha invertidas es, naturalmente, más larga. La teoría de la comparación incorrecta puede replantearse también como *un proceso de asimilación*: la línea o varilla encerrada entre las puntas de flecha invertidas se asimila a estas y, por eso, su longitud se percibe como la longitud del total de la figura. El más claro ejemplo de este tipo de ilusión óptica susceptible de producirse en la percepción de la arquitectura fotografiada lo encontramos en las configuraciones de esquina (**Ilustración 2.20.**).

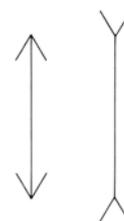


Fig. 2.50. Ilusión de Müller-Lyer.

De la gran importancia que parecen tener en la percepción de la arquitectura efectos ilusorios como los aquí descritos dan perfecta cuenta los numerosos estudios llevados a cabo en este sentido sobre un referente arquitectónico tan emblemático como es el Partenón de Atenas (447-432 a.C.) (**Ilustración 2.21.**). J.J. Pollit nos hace esta breve descripción de las desviaciones deliberadas que en él se alcanzan a observar: “estas son evidentes en la curvatura de líneas supuestamente rectas, la inclinación de los miembros verticales respecto a la vertical real, y las variaciones en las dimensiones de ciertas partes concretas del templo respecto a sus dimensiones *normales*. El estilóbato, por ejemplo, se curva hacia arriba de forma que en los laterales el centro tiene 10 cm. más de altura que los ángulos, y en los frentes unos 5 cm. más. Todo el estilóbato forma, pues, una cúpula sutil. Esta curvatura, además, se transmite al entablamento. Las columnas del peristilo tienen una inclinación hacia adentro de más de 5 cm., comprendidas las de las esquinas, que se inclinan diagonalmente. También recibe esta inclinación el entablamento, en el que, sin embargo, algunos elementos la contrarrestan inclinándose hacia fuera, por ejemplo, los ábacos de las columnas, las antefijas, las acróteras y la cornisa horizontal. Las columnas de las esquinas del templo tienen 5 cm. más de diámetro, y sus intercolumnios adyacentes están disminuidos

en más de 61 cm.¹²². Huelga decir que los efectos perceptivos de las desviaciones de esta forma descritas tienen su inmediata traslación a sus correspondientes imágenes fotográficas. De las tres teorías esenciales que, según Pollit, tratan de dar respuesta al porqué de estas deformaciones, la primera de ellas se debe al arquitecto romano Vitruvio, quien sostiene que consisten en lo que los griegos llamaban en óptica *alexemata*, compensaciones o mejoras que sirven para contrarrestar las diferentes ilusiones ópticas¹²³. En opinión de Vitruvio, los arquitectos griegos querían que todos los elementos de sus edificios parecieran *regulares y correctos*; que las horizontales se percibieran como horizontales, las verticales verticales, y que las columnas simularan ser todas del mismo tamaño. Por el contrario, la segunda de las teorías sostiene que el propósito de los mencionados arquitectos era el de hacer del templo algo muy diferente de como era en realidad. Si se observa una horizontal desde abajo, como ocurriría con la mayoría de las horizontales del Partenón, la experiencia perceptiva normal es que la línea, antes que hundirse, parecería combarse, más aun cuanto más larga fuera la línea en cuestión. De esta forma, por ejemplo, la curvatura del estilóbato sólo pretendería acentuar la percepción óptica normal para hacer del templo como si fuera más inmenso de lo que es en realidad. La tercera y última teoría mencionada por J.J. Pollit considera las desviaciones descritas como “desviaciones intencionadas respecto a la *regularidad* con el propósito de crear cierta tensión en la mente del espectador entre lo que espera ver y lo que ve en realidad”, no asumiendo, claro está, la existencia de las ilusiones ópticas tenidas en cuenta por las dos primeras teorías.

C) Ilusiones nacidas de la búsqueda en el registro de la memoria

Según A. Jiménez, estas ilusiones se presentan bajo la siguiente casuística¹²⁴: 1) que el registro de la memoria no llegue a activarse; 2) que los *inputs* que la activan sean entre ellos contradictorios o conflictivos; 3) que dichos *inputs* exteriores sean equívocos o se encuentren manipulados; o 4) que los objetos a reconocer hallan sufrido algún tipo de modificación o degradación. Detengámonos caso por caso:

1.- Que no se active ninguna entrada del registro mnémico. Dado que, como sabemos, la imagen fotográfica se caracteriza por tener un grado de iconicidad medio o medio-alto, es por lo que este tipo de ilusiones ópticas tienen escaso interés para nosotros.

2.- Que se activen ciertas entradas contradictorias y conflictivas entre sí. Quizá, el caso más conocido de este tipo de conflicto perceptivo lo constituya el *cubo de Necker* (Fig. 2.51.). Estas son ilusiones de

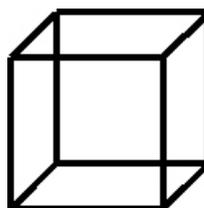


Fig. 2.51. Cubo de Necker.

¹²² POLLIT, J.J.: *Arte y Experiencia en la Grecia Clásica*, Xarait, Bilbao, 1984, pp. 69-71.

¹²³ Si un estilóbato se hace plano, parecerá a simple vista que está hundido. Por su parte, las columnas de esquina deben ser más gruesas porque se recortan completamente sobre el espacio libre, y (sin engrosamiento compensatorio) parecen más delgadas de lo que lo son.

¹²⁴ JIMÉNEZ MARTÍN, A.: Op. cit., vol. 1, p. 13.

presencia habitual en toda clase de fotografía, especialmente en aquella que -como la IFA- pretenda hacer referencia a temas espaciales (**Ilustración 2.22**).

3.- Que la información exterior sea equívoca o manipulada. Es el caso de las falsas perspectivas¹²⁵ (*trompe l'oeil* o trampantojos) presentes, por ejemplo, en tantos edificios renacentistas y barrocos (**Ilustración 2.23**). También incluiría casos más sencillos como el *triángulo imposible de Penrose* (**Fig. 2.52**) o los dibujos de Escher (cuya aplicación al caso fotográfico lo veríamos en la **Ilustración 2.24**).

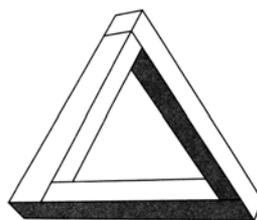


Fig. 2.52. Triángulo imposible de Penrose.

4.- Que los objetos a percibir hayan sufrido algún tipo de modificación, degradación o desuso, de forma tal que sean prácticamente desconocidos para su observador (**Fig. 2.53**). Si, como afirma A. Jiménez, en el campo de la arquitectura esta ilusión generaría lo que se conoce como *percepción distraída*, en el de la fotografía de arquitectura, por su parte, originaría la visión distraída de la imagen fotográfica. La especificidad de este último caso residiría en la visión retrospectiva que supone la contemplación de la arquitectura fotografiada, por lo que el fenómeno se invertiría y si bien se conoce su estado actual, este puede no guardar la relación esperada con su estado pretérito (**Ilustración 2.25**).

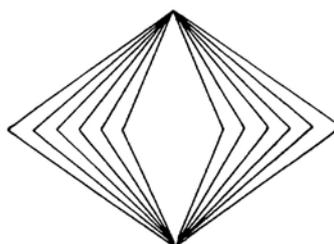


Fig. 2.53. Cuadrado enmascarado.

¹²⁵ Para tener una visión más completa de este tipo de manipulación óptica de la imagen arquitectónica, véase KUBOVY, M.: *Psicología de la perspectiva y el arte del Renacimiento*, Trotta, Madrid, 1996; y CORDERO RUIZ, J.: "Arquitectura visual", en *Actas del I Congreso de Expresión Gráfica Arquitectónica. Sevilla 3, 4 y 5 de Abril de 1986*, Dirección General de Arquitectura y Vivienda de la Junta de Andalucía, Sevilla, 1988, pp. 188-198.

2.3.- El Tratamiento Documental (TD) de la imagen fotográfica

Sabemos que la descripción más elemental del sistema *analizar la imagen fotográfica de arquitectura* requiere abordar todos aquellos aspectos que lo vinculan directamente con su medio exterior de influencia. En lo que a sus soportes se refiere, y como acción humana que es, ya se ha tenido ocasión de describir aquel que trata sobre la figura del *analista*; pero también existe otro tipo de soporte, esta vez de naturaleza inmaterial, de la que también depende y se sirve el análisis de la IFA: si se pretende dotar a este de alguna trascendencia de carácter universal, el análisis deberá efectuarse bajo los auspicios de ciertos procesos y criterios -más o menos acertados; más o menos desarrollados- relacionados, esta vez, con el *Tratamiento Documental (TD)* de la imagen fotográfica. La descripción de todos estos procesos nos llevará a abordar numerosos aspectos que consideramos ineludibles de cara a comprender el entorno que siempre debe acompañar al análisis de la imagen fotográfica, incluida, claro está, la de naturaleza arquitectónica.

2.3.1.- El documento fotográfico

Para J. López Yepes¹, un documento consiste esencialmente en una información, hecho que le confiere la capacidad de establecer una determinada relación comunicativa entre un emisor y un receptor. Por su parte, Desantes afirma que un documento supone la unión de un mensaje a un soporte, y se trata de la “única forma informativa referenciable”², entendiendo la *referencia* como otro mensaje igualmente documentable. Pero, según nos advierte M. Pinto, no toda unión mensaje-soporte adquiere la categoría de documento; para ella, todo documento “debe suponer la estabilización de la información en el tiempo”³. Según esto, la información contenida en un documento deberá ser siempre fija y permanente, y su lectura tendrá que ser libre y ajena a cualquier limitación secuencial o cronológica⁴. Así pues, deberíamos considerar al documento como una acumulación de signos (condición necesaria) que pueden y deben ser libremente explorados (condición suficiente).

2.3.1.1.- Tipos de documentos

Podemos adoptar numerosos y variados criterios de clasificación, aún más si tenemos en cuenta la gran variedad de lenguajes y soportes capaces de ser utilizados por el hombre para la conformación de un determinado documento. No obstante, y para concretar, proponemos la siguiente clasificación que tomamos de M. Pinto⁵:

¹ LOPEZ YEPES, J. y otros: *Estudios de Documentación General e Informativa*, Seminario Millares Carlo, Madrid, 1981, p. 21, Citado en PINTO MOLINA, M.: *Análisis Documental. Fundamentos y procedimientos*, Eudema Universidad, Madrid, 1993, p. 64.

² DESANTES GUANTER, J.M.: *Teoría y Régimen Jurídico de la Documentación*, Eudema, 1987, p. 230. Citado en PINTO MOLINA, M.: Op. cit., p. 65.

³ PINTO MOLINA, M.: Op. cit., p. 65.

⁴ M. Pinto Molina nos sugiere el concepto de *cuasi-documento* para aquel paquete de información cuyo soporte contenedor no cumple el requisito de sincronía, como es el caso de la mayoría de los documentos audiovisuales (p.e. una grabación sonora o una película).

⁵ PINTO MOLINA, M.: Op. cit., pp. 65-66.

a.- *Según su soporte físico* (basado en las características materiales del documento como objeto físico y en el modo de acceso), podemos distinguir los documentos textuales, gráficos, icónicos, sonoros, audiovisuales, objetos tridimensionales y legibles por máquina.

b.- *Según la forma de ser difundidos* (o grado de publicidad de los documentos), tendremos los documentos publicados (distribuidos comercialmente y al alcance de cualquiera), inéditos (no publicados y de escasa difusión), y reservados (su difusión se limita a determinados ámbitos).

c.- *Según la perspectiva del contenido informativo* (nivel de originalidad y/o de elaboración del contenido de los documentos), podemos hablar de tres categorías:

- Documentos *primarios* u originales: el resultado directo de cualquier acto creativo o de investigación.
- Documentos *secundarios* o derivados: la consecuencia inmediata de la transformación sufrida por los documentos originales tras ser sometidos a las diferentes operaciones analíticas.
- Documentos *terciarios*: entre los que se encuentran aquellos que son fruto de la reproducción mecánica de los originales (fotocopias, etc.), o bien aquellos otros que contienen información original presentada en forma repertoriada (clasificaciones, tesauros, etc.).

2.3.1.2.- La fotografía como documento

“La imagen fotográfica juega un importante papel en la transmisión, conservación y visualización de las actividades políticas, sociales, científicas o culturales de la humanidad, de tal manera que se erige en verdadero *documento social*”⁶. Con esta afirmación, F. del Valle no hace más que destacar la segunda de las tres siguientes modalidades que, de forma muy genérica, son consideradas en la fotografía⁷:

- La fotografía artística. Aquella que busca la complacencia del espectador por medio de sensaciones específicas. Pretende potenciar el *modo estético* de la fotografía.
- La fotografía documental. Aquella que se crea con la intención de documentar o informar sobre algo. Potencia el *modo epistémico* de la fotografía (aquel que considera la imagen fotográfica como portadora de información y como elemento mediador entre nuestros ojos y la realidad representada).
- La fotografía privada. Aquella que es usada privadamente.

No obstante, hemos de señalar que las fronteras entre estas tres modalidades se nos presentan bastante difusas. Existe una generalizada tendencia a efectuar un uso meramente estético de fotografías tomadas inicialmente para documentar una determinada arquitectura. Del mismo modo, no es extraño poder asistir a exposiciones de fotografías que son asociadas a una estética concreta y que forman parte

⁶ VALLE GASTAMINZA, F.: *Manual de documentación fotográfica*, Síntesis, Madrid, 1999, p. 13.

⁷ VALLE GASTAMINZA, F.: *Manual de documentación ...*, p. 16.

del trabajo realizado por fotógrafos dedicados a la fotografía periodística. Pero también encontramos ciertas fotografías privadas de carácter histórico que son usadas para documentar alguna acción o circunstancia.

Al hablar de la fotografía como documento, debemos precisar que, al contrario de lo que generalmente se ha afirmado, esta no consiste en una copia fiel de la realidad. La fotografía, como sabemos, es una representación icónica de esa realidad y, como asegura F. del Valle⁸, su imagen se encuentra más codificada de lo que habitualmente se ha venido admitiendo:

- La fotografía elimina cualquier información (sonora, táctil, gustativa, olfativa) que no es capaz de ser reproducida por medios visuales;
- Reduce la tridimensionalidad propia del mundo real a la bidimensionalidad del plano, se encuentra limitada por el formato del soporte, y está fuertemente condicionada por la intencionalidad del fotógrafo;
- Altera la escala de representación;
- No reproduce el movimiento (salvo que se usen determinados recursos lingüísticos), antes al contrario, detiene el tiempo;
- Elimina o altera el color.

Así pues, creemos necesario aclarar que cuando se analiza un determinado documento fotográfico, no se está analizando la realidad, sino que se está *decodificando* una representación icónica más o menos exacta de la misma.

2.3.2.- Derechos y obligaciones ante la creación y explotación de la obra fotográfica

En toda fotografía subyace “un complejo proceso técnico y artístico cuyo resultado es una creación singular que incorpora la originalidad que su autor ha querido plasmar”⁹. Como cualquier otra obra de carácter creativo e intelectual, la obra fotográfica se encuentra amparada bajo unas estrictas normas que pretenden su correcto uso y su adecuada difusión.

La legislación vigente en materia de propiedad intelectual y derechos de autor está recogida en el RD Legislativo 1/1996, de 12 de abril (*BOE*, de 22 de abril de 1996) por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual. Si bien esta Ley se ha visto derogada mediante el mencionado Real Decreto, este la toma siempre como texto básico y refunde todos aquellos textos que han sido publicados desde la aprobación de la Ley en 1987.

La aplicación de esta normativa se considera vital para la protección de los derechos de autor de cualquier obra de creación, aunque en el caso de la fotografía toma, aún si cabe, mayor relevancia;

⁸ VALLE GASTAMINZA, F.: *Manual de documentación* ..., p. 13.

⁹ RAMOS SIMON, L.F.: “La fotografía como actividad profesional y comercial. Gestión y protección de los derechos”, en VALLE GASTAMINZA, F.: *Manual de documentación* ..., p. 77.

citemos sólo algunas de las circunstancias que más han condicionado la actividad del fotógrafo como profesional:

- Escaso reconocimiento profesional. Hay quien aún le cuesta, por ejemplo, equiparar la obra de un fotógrafo con la de un pintor.
- Intrusismo. No existe, como en el caso de la arquitectura, un título universitario cuya obtención sea *conditione sine qua non* para poder ejercer como profesional de la fotografía.
- Desprotección en el reconocimiento de la obra fotográfica. Es fácil comprobar cómo ciertas publicaciones tienden a omitir la autoría y procedencia de gran parte de las fotografías que reproducen.
- Dificultad para controlar el destino final de las reproducciones. Circunstancia que se ve agravada por la falta de reconocimiento de la obra fotográfica anteriormente comentada.

2.3.2.1.- La protección material y moral de la producción fotográfica

La ya comentada normativa sobre propiedad intelectual y derechos de autor establece, entre otros, los siguientes tipos de derechos:

A) *Derechos morales*. Se trata de aquellos cuya titularidad corresponde inequívocamente al propio autor de las fotografías, pudiendo ser sólo transmitidos por vía sucesoria. Son los derechos que otorgan al fotógrafo el control, mediante las siguientes prerrogativas, del destino e integridad de su obra¹⁰:

- Exigir el reconocimiento de su condición de autor de la fotografía.
- Decidir si su obra puede ser divulgada y de qué forma.
- Determinar si se divulga con nombre, con seudónimo o anónimamente.
- Exigir el respeto a la integridad de la obra e impedir modificaciones, o hacer las modificaciones que considere oportunas.
- Acceder al ejemplar único o raro de la obra, cuando se encuentre en poder de un tercero, a fin de ejercitar el derecho de divulgación¹¹.

B) *Derechos patrimoniales*. Otorgan a su titular la capacidad de determinar las condiciones conforme a las cuales habrá de tener lugar la explotación de la obra fotográfica protegida. Se encuentran materializados principalmente por el derecho de reproducción, el derecho de distribución, el derecho de representación y el derecho de adaptación o transformación¹²:

¹⁰ RAMOS SIMON, L.F.: Op. cit., en VALLE GASTAMINZA, F.: *Manual de documentación ...*, p. 79.

¹¹ Esta acción se llevará a cabo de tal forma que se origine la menor extorsión posible a su actual poseedor, y en cualquier caso siempre se deberá indemnizar a este por los daños y perjuicios causados.

¹² Derechos que son independientes entre sí, esto es, se puede ceder el derecho de reproducción a una revista, el derecho de representación o comunicación pública a una galería de arte y el derecho de distribución a un banco de imágenes.

- *Derecho de reproducción.* Capacita para determinar cómo y en qué circunstancias podrá ser fijada la obra a un determinado medio, de tal forma que se permita su comunicación y la obtención de copias totales o parciales de ella.
- *Derecho de distribución.* Permite establecer las condiciones de venta, alquiler, préstamo, o cualquiera otra forma de poner a disposición del usuario la obra sujeta a este tipo de derecho. El alquiler consiste en la cesión de derechos por un tiempo limitado y con algún tipo de beneficio económico o comercial¹³. El préstamo tendrá lugar si la cesión se realiza sin beneficio económico o comercial alguno.
- *Derecho de representación.* Capacita para decidir sobre todos aquellos actos por medio de los cuales la obra llega a un *público nuevo* distinto del previsto en la contratación originaria; actos en los que se da a conocer la obra a una pluralidad de personas sin la distribución previa de ejemplares a cada una de ellas (portadas de discos, estampaciones en determinados actos públicos, etc.). Siempre comportarán su previa autorización y el pago de una remuneración diferenciada.
- *Derecho de adaptación o transformación.* Posibilita efectuar cualquier adaptación o modificación en su forma de la obra que protege, derivándose como consecuencia una obra diferente. El autor de esta nueva obra tendrá sus propios derechos sin perjuicio de aquellos otros que siguen siendo propios del autor de la obra original.

2.3.2.2.- Derechos de imagen

Se hace necesario resaltar que en determinadas ocasiones la intencionalidad de la obra fotográfica puede chocar frontalmente con la obligación de proteger la imagen e intimidad de las personas que en ella aparecen, o bien, con los derechos que asisten al propietario del objeto a fotografiar. Hoy nadie cuestiona que la explotación de toda fotografía debe pasar por el respeto absoluto tanto al derecho de autor como al derecho de imagen y a la vida privada de la persona o personas fotografiadas. En cuanto al derecho concedido al propietario del bien fotografiado, sólo apuntar que debe entenderse igualmente como una limitación de los derechos de autor derivada de la protección del entorno privado de las personas.

2.3.3.- Centros de documentación fotográfica. Fototecas, archivos y colecciones

Para el investigador que precise de su consulta o análisis, los fondos fotográficos presentan una especial e ineludible peculiaridad: se encuentran enormemente dispersos. Como tendremos ocasión de comprobar a continuación, esta circunstancia se debe a la existencia de numerosos centros e instituciones donde la fotografía puede ser tratada y analizada documentalmente.

¹³ Cesión de derechos típica de los bancos de imágenes.

2.3.3.1.- Consideraciones terminológicas previas

Quizá sea ahora el momento de exigirnos una importante y necesaria diferenciación terminológica¹⁴. Hablaremos de *fototecas* cuando se trate de centros especializados en los que se presentan o tienen lugar todas aquellas operaciones documentales susceptibles de ser aplicadas sobre una imagen fotográfica cualquiera, sean cuales sean sus posibles variantes (fotografías en blanco y negro, en color, diapositivas, etc.) y procedencias. Si se trata de centros, públicos o privados, cuya principal actividad sea ajena a la estrictamente fotográfica, pero que cuenta para ello con determinados fondos fotográficos, hablaremos de *archivos fotográficos*¹⁵; en ellos, la oferta documental no va dirigida a un investigador o usuario genérico, por lo que el tratamiento documental de sus fondos será parcial y estará condicionado por las exigencias específicas del centro (sea el caso, por ejemplo, de los archivos fotográficos vinculados a museos, bibliotecas, agrupaciones, agencias de prensa, sociedades, etc.). Por último, hablaremos de *colecciones* cuando se trate de conjuntos de fotografías que son conservadas para el uso -y/o disfrute- privado y cuyo tratamiento no va dirigido a la explotación comercial ni a la difusión pública.

2.3.3.2.- Una propuesta taxonómica

Estos centros podrían ser clasificados según criterios tan dispares como el tamaño, la función, el alcance, la temática, etc., aunque en ciertos autores detectamos serios esfuerzos por determinar el principal origen de sus diferencias.

Si J.M. Sánchez Vigil¹⁶ considera determinante la distinción entre fondos conservados en organismos oficiales controlados por los poderes públicos, y fondos pertenecientes a asociaciones y/o empresas particulares cuyo negocio consiste en ofrecer al usuario un determinado servicio, M. Bailac y M. Català¹⁷ estiman que las principales diferencias las hallamos entre los fondos de carácter comercial y no comercial; según ellas, este factor es el que realmente condiciona tanto la adquisición de los documentos, como el tratamiento documental, las funciones y los recursos. Nosotros adoptaremos ambas clasificaciones¹⁸ (**Fig. 2.54.**): si en una primera instancia hacemos la distinción basada en la existencia o ausencia de objetivos de carácter lucrativo, posteriormente, y sobre la anterior clasificación, consideraremos si los centros pertenecen o no a determinados organismos públicos.

¹⁴ Véase SÁNCHEZ VIGIL, J.M.: *El Universo de la Fotografía. Prensa, Edición, Documentación*, Espasa Calpe, Madrid, 1999, p. 184.

¹⁵ Los términos *archivo fotográfico* y *fototeca* suelen confundirse con bastante frecuencia; quizá se deba a que en ciertos archivos (públicos y privados) se llevan a cabo análisis documentales de los fondos para su aplicación específica y/o difusión.

¹⁶ SÁNCHEZ VIGIL, J.M.: *El Universo de la ...*, p. 184.

¹⁷ BAILAC i PUIGDELLÍVOL, M. y CATALÀ i FREIXA, M.: "La fototeca", en VV.AA.: *Manual de Documentación Periodística*, Síntesis, Madrid, 1995, pp. 162-163.

¹⁸ Clasificación que consideramos válida para todo tipo de centros, incluyendo aquellos cuyos fondos son primordialmente de naturaleza arquitectónica.

A.- Centros de documentación fotográfica no comerciales (sin afán de lucro)

Se trata de aquellos centros que gestionan sus fondos sin la participación de recursos propios y que suelen depender orgánicamente de una institución pública o departamento de la Administración, aunque en este tipo de centros también pueden ser incluidos algunos archivos o algunas fototecas y colecciones privadas de carácter independiente.

a.1.- Centros de documentación fotográfica pertenecientes a entidades públicas¹⁹:

Archivos públicos. La Ley del Patrimonio Histórico Español define los archivos como “conjuntos orgánicos de documentos, o la reunión de varios de ellos, reunidos por las personas jurídicas, públicas o privadas, en el ejercicio de sus actividades, al servicio de su utilización para la investigación, la cultura, la información y la gestión administrativa. Asimismo se entienden por archivos las instituciones culturales donde se reúnen, conservan, ordenan y difunden para los fines anteriormente mencionados dichos conjuntos orgánicos”. Generalmente, los archivos públicos suelen formar parte de secciones específicas que dependen de ciertos organismos oficiales, y cuyos fondos fotográficos son fruto de sus propias actividades. Estos archivos pueden ser de libre acceso o de uso exclusivamente interno. Destacamos el Archivo General de la Administración, la mayoría de los archivos municipales, los vinculados a las Diputaciones Provinciales y los pertenecientes a las diferentes Comunidades Autónomas. Un ejemplo en Granada también podría ser el archivo fotográfico de la Casa de Estudios Arabes, dependiente del Centro Superior de Investigaciones Científicas.

Bibliotecas y hemerotecas. Definidas por la Ley del Patrimonio Histórico como “instituciones culturales donde se conservan, reúnen, seleccionan, inventarían, catalogan, clasifican y difunden conjuntos o colecciones de libros, manuscritos y otros materiales bibliográficos o reproducidos por cualquier medio al servicio de la educación, la investigación, la cultura y la información”. Si bien no son incluidas de forma expresa las funciones de adquisición y conservación de materiales fotográficos, la mayoría de bibliotecas y hemerotecas públicas cuentan con fondos de esta naturaleza dada la escasez de centros fotográficos especializados en esta materia. Sea el caso de la Biblioteca Nacional de Madrid, las bibliotecas y hemerotecas de las Comunidades Autónomas y las de ciertas universidades públicas²⁰.

Museos. Esta vez será la Real Academia Española de la Lengua la que legitimará al museo como centro de documentación fotográfica al definirlo como “1. Edificio o lugar destinado para el estudio de las ciencias, letras humanas y artes liberales; 2. Lugar en que se guardan objetos artísticos o colecciones científicas, convenientemente colocados para que sean examinados; 3. Institución, sin fines de lucro,

¹⁹ En España (como en el resto de los países), buena parte de las fotografías depositadas en archivos, museos o bibliotecas públicas son consideradas como obras de arte, por lo que forman parte del *Patrimonio Documental* del país y están protegidas por la *Ley del Patrimonio Histórico Español* (del 25/06/85). Será, pues, el Ministerio de Cultura, en colaboración con las Comunidades Autónomas, el encargado de incluirlas en el *Inventario y Catálogo General de bienes muebles del Patrimonio*, y especialmente en el *Censo de bienes integrantes del Patrimonio Documental y Catálogo Colectivo de los bienes del Patrimonio Bibliográfico*.

²⁰ Resaltamos, por su singularidad, la fototeca del *Centro de Tecnología de la Imagen* dependiente de la Universidad de Málaga.

abierta al público cuya finalidad consiste en la adquisición, conservación, estudio y exposición de los objetos que mejor ilustran las actividades del hombre, o culturalmente importantes para el desarrollo de los conocimientos humanos”. Si bien en ciertos países existen museos específicamente dedicados al mundo de la fotografía, en España sólo prestan atención a este tipo de imagen algunos museos de vanguardia, como son el Instituto Valenciano de Arte Moderno (IVAM) o el Centro de Arte Contemporáneo Reina Sofía de Madrid. También pueden incluirse dentro de este tipo de centros aquellos museos especializados que guardan interesantes fondos fotográficos sobre la materia que exponen, como es el caso del Museo del Prado o los museos del Ejército, Naval, Correos, Cajal, Azorín, Romántico, Arqueológico o Antropológico.

Otras instituciones públicas. Se trata de concentrar en este apartado todas aquellas entidades públicas que, sin ser archivos de organismos oficiales, ni tratarse de museos o bibliotecas, conservan importantes fondos fotográficos bajo su custodia. Por sólo comentar algunos de los ejemplos más conocidos citaremos la Filmoteca Nacional de Madrid, el Institut d'Estudis Fotogràfics de Catalunya, el Instituto del Patrimonio Histórico Español, Televisión Española o Canal Sur Televisión.

a.2.- Centros de documentación fotográfica de carácter privado:

Agrupaciones y fundaciones. Se trata de asociaciones dedicadas a la práctica y la difusión de la fotografía. Entre otras actividades se dedican a la conservación de aquellas imágenes realizadas por sus miembros y a la adquisición de otras sobre la base de sus intereses, como pueden ser determinadas temáticas o fotógrafos. También pueden efectuar exposiciones temporales, cursos técnicos y concursos donde pueden concurrir tanto profesionales como aficionados. Son muchos los centros de este tipo, si bien son pocos los que incluyen el servicio de documentación y archivo. Entre las agrupaciones fotográficas españolas destacamos la Real Sociedad Fotográfica de Madrid y el Centro Andaluz de la Fotografía.

Museos. La mayoría de los museos privados de fotografía suelen depender de determinadas agrupaciones o fundaciones, surtiéndose de sus archivos, fototecas o colecciones. Tal es el caso del Photomuseum de Zarautz.

Bibliotecas. Incluimos en este grupo las bibliotecas pertenecientes a determinadas organizaciones profesionales de carácter oficial entre cuyos fondos puedan encontrarse materiales fotográficos a disposición de sus colegiados. Nos referimos, por ejemplo, a los colegios oficiales de arquitectos, de arquitectos técnicos o de ingenieros.

Colecciones particulares. Desde mediados del siglo XIX, determinados intelectuales o simplemente personas interesadas por la fotografía, guardaron en sus archivos particulares cientos de imágenes que hoy son fuente básica para el investigador. Si bien es verdad que no deben ser consideradas específicamente como centros de documentación fotográfica, en ocasiones han consistido en su auténtico

origen, o han servido para completar y ampliar los fondos de un centro ya constituido. Buena parte de las colecciones más antiguas están depositadas en centros públicos, mientras que el resto las encontramos en manos de familiares y con destino algo incierto, ya que dependen más de la subjetiva valoración sentimental que de la puramente documental. Aquellas que han sido divulgadas a través de exposiciones o catálogos han supuesto en ocasiones un punto de partida fundamental para el investigador. A escala nacional destacamos las colecciones de Laurent, Ruiz Vernacci, Kaulat, Robert Capa, Goñi, Juan Tembury, Gómez Moreno o Torres Molina. En Granada podemos encontrar abnegados coleccionistas particulares de fotografía en las personas del ingeniero y profesor Miguel Giménez Yanguas o el arquitecto Carlos Sánchez Gómez.

B.- Centros de documentación fotográfica comerciales (con afán de lucro)

Se trata de aquellos centros que llevan a cabo la explotación de sus fondos fotográficos para obtener unos ingresos que les permita mejorar y ampliar los servicios que ofrecen. Como cabe esperar, ningún archivo, fototeca o colección que dependa de alguna institución pública, pertenece a este grupo.

Archivos de profesionales. Si recordamos la definición de archivo dada por la Ley del Patrimonio Histórico Español, podremos comprobar que incluye igualmente el caso en el que la reunión o agrupación de documentos que conforman el archivo se deba al desarrollo de un determinado ejercicio profesional. Cuando de fotografías se trata, se estará refiriendo a los archivos particulares de los profesionales de la fotografía, y como caso algo excepcional²¹, los de aquellos profesionales relacionados con el ejercicio de la arquitectura, el urbanismo, la ingeniería, o cualesquiera otra profesión que, de una manera u otra, precise igualmente de la imagen fotográfica.

Archivos de empresas con actividad distinta a la fotográfica. En este grupo se integrarían los centros de documentación fotográfica de las empresas informativas, como es el caso de las agencias de prensa, los periódicos, las editoriales o las televisiones privadas. Se trata de empresas cuya actividad no es específicamente la fotográfica, pero la imagen es fundamental para alcanzar su producto final. Destacamos los archivos de las agencias Cordon Press, EFE y Europa Press, de la editorial Espasa-Calpe, de los periódicos El País, ABC e IDEAL, e incluso de televisiones privadas tales como Antena 3 o Canal Plus.

Agencias de fotografía y bancos de imágenes. Constituidas para ofrecer al usuario todo tipo de información en soporte fotográfico, bien sea original o reproducción. Suelen ser fototecas especializadas en suministrar material para trabajos concretos según la materia. Se tratan de plataformas para el lanzamiento de un producto (la fotografía) dado que lo divulga, promociona y protege con evidentes intereses económicos. Sus principales clientes son agencias de publicidad, estudios gráficos, editoriales, agencias de viajes y empresas de información y comunicación. En su función de depositarios, establecen

²¹ Dado que no comercializan con la propia imagen, aunque sí pueden servirse de ella.

una estrecha relación con el autor, elaboran catálogos y se adhieren a la aplicación de los derechos legales establecidos. Con presencia en España existen fototecas como Contifoto, Superstock, Oronoz o Zardoya.

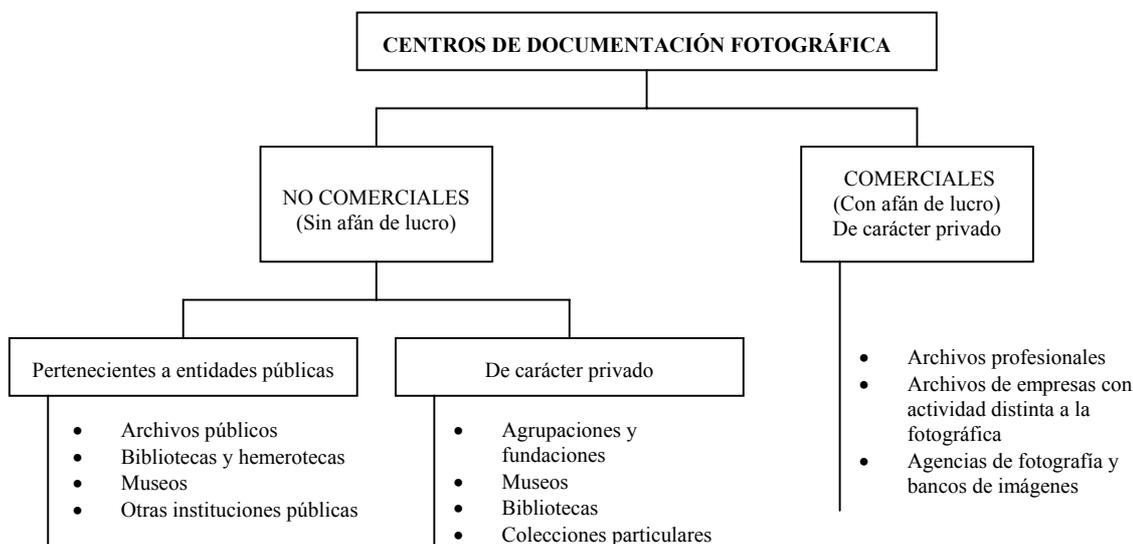


Fig. 2.54. Centros de documentación fotográfica. Tipologías.

2.3.4.- Operaciones documentales. Gestión de los fondos fotográficos

Al hablar de la fotografía en su aspecto eminentemente documental, no hacemos más que considerarla como otra fuente de información, tal y como pueda ser la textual, aunque esta vez sea de naturaleza icónica. Así pues, como cualquier otra unión *mensaje-soporte*, la fotografía también podrá y deberá ser tratada documentalmente.

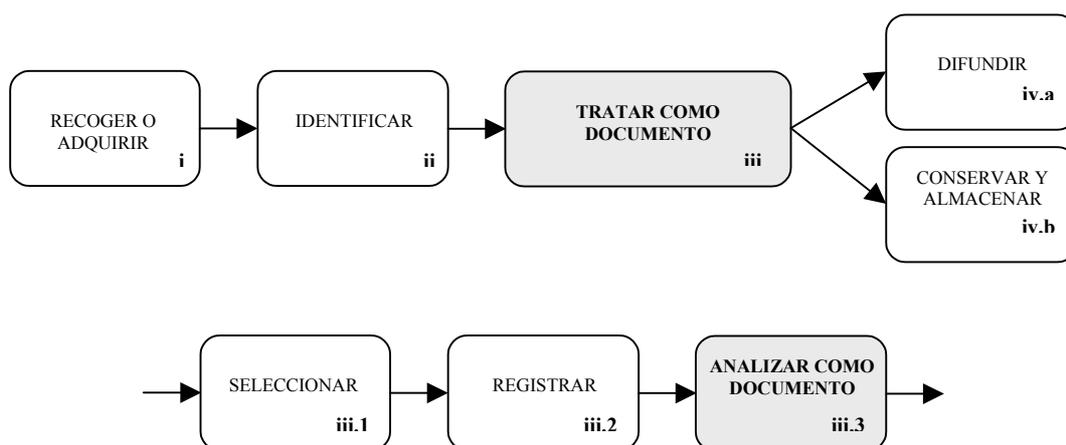


Fig. 2.55. Operaciones en la cadena documental.

En el apartado anterior hemos precisado que la fototeca consistía en aquel centro de documentación especializado en gestionar el material fotográfico aplicando todos los procesos que

integran la cadena documental (**Fig. 2.55.**)²². Es por ello que en este apartado queramos centrarnos algo más en la naturaleza y funcionamiento que le son inherentes, en la idea de que cualquier otro tipo de centro menos especializado debe ajustarse igualmente a las características y criterios que ahora pasamos a comentar para el caso de la fototeca.

(i) *Recoger o adquirir*

La cadena documental se inicia desde el mismo momento en el que se tienen ocasión de ampliar y completar los fondos con los que actualmente cuenta la fototeca. Esta operación puede consistir bien en recoger o bien en adquirir el material a incorporar²³:

Recoger: aumentar los fondos de la fototeca mediante la identificación e inventario de material ya existente.

Adquirir: aumentar los fondos de la fototeca mediante la incorporación (identificación + inventario) de nuevo material.

La adquisición de los nuevos documentos fotográficos por parte de una fototeca puede producirse por cualquiera de las siguientes vías o formas:

- *El reportaje y la serie de encargo*. Consiste en un conjunto de fotografías tomadas siguiendo las instrucciones dadas por los propios usuarios, sobre la base de un tema determinado o como consecuencia de la política adoptada por el archivo. El reportaje será efectuado por fotógrafos de plantilla o bien por encargo directo a un profesional independiente. En el primero de los casos se simplifica el problema de los derechos de autor, si bien, la intervención de fotógrafos de libre ejercicio profesional suele dotar al reportaje de nuevos y vivificantes puntos de vista sobre el tema. No es muy común que las fototecas cuenten con fotógrafos de plantilla, existiendo más bien un vínculo comercial con determinados profesionales de confianza.
- *La compra*. Generalmente suele hacerse al mismo fotógrafo que tomó las imágenes, aunque también pueden mediar agencias, subastas, anticuarios, etc. Lo que sí es cierto, es que no siempre comportar la cesión de todos los derechos (reproducción y de autor) de las imágenes.
- *El depósito*. En ocasiones, el fotógrafo opta por depositar en una fototeca parte de su producción con objeto de que esta la difunda y comercialice, acordando determinados porcentajes de liquidación por el alquiler de cada fotografía.
- *La donación, la cesión y el legado*. Efectuadas con carácter indefinido por el propio fotógrafo, por familiares de este, o bien por empresas e instituciones, para su conservación, documentación y

²² Esquemas basados en BAILAC i PUIGDELLÍVOL, M. y CATALÀ i FREIXA, M.: Op. cit., pp. 164-179.

²³ En ambos casos, y cuando se trate de una serie o colección, ninguna de sus imágenes será separada y tratada fuera de ella.

difusión. Suelen tratarse de los documentos originales, aunque también pueden estar constituidas por copias de la colección original.

Mientras que las fototecas privadas suelen adoptar cualquiera de las modalidades de adquisición aquí reseñadas, los centros oficiales suelen contemplar con mayor frecuencia las compras, las donaciones o las cesiones. Cuando se dispone de laboratorios o servicios de reproducción fotográfica, como puede ser el caso de la Biblioteca Nacional o el Museo del Prado, se admite directamente el encargo del peticionario.

(ii) Identificar

Para llevar a cabo esta operación, suele confeccionarse una *ficha de identificación* que sirva para reconocer rápidamente la fotografía en cuestión. Esta debe incluir, como mínimo, los siguientes datos²⁴:

- a.- Nombre del fotógrafo y los derechos de autor.
- b.- Día y hora (si se conoce) de la toma.
- c.- Localización geográfica precisa.
- d.- Tema y/o identificación de lo observado.
- e.- Material utilizado.

Datos que deberían ser completados con aquellos otros que el propio fotógrafo pudiera aportar. Se trata, en definitiva, de efectuar una primera descripción del documento que sirva para evidenciar aquella mínima información que se estima necesaria como para que el documentalista pueda efectuar adecuadamente la siguiente operación de selección.

(iii.1) Seleccionar

Es considerada como la primera operación propiamente dicha del TD, aunque ciertos autores²⁵ unifican la adquisición, la identificación y la selección del material fotográfico como si constituyeran por sí mismas una única gran primera etapa documental. Se trata del momento en el que el documentalista filtra (acepta o rechaza) la incorporación a la fototeca de nuevas fotografías, para lo cual deberá tener presente *el valor* de cada una de ellas. Varios son los tipos de valores que pueden ser asignados a una fotografía:

- a) Su *valor histórico*: asociado al momento histórico en el que se hace la toma fotográfica.
- b) Su *valor informativo o documental*: asociado a los hechos o circunstancias que relata. Generalmente muy relacionado con su valor histórico.
- c) Su *valor económico*: asociado al material y los gastos profesionales que comporta.

²⁴ Según se indica en BAILAC i PUIGDELLÍVOL, M. y CATALÀ i FREIXA, M.: Op. cit., p. 165.

²⁵ Véase SÁNCHEZ VIGIL, J.M.: "Centros de documentación fotográfica: fototecas, archivos y colecciones en España", en VALLE GASTAMINZA, F.: *Manual de documentación ...*, p. 23.

En cualquier caso, y siempre en función de estos valores, los criterios de selección del material dependerán del uso y finalidad (didáctica, investigadora, divulgativa, etc.) que tenga la fototeca en cuestión. Por regla general, suele atenderse a²⁶:

1. La antigüedad: rareza y escasez de la fotografía basándose en su dilatada existencia. Directamente relacionado con su valor histórico.
2. La temática: contenido. El valor documental asignado a la fotografía viene determinado por la orientación dada al fondo documental.
3. El autor de la fotografía: en ocasiones se trata de un criterio determinante y definitivo.
4. La originalidad: su disposición por parte de otro archivo o fototeca. Se tiende a evitar repeticiones con otras instituciones.
5. El grado de identificación: el caso extremo es aquel en el que la imagen carece de elemento alguno que permita su inequívoca identificación. Suelen no ser conservadas aquellas que son problemáticas por este motivo.
6. La calidad técnica: cualidad que se vincula con el estado de conservación de la fotografía y, en su caso, la viabilidad de su restauración.
7. La cantidad: o número de imágenes ya disponibles que versen sobre el mismo tema, tengan el mismo origen o sean del mismo fotógrafo.
8. La situación legal: su disponibilidad.

(iii.2) Registrar

Tras su selección, el material fotográfico pasa a ser incorporado a la fototeca. Para ello, deberá procederse a su inventariado formal en el correspondiente libro-registro (o simplemente *registro*) del centro, considerado este como la auténtica *memoria* de la fototeca. En tanto que no se prosiga con las siguientes fases de tratamiento, este registro se constituye en la única fuente posible de consulta²⁷. Los mínimos datos a reseñar en dicho registro deben ser²⁸:

- El número de registro cronológico.
- La fecha de la toma fotográfica.
- Los derechos de autor y el nombre del fotógrafo.
- El soporte y el formato de la fotografía.
- Su título y localización.

²⁶ SÁNCHEZ VIGIL, J.M.: “Centros de documentación ...”, pp. 24-25.

²⁷ Este es el caso de numerosos archivos fotográficos y colecciones en los que no se suelen efectuar el análisis documental de sus fondos.

²⁸ BAILAC i PUIGDELLÍVOL, M. y CATALÀ i FREIXA, M.: Op. cit., p. 166.

(iii.3) Analizar como documento

Como puede comprobarse, coincidimos con Gardin y Couture de Troismonts en situar el Análisis Documental (AD) al mismo nivel que la identificación, la selección o la difusión. Es M. Pinto quien nos recuerda cómo en este sentido existen, entre los teóricos, dos posicionamientos claramente diferenciados: “por una parte, [encontramos] aquellos que incluyen el AD en la fase de tratamiento (bien como técnica complementaria a la recuperación, o bien identificando análisis y tratamiento); y por otra, los que lo sitúan como fase independiente en el contexto del proceso documental”²⁹. Para poner de relieve que existen centros de documentación fotográfica donde no se aborda ningún tipo de AD, y sí procesos de selección o de registro, entendemos como más apropiada la adopción de esta última consideración.

Cabría preguntarse, entonces, por cual sería el valor añadido al material fotográfico tras llevar a cabo su correspondiente AD en el seno de su TD. En palabras de F. del Valle, el AD “tiene como objetivo primordial la recuperación de los documentos a partir de distintos criterios, formales, morfológicos o temáticos, generalmente normalizados. Se analiza un documento, desde esa perspectiva, para que *aparezca* cuando sea útil. Asimismo el análisis documental permite controlar los documentos, manejarlos cómodamente por medio de sus representaciones, informar sobre ellos sin acudir a ellos e, incluso, en determinados casos, ordenarlos de forma sistemática”³⁰. Si nos centramos en el análisis del documento fotográfico, y como nos resumen M. Bailac y M. Català, este consistirá “en elaborar un sistema de representación de la imagen por palabras que permitan definir y buscar las fotos rápidamente”³¹.

Como en el resto de las operaciones documentales, el análisis de la fotografía puede ser abordado sobre la base de los siguientes tipos de *unidades documentales*:

- a) La *imagen* (por separado). El análisis de esta se efectúa cuando su información no produce redundancias con la de otras imágenes.
- b) Los *lotes de imágenes*. Caso en el que la unidad documental de análisis son conjuntos homogéneos y unitarios de imágenes. Suelen aglutinarse bajo un mismo punto de vista temático, temporal, de autor, etc.
- c) Los *reportajes*. Siendo también lotes o conjuntos unitarios de imágenes, en este caso es preciso que sean cerrados, precisos y concretos.
- d) Las *series de imágenes*. Conjuntos unitarios de imágenes caracterizados por su orden o secuencialidad. Estos pueden ser bien cerrados y precisos o bien abiertos e inconcretos.

²⁹ PINTO MOLINA, M.: Op. cit., p. 44.

³⁰ VALLE GASTAMINZA, F.: *Manual de documentación ...*, p. 113.

³¹ BAILAC i PUIGDELLÍVOL, M. y CATALÀ i FREIXA, M.: Op. cit., p. 166.

- e) Los *conjuntos codificados de imágenes*. Considerados como lotes de imágenes donde el aglutinante de la unidad documental consiste en el tipo de código que identifica a las imágenes³².

(iv.a) *Difundir*

Una vez concluido el AD de una imagen fotográfica, esta estará en condiciones de ser difundida junto con el resto de las imágenes. Momento este en el que han de respetarse los derechos y las obligaciones que fueron descritas en el apartado 2.3.2.

Modos de difusión (para que los fondos del archivo fotográfico puedan ser consultados o adquiridos)

- El *préstamo*. Las fotografías se ponen a disposición del usuario por un tiempo determinado. Será preciso abonar un precio por su utilización.
- La *venta*. Debe mediar un contrato donde se establezcan los derechos adquiridos por el comprador.
- La *cesión*. Sea gratuita o no, debe saberse que lo que se cede es la imagen y nunca su propiedad (la autoría de la imagen constituye un derecho irrenunciable).

Medios de difusión (para que los fondos del archivo fotográfico puedan ser conocidos)

- Por medio de informaciones periódicas o boletines informativos en el que se reflejen todas las novedades adquiridas.
- Por medio de exposiciones fotográficas, certámenes, concursos de fotografía, o cualquier publicación de carácter monográfico.
- Por determinados catálogos ilustrados, artículos en revistas especializadas o libros basados en los fondos del archivo.
- Por medio de determinadas acciones publicitarias.

(iv.b) *Conservar y almacenar*

La operación de conservar supone la puesta en práctica de una serie acciones destinadas a *detener, retrasar y prevenir* el deterioro del material fotográfico que está a cargo de la fototeca. Es obvio que para llevar a cabo esta operación, es fundamental que colaboren las condiciones ambientales sufridas por el material durante su manipulación y almacenamiento. En ocasiones suelen establecerse diferentes tipos de fondos documentales en función del uso que tengan y estado de conservación en el que se encuentren.

³² Supongamos que existe una simbología utilizada para señalar todas aquellas imágenes publicadas en la revista *El Croquis*; podemos entender que estas imágenes constituyen una unidad documental de análisis concreta.

Para determinar el tipo de almacenamiento a emplear en cada centro de documentación ha de considerarse, entre otros aspectos, la capacidad que este tenga de implementar tecnologías que optimicen la consulta de los fondos fotográficos y ayuden a mantener su estado de conservación.

2.3.5.- El Análisis Documental (AD) de la imagen fotográfica

Se ha dicho que el documento fotográfico es, en esencia, una unidad de información. Esto hace que deba ser sometido, como cualquier otro documento, a toda una serie de operaciones que permitan el control y manejo de dicha información, esto es, que permitan tanto su acceso como su difusión. Este es el principal objetivo al que aspira el AD de la fotografía, y para ello ha de valerse de la configuración de un *nuevo producto documental*, o documento secundario (DS), que suponga la representación en palabras de la imagen fotográfica, o documento original (DO), y siempre de la forma más rigurosa y fiable posible.

Veamos a continuación algunos de los aspectos más relevantes del *corpus* teórico asociado a esta operación documental y de la praxis alcanzada en la elaboración del mencionado DS.

2.3.5.1.- Niveles de AD

Todo documento, incluido el fotográfico, podrá ser observado atendiendo a sendos aspectos dicotómicos relacionados de un lado con su forma (soporte), y del otro, con su contenido (mensaje). En palabras de M. Pinto, “las diversas contribuciones y reflexiones realizadas por parte de los estudiosos del tema podemos agruparlas en torno a estas dos corrientes: los que conciben AD como una técnica integradora, que incluye tanto las operaciones de análisis de la forma como las relativas al análisis de contenido; y aquellos que desde su prisma restrictivo lo reducen tan sólo a las operaciones de análisis de contenido”³³. Existiría una tercera corriente de menor entidad que identifica el AD únicamente con el análisis de la forma; M. Pinto apostilla que esta se distingue por ser una visión propia de muchos bibliotecarios.

La *corriente integradora* será, por lo tanto, aquella que estructura el AD en dos grandes niveles: el nivel de la forma y el nivel de contenido. El *análisis documental de la forma* (ADF) se efectuaría, como cabría esperar, sobre el continente, soporte o envase documental, mientras que el *análisis documental de contenido* (ADC) lo haría sobre el mensaje que porta el documento. Cada uno de estos niveles de análisis deberá incluir sus propias operaciones documentales, aunque dentro de esta misma corriente no existe unanimidad en torno a cuantas y cuales han de integrar cada nivel. La **Fig. 2.56**. trata de ofrecer las operaciones documentales comúnmente más aceptadas, así como los subproductos documentales que generan y constituyen el DS (aquel que es el sustitutivo del DO frente al usuario).

³³ PINTO MOLINA, M.: Op. cit, p. 99.

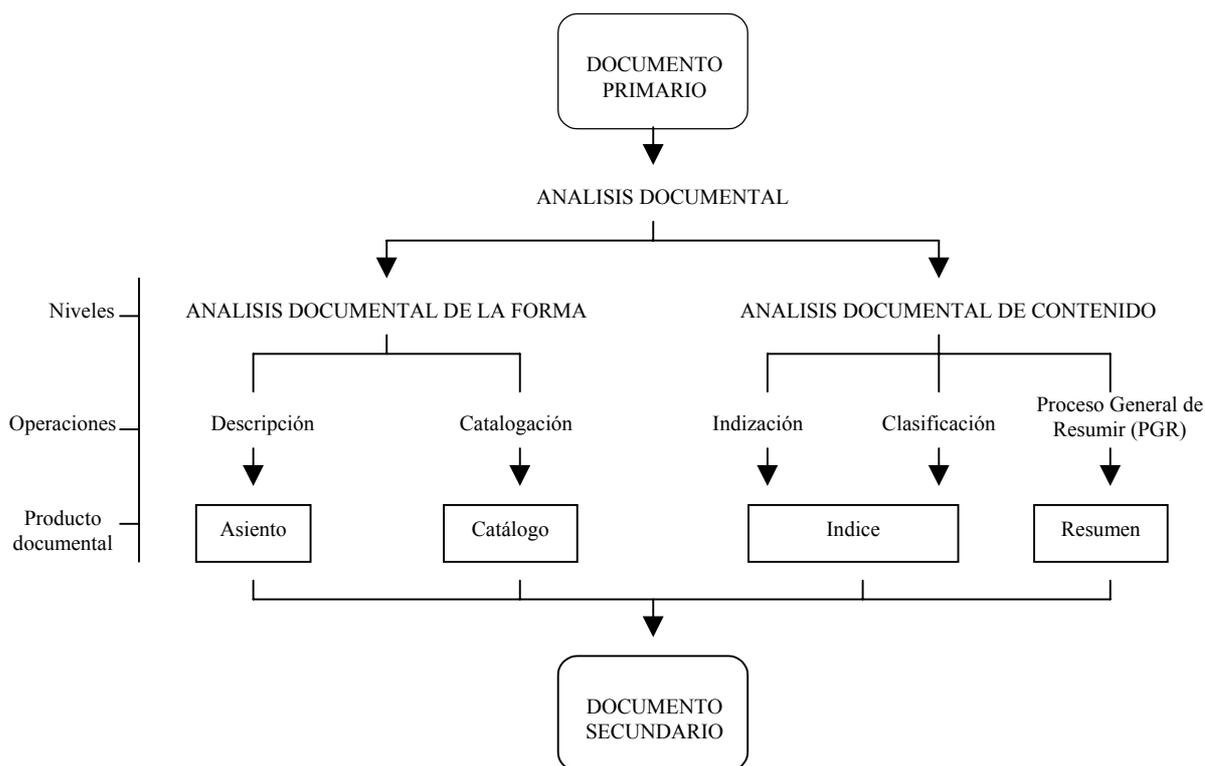


Fig. 2.56. El AD según la corriente integradora.

- *La descripción.* Consistente en la descripción documental³⁴ “encargada de escoger todos aquellos elementos aparentes y convencionales que posibiliten la identificación precisa y formal de cada documento en una colección determinada. De ahí que nos indique la naturaleza, número y orden de los signos externos que distinguen a cada documento y nos proporcione descripciones para cada unidad de información, facilitando su rápida identificación”³⁵. Para ser dotada de coherencia y eficacia precisa de un importante esfuerzo normalizador (normas ISBDs, etc.). El documento generado será el asiento bibliográfico.
- *La catalogación:* Consiste en representar los datos del documento conforme a unas determinadas reglas para la localización física de los documentos ordenados en forma de catálogo. Su producto final, el catálogo, deberá actuar de intermediario entre el usuario y el fondo documental.
- *La descripción característica (indización):* Se trata de permitir la rápida identificación del contenido principal del documento por medio de unos símbolos o trazos descriptivos entresacados convenientemente de la globalidad del documento. El índice estará compuesto, por lo tanto, por una serie de palabras clave que permiten describir y caracterizar el contenido del documento de manera tal que éste pueda ser recuperado por el usuario cuantas veces considere oportuno.
- *La clasificación:* Debe entenderse como aquella operación que trata de clarificar el contenido fundamental del documento para formalizarlo y representarlo con la ayuda de un lenguaje preestablecido. A diferencia de la indización, que es de naturaleza estrictamente analítica, la

³⁴ Consideramos más acertado utilizar el término *descripción documental*; hablar sólo de *descripción bibliográfica* (término generalmente más extendido) presupone limitar la operación únicamente a documentos de naturaleza bibliográfica, textual.

³⁵ PINTO MOLINA, M.: Op. cit, p. 105.

clasificación exige un esfuerzo de síntesis que pretende detectar el tema o temas principales, y no los conceptos clave que representan el contenido del documento.

- *La descripción sustancial* (resumen): “Es la técnica más compleja de AD y consiste en el conjunto de transformaciones que experimenta el contenido de los documentos originales en el trayecto que va desde su primitiva estructura de superficie a su correspondiente estructura profunda. En definitiva, se trata de un proceso de recreación a escala reducida del documento original, una difícil y compleja operación creativa, o mejor dicho re-creativa, cuyo carácter se rebela ante cualquier intento normalizador”³⁶.

La *corriente restrictiva* considera el AD a un solo nivel, por lo que, para esta, en la organización de un centro de documentación sólo serían fundamentales las técnicas de análisis de contenido (conceptual) para la representación del documento primario o DO, eludiendo cualquier operación anteriormente asignada al análisis de la forma. Se deduce, pues, que sólo se detendrá en las operaciones documentales de indización y de resumen.

2.3.5.2.- Los atributos documentales de la imagen fotográfica

F. del Valle³⁷ nos relaciona tres tipos de atributos característicos de la fotografía como objeto de análisis documental: los atributos biográficos, los atributos temáticos y los atributos relacionales. A estos atributos, nosotros añadimos por su especificidad aquellos que están directamente relacionados con el soporte o envase documental, esto es, los atributos formales.

- *Atributos biográficos*. Toda imagen fotográfica tiene su particular historia. Es captada por un determinado fotógrafo (autor), nace en un momento y en un lugar precisos (fecha y lugar de realización), está sujeta a determinadas circunstancias (derechos de autor, centro de documentación en el que se localiza, etc.) y, en definitiva, vive su propia vida (publicaciones, exposiciones, copias, etc.).
- *Atributos formales*. Relacionados con las características morfológicas y técnicas de la imagen: la naturaleza del soporte, el formato, el tipo de imagen, la óptica, el tiempo de pose, la luz, la calidad técnica, el enfoque del tema o la estructura formal. El estudio específico de estos atributos se asigna a ese tipo concreto de análisis documental que conocemos como ADF.
- *Atributos temáticos*. Si por un lado existen atributos que caracterizan la forma de materializarse el documento, también encontramos aquellos otros que orientan sobre su contenido, su argumento, su significado. Toda fotografía versa sobre algo o representa algo. Estos atributos son estudiados por medio del ADC, y supone abordar tres aspectos bien diferenciados³⁸: lo denotado (lo que realmente aparece en la fotografía), lo connotado (lo que sugiere; lo que no aparece de forma referencial) y el contexto en el que se produce (marco de referencia en el que se sitúa la fotografía).

³⁶ PINTO MOLINA, M.: Op. cit, p. 108.

³⁷ VALLE GASTAMINZA, F.: *Manual de documentación* ..., pp. 121-124.

³⁸ VALLE GASTAMINZA, F.: *Manual de documentación* ..., p. 122.

- *Atributos relacionales*. El documento fotográfico es susceptible de ser relacionado con otros tipos de documentos. Ciertas relaciones surgen *por pertenencia a un mismo conjunto* (aquellas que se dan entre fotografías pertenecientes a un mismo reportaje, serie o colección); otras son *de carácter intrínseco* (dado entre documentos que son complementarios, como es el caso de las que se establecen entre una fotografía de prensa y el texto que le acompaña); y otras *de carácter extrínseco* (las que se producen, por ejemplo, en entornos hipertextuales).

2.3.5.3.- Modos, niveles y procedimientos de acceso al documento

Determinemos a continuación aquellos aspectos que estando íntimamente relacionados con el análisis documental de la fotografía, nos permiten caracterizar el centro de documentación donde este se aplica³⁹:

- a) El *modo de acceso* al documento fotográfico. Existe el modo visual, más directo y primario, y el modo lingüístico, que obliga a reducir a palabras el DO. La práctica imposibilidad de aplicar el primer modo⁴⁰ en la actualidad, presupone la necesidad de relacionar el lenguaje icónico y el verbal, algo extremadamente complejo si se tiene en cuenta que: 1.- la información capaz de portar una sola imagen es extraordinaria; 2.- la información visual se encuentra generalmente más desestructurada que la verbal; 3.- a diferencia de los textos, las imágenes no informan sobre lo que tratan, no son autorreferenciales; 4.- las imágenes son consustancialmente polisémicas; 5.- la imagen siempre surge antes que el texto y conecta directamente con las sensaciones y percepciones primitivas sobre las que posteriormente se construirá su transposición verbal.
- b) Los modelos lógicos de estructuración de los datos (formatos y normas de descripción) y criterios de catalogación; ambos aspectos íntimamente relacionados con el ADF. Si la descripción (documental, bibliográfica o formal) trasluce una forma normalizada de escoger “todos aquellos aspectos aparentes y convencionales que posibiliten la identificación precisa y formal de cada documento en una colección determinada”⁴¹, la catalogación del asiento resultante de dicha descripción supone una forma concreta de asignar sus correspondientes puntos de acceso (aquellos que servirán de base para localizar la descripción en el seno del conjunto documental).
- c) Los procedimientos y normas del análisis de contenido. Nos referimos a las herramientas utilizadas en el ADC para elaborar el *modelo reducido* que conserva el contenido básico del DO, o como lo define M. Pinto, aquellas que sirven para obtener su *representante conceptual*.
- d) Los *niveles de acceso al contenido*. Los procedimientos de acceso que más se usan habitualmente en los centros de documentación fotográfica son los que se hacen por medio del resumen, la indización

³⁹ Basado en GARCÍA MARCO, F.J. y AGUSTÍN LACRUZ, M.C.: “El análisis de contenido de las reproducciones fotográficas de obras artísticas”, en VALLE GASTAMINZA, F.: *Manual de documentación ...*, pp. 139-146.

⁴⁰ Aunque se están produciendo notables avances en las técnicas de gestión de bases de datos y visión artificial pertenecientes al campo de los Sistemas de Gestión de Información Visual (*Visual Information Management Systems*). Una modesta experiencia tuvo lugar en este sentido a través de la fototeca desarrollada para la E.T.S. de Arquitectura de Granada y que fuera expuesto en GÓMEZ-BLANCO PONTES, A.: “En torno a la imagen fotográfica de referente arquitectónico. Una fototeca para la E.T.S. de Arquitectura”, en *Actas del VIII Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica. Barcelona 11/13 de Mayo de 2000*, Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica I de la UPC, Barcelona, 2000, pp. 161-164.

⁴¹ PINTO MOLINA, M.: Op. cit, p. 116.

(descriptores libres y descriptores controlados⁴²) y números de clasificación. Cada uno de ellos representa un nivel de acceso al contenido vinculado con una determinada exhaustividad y precisión de recuperación y un tiempo consumido en ella. F. del Valle lo define del siguiente modo: “Los niveles más sintéticos -los descriptores controlados y los números de clasificación- permiten obtener respuestas optimizadas en un tiempo mínimo, pero suelen contener numerosos ítems no relevantes para la necesidad concreta del usuario, aunque respondan realmente al tema de un interés. Por el contrario, los niveles menos sintéticos (especialmente el resumen o los conjuntos detallados de descriptores) permiten una descripción más precisa del contenido de la imagen, y por ello hacen posible una mayor precisión en la recuperación, ayudando a discriminar los documentos que interesan realmente. La desventaja es que la lectura del resumen requiere mayor consumo de tiempo”⁴³. Según esto, el procedimiento de acceso más adecuado sería la obtención de un conjunto acotado de registros destacados mediante la búsqueda por números de clasificación o descriptores, para después pasar a examinar dichos registros consultando sus respectivos resúmenes y determinar así los verdaderos documentos de interés (Fig. 2.57.)⁴⁴:

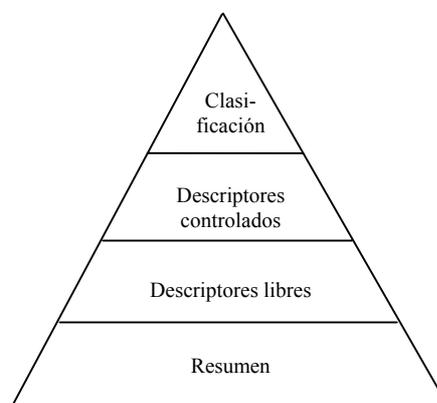


Fig. 2.57. Niveles de acceso al contenido.

- e) Los *procedimientos de interrogación*. Los procedimientos de recuperación adoptados por los diferentes centros de documentación fotográfica definirán inequívocamente el grado o nivel de eficacia que alcanza a caracterizar a cada uno de ellos; será fundamental, por lo tanto, determinar la potencia del lenguaje de búsqueda que en ellos son utilizados. Las búsquedas podrán ser booleanas, de comparación y proximidad cualificando campos, de forma que se adapten convenientemente a cada nivel de acceso. La reducción del número de registros inicial se podrá efectuar seleccionando términos o clases más específicas, añadiendo términos nuevos que delimiten con mayor precisión la búsqueda, o bien introduciendo términos a excluir con el operador “no”. Si bien la normalización de los lenguajes de búsqueda avanza y mejora continuamente, se ha podido comprobar cómo la norma ANSI Z39.50 va consolidándose en la recuperación aplicada en las bases de datos documentales, y una prueba de ello es que fue tomada en el año 1997 como norma ISO 23950.

⁴² Los descriptores libres son aquellas palabras clave extraídas del resumen o bien descriptores adjudicados en lenguaje natural por el propio indizador. Los descriptores controlados son los que se atienen a un tesoro u otro sistema concreto, permitiendo así una relación óptima entre exhaustividad y precisión de búsqueda.

⁴³ VALLE GASTAMINZA, F.: *Manual de documentación ...*, p. 141.

⁴⁴ Figura tomada de VALLE GASTAMINZA, F.: *Manual de documentación ...*, p. 142.

- f) Los *procedimientos de presentación*. Nos referimos a los modos de presentación de los registros resultado de las búsquedas (títulos de las fotografías y otros datos catalográficos) que ofrezca el sistema informático utilizado para su visualización; aspecto este que cobrará mayor importancia cuanto mayor sea la colección de imágenes gestionadas por el centro.

2.3.6.- La descripción documental y la catalogación

Parece oportuno detenerse, si acaso brevemente, en conocer algo más sobre los elementos característicos del centro de documentación relacionados con la operación encargada de facilitar la completa y pronta identificación del documento fotográfico: la elección de los *modelos de estructuración de datos* y los *criterios de catalogación* del documento.

2.3.6.1.- Formatos y normativas de descripción

Si bien han sido abundantes los intentos de normalización llevados a cabo hasta el momento para regularizar, estandarizar o unificar las distintas fases del AD propias de cualquier centro de documentación, parece que los criterios normativos más desarrollados coinciden con aquellas operaciones consideradas como *más mecánicas*, es decir, la descripción, la catalogación o la indización. Instituciones y organismos nacionales (AENOR, AFNOR) e internacionales (FID, FIAB, ISO, UNESCO) se han preocupado especialmente de poner en práctica este cometido. Hasta el momento, la normativa existente cabe estructurarla en, al menos, cuatro niveles distintos⁴⁵:

- a) A un nivel infraestructural, aquella que establece la forma básica del documento. Entre ellas se encuentran las normas sobre intercambio de registros (ISO 2709) o de documentos (SGML).
- b) A un nivel estructural, aquella que especifica qué tipo de datos -campos y subcampos en el caso de las bases de datos, tipos de fracciones textuales en el caso de los documentos textuales- pueden y deben introducirse en cada registro. Es el caso de las normas ISBD, ISAD, CWDA, etc.
- c) A un nivel de sólo control de datos, aquella que establece los códigos, términos y expresiones que se pueden utilizar en cada uno de los campos. Es el nivel regulado por las listas de términos y vocabularios, los lenguajes documentales y las clasificaciones.
- d) Finalmente, y a un nivel ya de datos concretos, el estándar lo aportaría el propio documento.

Por su especial trascendencia, los diferentes centros de documentación prestan especial atención a la normativa considerada como de nivel intermedio: el nivel estructural (modelo de estructuración de datos: formatos y normativas de descripción) y nivel relacionado con los instrumentos o herramientas que sirven para controlar la forma y los valores concretos de los datos (lenguajes documentales, etc.).

⁴⁵ GARCÍA MARCO, F. Y AGUSTÍN LACRUZ, M.: Op. cit., en VALLE GASTAMINZA, F.: *Manual de documentación ...*, pp. 143-144.

En cuanto a la descripción a la que deben ser sometidos los fondos fotográficos de un archivo o fototeca, esta ha de efectuarse sobre la base del tipo de material de que se trate (naturaleza y función) y sus hipotéticos usuarios; cualquier criterio o normativa que pretenda aplicarse en este sentido deberá atender necesariamente a estas circunstancias, lo que hace que la pretendida labor de unificación de criterios sea harto complicada. No tenemos más que comprobar que en la actualidad se carece de un único criterio de aplicación de las modelos de estructuración de datos que facilite el estándar descriptivo y el intercambio de datos, sino más bien la puesta en práctica de un conjunto de recomendaciones efectuadas desde diversos organismos internacionales. Algunas de ellas podemos encontrarlas en las Normas ISBD (NBM), (*International Standard Bibliographic Description. Non-Book Materials*), efectuadas por la Sección de Catalogación de la IFLA (*International Federation of Library Association*). Si bien estas normas surgieron inicialmente para la catalogación de libros, seguidamente fueron adaptadas para el análisis documental de otros tipos de documentos, dado que ayudan a estructurar cómodamente la información que estos contienen. No obstante, y como aseguran ciertos autores⁴⁶, para el análisis del documento fotográfico resulta una normativa algo limitada.

Otros esfuerzos normalizadores recientes capaces de ser aplicados en la descripción fotográfica podemos encontrarlos en la ISAD (*International Standard for Archival Description*), y más concretamente en la ISAD(G), que es aquella que recoge específicamente los modelos de datos propuestos para la creación de registros documentales.

Se hace obligado volver a resaltar la circunstancia de que, en el ámbito fotográfico, es largo y difícil el camino que aún queda por recorrer para alcanzar un único criterio de estructuración de los datos documentales. Como se ha dicho, quizá se deba a la especial versatilidad que este debe presentar si quiere ser válido para ser aplicado por cualquier tipo de archivo. Entre tanto, parece que los diferentes centros de documentación fotográfica están optando por adaptar a su manera las orientaciones ofrecidas tanto por las Normas ISBD (NBM) como por la ISAG(G).

2.3.6.2.- La norma ISBD (NBM) y las Reglas de Catalogación (RC)

En el año 1961 se celebra en París la Conferencia Internacional sobre Principios de Catalogación, circunstancia esta que puede ser tildada como el primer paso hacia la completa unificación de los criterios de normalización a nivel internacional; por aquel entonces ya era patente la necesidad de establecer un marco normativo eficaz que permitiera el directo intercambio bibliográfico entre los diferentes países. Un siguiente acontecimiento igualmente decisivo fue la Reunión Internacional de Expertos en Catalogación celebrado en Copenhague en el año 1969; en aquella reunión se evaluó la posibilidad de dictar normas de descripción bibliográfica que fueran universalmente aceptadas. A raíz de entonces, se constituyó un grupo de trabajo que en el año 1971 sacó a la luz la publicación de una primera edición preliminar de la ISBD (*International Standard Bibliographic Description*) que, tras ser sometida a discusión por expertos de los distintos países, y tras varias redacciones, se culminó en el año

⁴⁶ BAILAC i PUIGDELLÍVOL, M. y CATALÀ i FREIXA, M.: Op. cit., p. 164-179.

1974 con la primera edición de la ISBD (M) para monografías. En el año 1977 ya pudo disponerse de la norma ISBD (G) general, y por ende, de una reglamentación genérica aplicable a la descripción de cualquier tipo de materiales documentales. A partir de entonces, era preciso que el resto de las normas ISBDs específicas se ajustaran a las indicaciones dadas por esta normativa común. Su primer consecuencia fue la revisión de la ISBD (M) y la subsecuente publicación, en el año 1978, de su primera edición revisada. Posteriormente surgieron otras normas de descripción bibliográfica, como la ISBD (S), para publicaciones seriadas; la ISBD (CM), para material cartográfico; la ISBD (NBM), para material no librario; la ISBD (A), para publicaciones antiguas; la ISBD (PM), sobre partituras musicales, o la ISBD (CP), destinada a la descripción de partes componentes de una publicación.

Las intenciones de las normas ISBDs quedaron definidas por el Comité de Catalogación de la siguiente forma⁴⁷:

- Facilitar la comunicación internacional de la información bibliográfica, haciendo intercambiables los asientos procedentes de diferentes fuentes.
- Facilitar la interpretación de dichos asientos pese a las barreras lingüísticas.
- Facilitar la conversión de los asientos bibliográficos a formato legible por ordenador.

La ISBD (NBM) vio la luz en el año 1977⁴⁸ y supuso una aportación más al programa de Control Bibliográfico Universal (CBU) previsto por la FIAB para todo tipo de documentos. Esta normativa se aplica para describir e identificar material no librario, es decir, todo aquel que no se presenta en forma de libro y cuyo objetivo principal es la transmisión de ideas, de información o de una expresión artística. Es fácil detectar una clara inadecuación léxica en esta norma en el uso del término *Bibliografic*, por cuanto que si todo libro es un documento, no todo documento es un libro (como es evidente que ocurre con el documento fotográfico).

Habitualmente, los contenidos de todas las normas ISBDs de descripción bibliográfica suelen ser adoptados por los diversos códigos nacionales de catalogación, como son los casos de las *Angloamerican Cataloguing Rules* (AACR 2) o las *Reglas de Catalogación españolas* (RC)⁴⁹. En estas últimas, la descripción documental de la imagen fotográfica se basa en la norma ISBD (NBM), y se encuentra normalizada en función bien del tipo de soporte o bien de la naturaleza de la imagen. Si las consideraciones generales se determinan en su Capítulo 1 (*Descripción bibliográfica general*), las específicas pueden encontrarse en el Capítulo 4 (*Descripción de materiales cartográficos*⁵⁰), en el

⁴⁷ FIAB/IFLA: *General International Standard Bibliographic Description: annotated text*, IFLA, London, 1977, en PINTO MOLINA, M.: Op. cit., p.111.

⁴⁸ FIAB/IFLA: *International Standard Bibliographic Description for Non Book Materials*, Londres: IFLA, International Office for UBC, 1977.

⁴⁹ MINISTERIO DE CULTURA: *Reglas de catalogación*, Dirección General del Libro, Archivos y Bibliotecas, Madrid, 1995.

⁵⁰ Según se especifica en las RC, “este capítulo contiene reglas aplicables a la descripción de toda clase de materiales cartográficos. Se entiende por tales todos los documentos que representan, en su totalidad o en parte, la tierra o los cuerpos celestes a cualquier escala, como los mapas y planos en dos y tres dimensiones, las cartas aeronáuticas, marinas y celestes, los globos, los bloques-diagramas, los cortes de terreno, las fotografías aéreas, los atlas, las vistas a vuelo de pájaro, etc.”.

Capítulo 5 (*Descripción de materiales gráficos*⁵¹), en el Capítulo 6 (*Descripción de materiales gráficos proyectables*⁵²) o en el Capítulo 10 (*Descripción de archivos de ordenador*⁵³).

En lo que a su estructura se refiere, las RC (y siempre basándose en su modelo normativo, su ISBD específica) dividen la descripción del documento fotográfico en ocho áreas o zonas, ordenadas de una forma lógica y concreta, cada una de ellas con sus propios elementos aislados o identificados mediante determinados signos de puntuación (**Fig. 2.58.**)⁵⁴.

Para las áreas	— .	aparte
Para los elementos	, .	seguidos de espacio
	: ; = + ([]	Precedidos y seguidos de espacio

Fig. 2.58. Signos de puntuación para áreas y elementos.

Las áreas establecidas son⁵⁵: 1) Título y mención de responsabilidad; 2) Edición; 4) Publicación, distribución, etc.; 5) Descripción física; 6) Serie; 7) Notas; y 8) Número normalizado y condiciones de adquisición. La **Fig. 2.59.**⁵⁶ muestra estas áreas con sus respectivos elementos y signos de puntuación que actúan de nexo entre ellos.

Cada área dispone de su fuente principal de información, de forma que los datos obtenidos de una fuente distinta de la establecida se indican entre corchetes o en el área de notas.

⁵¹ Según se especifica en las RC, este capítulo contiene las reglas aplicables a “los materiales gráficos bidimensionales, tales como estampas o grabados, dibujos, dibujos técnicos, fotografías, carteles, láminas, etc., ya sean originales o reproducciones. Quedarán excluidos aquellos materiales gráficos que necesiten ser proyectados en pantalla: transparencias, diapositivas, radiografías, etc.”.

⁵² Según se especifica en las RC, “las reglas de este capítulo se aplican a la descripción de los materiales gráficos proyectables no opacos, como radiografías, diapositivas, transparencias, filmas, estereografías, etc.”.

⁵³ Según se especifica en las RC, “las reglas de este capítulo son aplicables a la descripción de los archivos de ordenador y del material complementario. Un archivo de ordenador es un conjunto de información o instrucciones ordenadas según una secuencia lógica, mediante procedimientos que requieren la utilización de una máquina para su proceso. Los datos o líneas de programa pueden estar grabados en cintas o discos magnéticos, en soporte óptico o anteriormente en cintas de papel, fichas perforadas o fichas de marca sensible”.

⁵⁴ Tomado de PINTO MOLINA, M.: Op. cit., p.121.

⁵⁵ Tomamos como referencia las especificaciones para la *Descripción de materiales gráficos* dadas por las RC; no en vano la mayoría de los documentos fotográficos se ajustan a su ámbito de aplicación. Por otro lado, de las ocho zonas definidas por la ISBD (G), la norma ISBD (NBM) que se toma como modelo no hace uso del área 3 (específica del material o tipo de publicación).

⁵⁶ MINISTERIO DE CULTURA: Op. cit., pp.157-192. También se han consultado los cuadros aportados en PINTO MOLINA, M.: Op cit., p.127 y pp.137-138, así como las indicaciones dadas en CLAUSÓ GARCÍA, A.: “Descripción de materiales gráficos”, en VALLE GASTAMINZA, F.: *Manual de documentación ...*, pp. 97-108.

<i>Áreas</i>	<i>Puntuación prescrita</i>	<i>Elementos</i>
1.- Área de título y mención de responsabilidad.	[] = : / ;	1.1. Título propiamente dicho. 1.2. Designación general de la clase de documento. 1.3. Títulos paralelos. 1.4. Subtítulo o información complementaria sobre el título. 1.5. Mención de responsabilidad. Primera mención. Otras menciones.
2.- Área de edición.	= / ; / ; , / ; ,	2.1. Mención de edición. 2.2. Mención de edición paralela. Primera mención. Otras menciones. 2.3. Menciones de responsabilidad relativas a la edición. Primera mención. Otras menciones. 2.4. Mención de edición adicional. 2.5. Menciones de responsabilidad relativas a una mención de edición adicional. Primera mención. Otras menciones.
4.- Área de publicación, distribución, etc.	; : [] , (: ,)	4.1. Lugar de publicación y/o de distribución. Primer lugar. Otros lugares. 4.2. Nombre del editor y/o del distribuidor. 4.3. Mención de la función de editor y/o de distribuidor. 4.4. Fecha de publicación y/o de distribución. 4.5. Lugar de fabricación. 4.6. Nombre del fabricante. 4.7. Fecha de fabricación.
5.- Área de descripción física.	: ; +	5.1. Extensión y designación específica del material. 5.2. Mención de otras características físicas. 5.3. Dimensiones. 5.4. Mención del material anejo o complementario.
6.- Área de la serie. <i>Nota: La mención de la serie va entre paréntesis. Cuando hay dos o más menciones de serie cada una va entre paréntesis.</i>	= : / ; , ; . = : / ; , ; ;	6.1. Título principal de la serie. 6.2. Títulos paralelos de la serie. 6.3. Subtítulo y/o información complementaria sobre el título de serie. 6.4. Menciones de responsabilidad relativas a la serie. Primera mención. Otras menciones. 6.5. ISSN («International Standard Serial Number») de la serie. 6.6. Numeración dentro de la serie. 6.7. Designación y/o títulos de subseries y secciones. 6.8. Títulos paralelos de subseries y secciones. 6.9. Subtítulo y/o información complementaria sobre el título de subseries y secciones. 6.10. Menciones de responsabilidad relativas a subseries y secciones. Primera mención. Otras menciones. 6.11. ISSN («International Standard Serial Number») de subseries y secciones. 6.12. Numeración de subseries y secciones.
7.- Área de notas.		
8.- Área de número normalizado y de las condiciones de adquisición.	= :	8.1. ISBN («International Standard Book Number») 8.2. Título-clave. 8.3. Condiciones de adquisición y/o precio.

Fig. 2.59. Áreas y elementos para la descripción de materiales gráficos (según las RC).

Area	Fuente principal de información
1.- Título y mención de responsabilidad	La fuente principal de información.
2.- Edición	La fuente principal de información, el envase o el material anejo.
4.- Publicación, distribución, etc.	La fuente principal de información, el envase o el material anejo.
5.- Descripción física.	Cualquier fuente.
6.- Serie.	La fuente principal de información, el envase o el material anejo.
7.- Notas.	Cualquier fuente.
8.- ISBN y modalidades de adquisición	Cualquier fuente.

Fig. 2.60. Fuentes principales de información en los materiales gráficos (según las RC).

La descripción puede hacerse a distintos niveles de detalle, en función de los propósitos que persiga el centro de documentación al confeccionar los catálogos, y de las necesidades de los usuarios. Como recogen las Reglas de Catalogación españolas (Fig. 2.61.)⁵⁷, los elementos que deben incluir cada uno de esos niveles son los siguientes:

<p>Primer nivel de descripción</p> <p>Debe contener al menos los siguientes elementos:</p> <p>Título propiamente dicho / primera mención de responsabilidad, si difiere significativamente del encabezamiento o son varios los autores que la forman o no existe encabezamiento.— Edición (a excepción de la primera).— Detalles específicos del tipo de documento (en el material que corresponda) .— Primer editor, año de edición.</p> <p>Descripción física básica.</p> <p>Datos.</p> <p>Número normalizado.</p> <p>Segundo nivel de descripción</p> <p>Debe ajustarse, como mínimo, al siguiente esquema:</p> <p>Título propiamente dicho [designación general de la clase de documento] = título paralelo : subtítulo y/o información complementaria sobre el título / primera mención de responsabilidad ; otras menciones de responsabilidad.— Edición / mención de responsabilidad relativa a la edición.— Detalles específicos del tipo de documento.— Lugar preferente de edición: editor preferente, año de edición.</p> <p>Descripción física (todos los elementos, excepto la mención de material que acompaña).— (Título propiamente dicho de la serie / mención de responsabilidad relativa a la serie, número normalizado de la serie; número de serie. Título de subserie, número normalizado de la subserie; número de subserie).</p> <p>Notas.</p> <p>Número normalizado.</p> <p>Tercer nivel de descripción</p> <p>Incluirá todos los elementos previstos en estas reglas y aplicaciones al documento de que se trate.</p>
--

Fig. 2.61. Niveles de descripción formal para cualquier tipo de documento (según las RC).

2.3.6.3.- La Norma Internacional General de Descripción Archivística

En este apartado pretendemos exponer, de forma necesariamente concisa, las principales características de la norma ISAD(G): Norma Internacional General de Descripción Archivística, aprobada en su momento por el CIA (*Conseil International des Archives*) y promovida con el apoyo financiero de la UNESCO. Tal brevedad nos insta a tomar como único y esencial texto de referencia la

⁵⁷ Tomado de PINTO MOLINA, M.: Op. cit., p.124.

propia traducción al castellano de la mencionada normativa⁵⁸; por esta razón, y en lo sucesivo, se evitará efectuar una continua y reiterada alusión a la misma.

Ya en su Introducción, la norma ISAD(G) no sólo nos describe sus objetivos, sino también la forma de llegar a ellos. Con la formulación de sus *Reglas Generales* para la descripción archivística se aspira a:

- a) asegurar la creación de descripciones coherentes, apropiadas e inteligibles por sí mismas;
- b) facilitar la recuperación y el intercambio de información sobre la documentación de archivo;
- c) hacer posible el compartir los encabezamientos autorizados;
- d) posibilitar la integración de descripciones de diferentes archivos en un sistema unificado de información.

Estas reglas tratan de ser aplicables a la descripción de cualquier tipo de documento, sea cual sea la naturaleza o volumen de la unidad de descripción. Descripción que se llevará a cabo mediante la operación de recogida de datos asociados a 26 tipos diferentes de elementos de información debidamente agrupados en las siguientes 6 áreas:

- 1. Área de Identificación (donde se incluye información esencial para identificar la unidad de descripción).
- 2. Área de Contexto (donde se incluye información sobre el origen y custodia de la unidad de descripción).
- 3. Área de Contenido y Estructura (donde se incluye información sobre el tema principal de los documentos y la organización de la unidad de descripción).
- 4. Área de Acceso y Utilización (donde se incluye información acerca de la disponibilidad de la unidad de descripción).
- 5. Área de Documentación Asociada (donde se incluye información acerca de los documentos que tienen una relación importante con la unidad de descripción).
- 6. Área de notas (donde se incluye información auxiliar y la que no se puede incluir en otras áreas).

En el apéndice 1 de este trabajo se recogen los elementos de información que se encuentran vinculados a cada una de estas áreas. Ha de advertirse que no todos ellos deben formar obligatoriamente parte de la descripción de cada unidad; sólo unos pocos de ellos son considerados por la norma como esenciales, a saber:

- a) código de referencia
- b) título
- c) fechas extremas de los documentos incluidos en la unidad de descripción
- d) volumen de la unidad de descripción
- e) nivel de descripción.

La incorporación del resto de los elementos de información dependerá fundamentalmente de la naturaleza de la unidad de descripción y de las necesidades del sistema de información del que esta forma parte. Creemos necesario hacer referencia a la terminología utilizada y descrita por esta norma (véase el apéndice 2) para facilitar una mejor y más precisa comprensión de la misma.

Es a cada uno de los diferentes elementos de información a los que se les asigna una determinada regla de descripción (véase nuevamente el apéndice 1), estando todas ellas constituidas por:

- a) el nombre del elemento de descripción al que afecta la regla;
- b) una declaración del objetivo que se pretende al incorporar el elemento en una descripción;

⁵⁸ ISAD(G): *Norma Internacional General de Descripción Archivística. Adoptada por la Comisión Ad Hoc de Normas de Descripción. Estocolmo, Suecia, 21-23 de enero de 1993. (Versión final aprobada por el CIA), Madrid, 1995.*

- c) una declaración de la regla general (o reglas) aplicable al elemento; y,
- d) en donde es preciso, ejemplos que ilustran la aplicación de la(s) regla(s).

La descripción se llevará a cabo en *varios niveles relacionados* según el lugar que la unidad de descripción ocupe en la jerarquía del fondo:

Si el fondo se está describiendo como un todo, debería representarse en una sola descripción (...). Si se requiere la descripción de las partes del fondo, estas se pueden describir, también, por separado (...). La suma total de todas las descripciones así obtenidas, relacionadas jerárquicamente representa el fondo y aquellas partes que fueron descritas. (...) Esta técnica de descripción se denomina *descripción en varios niveles*.

En la **Fig. 2.62.** se propone un diagrama de niveles de organización de un fondo; hemos de advertir que sólo se trata de un diagrama que muestra algunas de las situaciones más corrientes, esto es, no incluye todas las combinaciones de niveles posibles; de hecho puede existir un número indefinido de niveles intermedios que dependerá, como es de esperar, del tipo de centro de documentación y naturaleza de sus fondos.

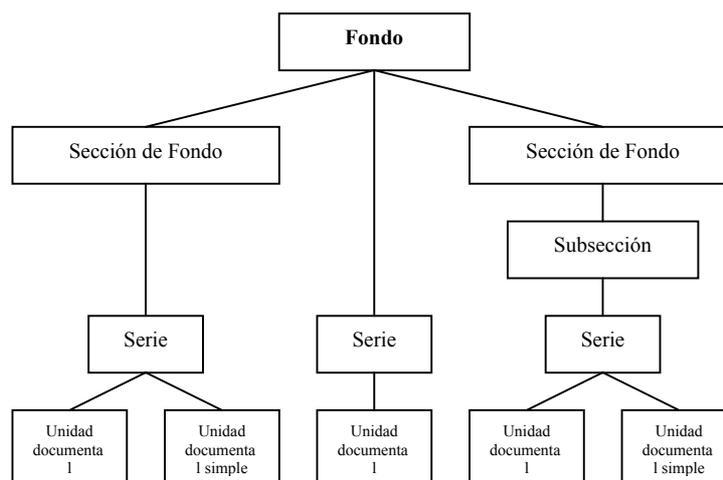


Fig. 2.62. Diagrama de niveles de organización de un fondo.

Finalmente, y para terminar de clarificar el *modus operandi* establecido por la norma de descripción ISAD(G), sólo restaría transcribir las cuatro importantes *Reglas para la descripción en varios niveles* (**Fig. 2.63.**) que esta norma define y establece de forma expresa:

Definición	Objetivo	Regla
1. Descripción de lo general a lo específico.	Representar el contexto y la estructura jerárquica del fondo y de sus partes	En el primer nivel la descripción debe dar información del fondo como un todo. En los siguientes niveles se debe dar información de las partes descritas. Las descripciones resultantes se mostrarán en una relación jerárquica desde la parte al todo, yendo desde en nivel más amplio (fondo) al más específico.
2. Información pertinente según el nivel de descripción.	Representar de forma precisa el contexto y contenido de la unidad de descripción.	Proporcionar, solamente, la información que sea adecuada al nivel que se está describiendo. Por ejemplo, si la unidad de descripción es un fondo, no se proporcionará información detallada sobre el contenido de un expediente, ni sobre la historia administrativa de todo un organismo si el productor de la unidad de descripción es una división del mismo.
3. Interconexión de las descripciones.	Dejar clara la posición que ocupa en la estructura jerárquica la unidad de descripción.	Relacionar cada descripción con la unidad de descripción inmediatamente superior y, en su caso, identificar el nivel de descripción.
4. No repetición de la información.	Evitar la redundancia de la información en las descripciones archivísticas relacionadas jerárquicamente.	Incluir, en el nivel superior que sea más adecuado, la información común a todas las partes que lo componen. No repetir en el nivel inferior de descripción la información que se haya dado en un nivel superior.

Fig. 2.63. Reglas para la descripción documental en varios niveles según la ISAD(G).

2.3.7.- El Análisis Documental de Contenido (ADC)

Nos detenemos ahora en aquel nivel de AD encargado de determinar la materia, tema o contenido del documento fotográfico. En definitiva, y como ya se ha adelantado, el ADC trata de establecer lo que la imagen representa en el terreno denotativo, connotativo y contextual. En el apartado 2.3.5.1. de este trabajo se definieron lo que, según el esquema finalmente adoptado de AD, eran las operaciones documentales -así como sus subproductos- relacionadas con cada uno de los dos niveles de análisis definidos: el ADF y el ADC. Como se recordará, al ADC le asignábamos las operaciones de Indización, de Clasificación y el Proceso General de Resumir (PGR), siendo sus subproductos documentales tanto el Índice como el Resumen. Desde el punto de vista metodológico, parece recomendable seguir el esquema, por otra parte ya clásico en el análisis de las obras artísticas⁵⁹, que reseñamos en la Fig. 2.64.:

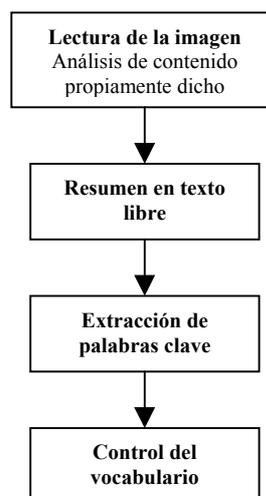


Fig. 2.64. Esquema general del proceso a seguir en el ADC.

⁵⁹ GARCÍA MARCO, F.J. y AGUSTÍN LACRUZ, M.C.: Op. cit., en VALLE GASTAMINZA, F.: *Manual de ...*, p. 148.

1. El ADC puede y debe considerarse como la verdadera o auténtica *lectura* de la imagen fotográfica. Si en el AD se distinguen dos niveles de análisis (*id est*, los ya conocidos como ADF y ADC), en el ADC se van a definir otros tres niveles -o subniveles- de análisis relacionados con otros tantos niveles de significación de la imagen: la *descripción* (significación primaria), la *identificación* (significación secundaria) y la *interpretación* (significación intrínseca o iconológica de los elementos constitutivos de la imagen).
2. Tras la lectura de la imagen, ya se estará en condiciones de proceder a la redacción de un resumen en texto libre del contenido del documento y que formalizará lo que ya conocemos como su *descripción sustancial*.
3. Del resumen se extraerán seguidamente las palabras clave que este contenga, todas ellas mencionadas en lenguaje natural. Se tratará de la *descripción característica* del documento o indización; veremos que esta puede llevarse a cabo bien por facetas o bien por niveles de análisis.
4. Y finalmente, se efectuará un control del vocabulario utilizado basado en un índice constituido por un determinado tesoro o bien por una clasificación temática concreta.

2.3.7.1.- Niveles de ADC

En este apartado se hace obligada la referencia al teórico alemán E. Panofsky, quien con sus ensayos sobre iconografía, iconología y el significado en las artes visuales, constituye un punto de referencia esencial ante cualquier estudio sobre la esencia o naturaleza de los significados legibles en la imagen fotográfica. Este autor estructura la significación del mensaje artístico en tres niveles diferentes⁶⁰: la *significación primaria o natural*, la *significación secundaria o convencional*, y finalmente, la *significación intrínseca o interpretación iconológica*.

En cuanto a la lectura del primer nivel de significación, Panofsky afirma que sólo requiere poseer experiencia práctica y cierta cultura general. Dentro de este nivel, distingue entre la significación de tipo fáctico y la significación de naturaleza expresiva. La *significación fáctica* es aquella que se percibe por la simple identificación de los objetos -o acciones- reflejados en la imagen, caracterizándose por su fácil inteligibilidad. Por su parte, la lectura de la *significación expresiva* de la imagen requiere de cierta sensibilidad por parte del observador; “difiere ésta de la significación fáctica en cuanto que no es aprehendida por simple identificación, sino por «empatía»”⁶¹. Como cabe deducir, este nivel de lectura sólo buscará lo que E. Panofsky denomina como descripción pre-iconográfica o preliminar de la imagen.

En la lectura de la significación secundaria o convencional de la imagen fotográfica no sólo hay que estar familiarizado con el universo práctico de las cosas, sino también “con el universo ultrapráctico de las costumbres y tradiciones culturales que son características de una determinada civilización”⁶². Se trata de la significación que pertenece al dominio de la *iconografía*. El sufijo *grafía* deriva del verbo

⁶⁰ PANOFSKY, E.: *El significado en las artes visuales*, Alianza, Madrid, 1993, pp. 45-71.

⁶¹ PANOFSKY, E.: Op. cit., p. 46.

⁶² PANOFSKY, E.: Op. cit., p. 46.

griego *graphein* -escribir-, por lo que hablamos de una lectura puramente descriptiva. Como afirma E. Panofsky, la iconografía constituye una descripción y clasificación de las imágenes, brindando una valiosa ayuda para fijar las fechas y lugares de procedencia, incluso la autenticidad misma de la imagen. La lectura iconográfica debe recopilar y clasificar estadísticamente los datos, no siéndole propio investigar sobre la génesis y el sentido de tales datos.

Las limitaciones consustanciales a la iconografía se ven complementadas por la *iconología*. El sufijo *logía* deriva de *logos* -pensamiento o razón-, por lo que se alude a una acción básicamente interpretativa. La interpretación iconológica derivada de la significación intrínseca de la imagen “se aprehende investigando aquellos principios subyacentes que ponen de relieve la mentalidad básica de una nación, de una época, de una clase social, de una creencia religiosa o filosófica, matizada por una personalidad y condensada en una obra”⁶³. Se requiere, por ello, un conocimiento profundo de la historia, de la estética y del contexto sociocultural en el que se ha producido la imagen; en el caso de la IFA, se precisaría igualmente cierto dominio y destreza en el propio análisis de las formas arquitectónicas.

En la **Fig. 2.65**.⁶⁴ tratamos de sintetizar los conceptos fundamentales expresados por Panofsky en torno a la significación en las artes visuales; como puede apreciarse, cada nivel de significación coincide con una determinada acción ligada al ADC: si la *descripción* trata de clarificar la significación primaria (fáctica o expresiva) presente en la imagen, la *identificación* busca su significación secundaria o iconográfica, en tanto que su significación intrínseca correrá a cargo de la *interpretación*.

Significación	Tipo de lectura	Acción	Objetos	Bagaje requerido	Valor analítico
Primaria	Pre-iconográfica	<u>DESCRIPCIÓN</u>	Objetos, sujetos, acontecimientos y sus propiedades.	<i>Experiencia práctica</i> (familiaridad con objetos y acontecimientos).	Historia del <i>estilo</i> (estudio sobre la manera en que, en distintas condiciones históricas, los <i>objetos</i> y los <i>acontecimientos</i> fueron expresados mediante <i>formas</i>).
Secundaria	Iconográfica	<u>IDENTIFICACIÓN</u>	Imágenes, historias, alegorías, etc.	<i>Conocimiento de las fuentes literarias</i> (familiaridad con temas y conceptos específicos)	Historia de los <i>tipos</i> (estudio sobre la manera en que, en distintas condiciones históricas, los <i>temas</i> o <i>conceptos</i> específicos fueron expresados mediante <i>objetos</i> y <i>acontecimientos</i>).
Intrínseca	Interpretación iconológica	<u>INTERPRETACIÓN</u>	Principios socioculturales subyacentes.	<i>Intuición sintética</i> (familiaridad con las <i>tendencias esenciales de la mente humana</i>).	Historia de los <i>síntomas culturales</i> , o <i>símbolos</i> en general (estudio sobre la manera en que, en distintas condiciones históricas, las <i>tendencias esenciales de la mente humana</i> fueron expresadas mediante <i>temas</i> y <i>conceptos</i> específicos).

Fig. 2.65. Niveles de significación ante el análisis de contenido.

⁶³ PANOFSKY, E.: Op. cit., p. 49.

⁶⁴ Cuadro readaptado del que fuera aportado en PANOFSKY, E.: Op. cit., p. 60, así como de la adaptación efectuada en GARCÍA MARCO, F.J. y AGUSTÍN LACRUZ, M.C.: Op. cit., en VALLE GASTAMINZA, F.: *Manual de documentación* ..., p. 154.

A) *La descripción*

Esta acción conlleva la *selección objetiva* de todas las formas y elementos destacados de la imagen, teniendo especial cuidado en no transgredir el límite de la simple descripción, pasando a la categorización o, lo que es más impropio, a la interpretación. Es imprescindible cierto nivel de detalle, principalmente en el PGR. El Resumen derivado de esta selección o descripción puede consistir en una especie de título más o menos preciso que dé cuenta del contenido de la imagen (*resumen anotativo*), aunque también puede extenderse de forma tal que suponga una representación discursiva más profunda y con una vocación esencialmente informativa (*resumen indicativo*). Los términos de indización a seleccionar en este nivel deben permitir la comparación entre imágenes o fotografías de manera que, por ejemplo, pueda conocerse algo tan general como el tratamiento fotográfico que a lo largo de la historia se ha dado al hito urbano (objeto), o bien, a la incorporación de nuevas tecnologías en la arquitectura (acontecimiento).

B) *La identificación*

En este nivel se efectúa la identificación de los *motivos iconográficos* representados a través de personas, figuras, objetos, lugares o escenas anteriormente señaladas en el nivel de descripción. Como puede apreciarse, entre ambos niveles de análisis existe una evidente e inmediata correlación: los motivos iconográficos se constituyen merced al agrupamiento de determinados elementos visuales o formas básicas (unas vidrieras, unos bancos y una Cruz conforman, casi sin dudar, la imagen interior de un templo cristiano). Hay quien afirma que esta circunstancia permite desarrollar auténticos sistemas expertos especializados en la indización asistida o automática de las imágenes. La indización a este nivel debe permitir estudios comparativos y evolutivos del significado de los motivos iconográficos representados en las imágenes, como puede ser, por ejemplo, el tratamiento fotográfico dado a la obra arquitectónica de Mies van der Rohe (tema), o a la forma de captar en imágenes el ideario marxista que impregna la arquitectura de corte social propuesta por Leonidov (concepto).

C) *La interpretación*

Como se ha dicho, este tercer nivel de análisis se ocupa de la dimensión iconológica de las imágenes, lo que implica proceder con un mayor grado de abstracción que en los dos anteriores niveles. Supone entrar en el dominio de lo simbólico o alegórico, para aprehender o discernir la significación profunda, el mensaje último, que portan las diferentes formas y motivos iconográficos presentes en la imagen. Es aquí donde aflora toda la sensibilidad y la verdadera formación artística y sociocultural del analista (volvemos a insistir en el hecho, ya comentado con anterioridad, de cómo esta figura determina o condiciona fuertemente el propio análisis; su *precomprensión inicial* e *hipótesis explorativa* son determinantes en la interpretación que haga de cualquier imagen). En cuanto a los términos susceptibles de ser indizados en este nivel de análisis ha de significarse la importancia de la naturaleza de los elementos que sirven de referente a la imagen. Si esta es arquitectónica, podemos encontrar términos

relacionados, por ejemplo, con la actitud general del arquitecto (entusiasmo, pasión, etc.), con la posición del arquitecto frente al contexto social (independencia, rebeldía, etc.), con la estética (belleza, imperfección, etc.), con la estructura (fragilidad, audacia, temeridad, etc.), con la funcionalidad (eficacia, productividad, etc.), con la naturaleza de los materiales (dureza, morbidez, etc.), con el espacio (dinamicidad, fluidez, reposo, etc.), con la psicología o emotividad (comodidad, atracción, repulsión, descanso, seguridad, etc.), con la física (frescura, calidez, etc.), con la temporalidad (novedad, originalidad, etc.), etc. Es comprensible que, en la mayoría de los casos, todos estos términos tengan que ver con referencias a determinados valores o cualidades arquitectónicas.

2.3.7.2.- La indización por facetas

Al asignar un determinado grupo de palabras que básicamente servirá para describir y sintetizar el contenido de la imagen fotográfica, no se hará más que facilitar con ello su recuperación dentro del archivo. Estas palabras podrían terminar constituyendo lo que se conoce como un *lenguaje documental*.

Sea cual fuere el conjunto de palabras seleccionado, siempre dependerá de una serie de factores que están ligados directamente al propio archivo fotográfico, tales como:

- La finalidad de la fototeca (agencia, museo, biblioteca, etc.)
- Las materias tratadas por la fototeca.
- El número de personas disponible para efectuar la indización.
- El volumen y crecimiento de los fondos fotográficos.
- Los niveles de búsqueda necesarios y el tipo de usuario.
- La calidad que inicialmente pretenda alcanzarse en la indización.

La extracción de las palabras clave requiere, por lo tanto, de determinadas estrategias que determinarán la forma de acceder al documento y, en definitiva, la bondad o eficacia del TD adoptado por el archivo fotográfico en cuestión. Aún sigue abierto el debate sobre este tema, y muchas son las soluciones que se están aportando, si bien es verdad que la tendencia más extendida, junto con la indización por niveles de análisis ya comentada, es la que toma como base de partida “la matriz básica con la que cada persona ordena su propio mundo conceptual”⁶⁵. Nos referimos a las preguntas posibles que cabe plantearse ante un determinado objeto o acontecimiento (*Paradigma de Lasswell*)⁶⁶:

- **¿Quién?** (datos relativos a las personas o agentes que muestra la imagen).
- **¿Qué?** (datos sobre los objetos, infraestructuras, animales, etc., que figuran en la imagen).
- **¿Cómo?** (datos ligados a las acciones observadas de las personas, máquinas o animales).
- **¿Cuándo?** (datos vinculados con la variable temporal de la imagen: fecha, época, etc.).
- **¿Dónde?** (datos que precisan el lugar exacto de la toma fotográfica).

⁶⁵ GARCÍA MARCO, F.J. y AGUSTÍN LACRUZ, M.C.: Op. cit., en VALLE GASTAMINZA, F.: *Manual de ...*, p. 149.

⁶⁶ VALLE GASTAMINZA, F.: “El análisis Documental de la Fotografía”, en *Cuadernos de documentación multimedia*, nº2, 1993, p. 47.

Este fue el esquema adoptado por el bibliotecario y matemático hindú S.R. Ranganathan, quien propuso cinco categorías básicas, o *facetas*, para la indización temática de cualquier documento:

- Agente (*Personality*).
- Acción, proceso o movimiento (*Energy*).
- Materia u objeto (*Matter*).
- Espacio (*Space*).
- Tiempo (*Time*).

El sistema de facetas no agota las posibilidades de estructuración de un índice documental. De hecho, también pueden y deben utilizarse índices dispuestos por *disciplinas*, según los intereses manifestados por los diferentes colectivos humanos o profesionales que hacen uso del documento fotográfico (historiadores, coleccionistas, críticos, etc.). Es necesario, por lo tanto, poder contar con una estructura que sitúe cada objeto que se indiza respecto a las disciplinas para las cuales ofrece realmente interés. Es evidente que ambos sistemas -el facetado y el disciplinario- se complementan. Si el disciplinario permite el uso de categorías tradicionales basadas en las diferentes experiencias profesionales, el sistema facetado le otorga una visión más amplia y analítica de los documentos que se consultan. Para las disciplinas vinculadas con el campo del arte y la arquitectura, F.J. García Marco y M.C. Agustín Lacruz ordenan la posible indización según las siguientes cinco grandes facetas⁶⁷:

a) Agente:

- Agentes con nombre común.
- Agentes con nombre propio o de entidad, codificados con *Union list of artist names* (ULAN).

b) Acción, proceso o movimiento:

- Actividades.
- Conceptos asociados.

c) Materia u objeto:

- Materiales.
- Objetos.
- Atributos físicos.

d) Espacio:

- Se realizan mediante un tesoro de topónimos.

e) Tiempo:

- Se codifican según formato establecido.

⁶⁷ GARCÍA MARCO, F.J. y AGUSTÍN LACRUZ, M.C.: Op. cit., en VALLE GASTAMINZA, F.: *Manual de ...*, pp. 150-151.

Una última faceta, a la que denominan “Conceptos”, incluirían, entre otros, los datos relacionados con las disciplinas del conocimiento a las que se les vincularían.

2.3.7.3.- Un ejemplo de ADC

Sea la imagen tomada por el fotógrafo José García Ayola entre los años 1885 y 1890 (**Ilustración 2.26.**), cuyo título bien podría ser: “Granada: Paseo del Salón y la fuente de los Gigantones”. Procedamos seguidamente a efectuar su análisis documental de contenido en base a lo expuesto en los anteriores apartados:

a) Resumen en texto libre

- Del nivel de descripción:

Resumen anotativo: Imagen urbana de una fuente que figura como remate de un paseo arbolado.

Resumen indicativo: Imagen fotográfica de una fuente emplazada en la confluencia de un paseo arbolado con una plaza conformada por edificios de no más de cuatro plantas y ocupada por algunos carruajes de viajeros. La fuente presenta destacadas figuras deformes de grandes cabezas en su base, dos tazas y una figura de pequeñas proporciones a modo de remate. Se observa la presencia de lugareños, algunos de ellos ataviados con capas y sombreros de la época, mudos testigos a la vez que protagonistas, de un acontecimiento (el de la toma fotográfica) que tuviera lugar una tarde soleada de otoño.

- Del nivel de identificación:

La imagen, tomada en Granada por el fotógrafo José García Ayola, muestra la fuente comúnmente conocida como *de los Gigantones* (siglo XVII) cuando se encontraba emplazada en la confluencia del Paseo del Salón, la Plaza del Humilladero y la Carrera de la Virgen. Tras el derribo en 1840 del convento de San Agustín (su primer lugar de emplazamiento) con ocasión de la desamortización llevada a cabo por Mendizábal, pasó a ocupar la posición que se muestra en la imagen durante casi 50 años. Hacia 1892 volvió a ser trasladada al final del paseo de la Bomba, dejando de esta forma sitio al monumento a Isabel la Católica y Colón con motivo de la celebración del IV Centenario del Descubrimiento de América. En el año 1939, el entonces alcalde Antonio Gallego y Burín la sitúa finalmente en su actual emplazamiento, la Plaza de Bibarrambla. La imagen también deja ver al fondo la Iglesia de Nuestra Señora de las Angustias, con sus características torres en fachada rematadas por chapiteles cubiertos de pizarra.

- Del nivel de interpretación:

La composición elegida para la imagen hace de la fuente de los Gigantones su tema principal, contrastando su fuerte verticalidad frente a la configuración –apaisada- de la fotografía. Es así como se logra enfatizar el carácter de hito urbano que dicha fuente jugara en este importante nudo de la ciudad. La presencia de personas departiendo en su entorno hace pensar que se trataba de un lugar de encuentro y estancia. Es de destacar el importante equilibrio y simetría que presenta la imagen -la fuente se encarga de materializar su eje articulador- en correcta sintonía, quizá, con ese espacio

sosegado, apacible y carente de dinamismo, que representa. La imagen permite evocar cierta melancolía propia de ese ambiente otoñal que, con su juego de luces y sombras, invita al recuerdo.

b) Extracción de palabras clave

- Por niveles de análisis.
 - Del nivel de descripción: *Fuente, Paseo, Plaza, Figuras deformes, Edificios de menos de cuatro plantas, Carruajes de viajeros, Lugareños, Capas, Sombreros, Tarde, Otoño, Árboles.*
 - Del nivel de identificación: *Granada, José García Ayola, Fuente de los Gigantones, Paseo del Salón, Plaza del Humilladero, Carrera de la Virgen, Convento de San Agustín, Desamortización de Mendizábal, Monumento a Isabel la Católica y Colón, IV Centenario del Descubrimiento de América, Plaza de Bibarrambla, Iglesia de Nuestra Señora de las Angustias, Alcalde Gallego y Burín.*
 - Del nivel de interpretación: *Hito urbano, Lugar de encuentro, Lugar de descanso, Equilibrio, Simetría, Inmovilidad, Espacio sosegado, Espacio apacible, Espacio evocador.*
- Por facetas.
 - Agente o personalidad: *José García Ayola, Juan Alvarez Mendizábal, Antonio Gallego y Burín, Lugareños.*
 - Acción o proceso: *Traslado, Desamortización, Descubrimiento de América.*
 - Materia u objeto: *Fuente de los Gigantones, Figuras deformes, Hito urbano, Iglesia de Nuestra Señora de las Angustias, Convento de San Agustín, Monumento a Isabel la Católica y Colón, Árboles, Edificios de cuatro plantas, Carruajes de viajeros, Capas, Sombreros.*
 - Espacio o lugar: *Granada, Plaza del Humilladero, Paseo del Salón, Carrera de la Virgen, Plaza de Bibarrambla.*
 - Tiempo: *1885-1890, Otoño, Tarde.*
 - Conceptos: *Equilibrio, Simetría, Encuentro, Descanso, Tranquilidad, Evocación, Historia del arte, Historia urbana.*

2.3.7.4.- Control del vocabulario. Lenguajes documentales para el ADC

Una vez seleccionadas las palabras clave en texto libre que representan el contenido del documento fotográfico, la indización -en su empeño por facilitar la recuperación de los documentos que integran el archivo- debe partir del *lenguaje natural* (LN) utilizado hasta el momento y traducirlo a un *lenguaje documental*⁶⁸ (LD) que permita:

- a) Llevar a cabo el control del vocabulario utilizado en las búsquedas de los documentos, así como de las relaciones entre los diferentes conceptos objeto de recuperación. El LN presenta problemas de

⁶⁸ También conocido como lenguaje de indización, lenguaje de recuperación, lenguaje de interrogación, lenguaje de descripción, lenguaje de caracterización, lenguaje de información, etc.

sinonimia⁶⁹, homonimia⁷⁰ y polisemia⁷¹, por lo que el principal valor del LD debe radicar, ante todo, en la *univocidad de significado* de sus vocablos. Se trata, en definitiva, de un lenguaje artificial definido *a priori* por el centro de documentación que tiende a condensar y simplificar el LN empleado en la descripción sustancial o resumen.

- b) Constituirse en un efectivo instrumento mediador entre el profesional documentalista y los potenciales usuarios de la imagen fotográfica. Este lenguaje tan sólo debe actuar en el plano sintáctico, dejando al documentalista y a los usuarios la capacidad de determinar los vocablos o términos de búsqueda.

Los lenguajes documentales desarrollados en la actualidad pueden llegar a clasificarse en función de numerosos y variados criterios de observación. Mencionamos algunos de ellos:

- En función del *sistema de indización* que instrumentalizan: “Un documento engloba generalmente más de un concepto, cuya yuxtaposición conforma el tema; estos conceptos se expresan formalmente a través de palabras. Dentro del lenguaje y en lo que a contenidos se refiere, distinguiremos la jerarquía palabra, concepto y tema, por lo que la indización podrá llevarse a cabo sobre las palabras, los conceptos o los temas, generando tres sistemas o métodos específicos: la indización por unitérminos, la indización por descriptores y la indización por materias⁷².”
 1. Lenguajes para la *indización por unitérminos*. Concibiendo a estos últimos como los vocablos más pequeños y simples (en su mayoría sustantivos), seleccionados del resumen, que son útiles para su identificación. Para este tipo de lenguajes todos los unitérminos presentan el mismo rango jerárquico y su combinación permite expresar, en principio, un considerable número de temas y conceptos.
 2. Lenguajes para la *indización por descriptores*. Entendiendo como descriptores aquellos elementos que conforman los tesauros y que son elegidos de entre un conjunto de términos equivalentes para representar sin ambigüedad las nociones o conceptos contenidos en cualquier documento o en las demandas de búsqueda documental.
 3. Lenguajes para la *indización por materias*. A este tipo de lenguajes pertenecen las clasificaciones temáticas y por facetas.
- En función de su *estructura*⁷³:
 1. Lenguajes de estructura jerárquica u arborescente. Son aquellos que siguen un orden lógico que agrupa y aproxima los conceptos más específicos dentro de los conceptos más generales. Se basan en una clasificación sistemática lineal, en la que los conceptos se encuentran organizados siguiendo una jerarquía natural condicionada por el estado de los

⁶⁹ Coincidencia en el significado entre dos o más palabras.

⁷⁰ Existencia de dos o más palabras con distinta significación pero iguales en su forma.

⁷¹ Fenómeno por el que a una palabra le corresponden varios significados más o menos relacionados entre sí.

⁷² PINTO MOLINA, M: Op. cit., p. 218.

⁷³ PINTO MOLINA, M: Op. cit., p. 216

conocimientos en el momento de su elaboración. Representantes de este tipo de lenguajes son las clasificaciones temáticas y por facetas.

2. Lenguajes de estructura asociativa o combinatoria. En ellos, los términos se organizan alfabéticamente y se combinan entre sí sin quedar sujetos a una posición determinada del lenguaje. Dicha ordenación alfabética puede llegar a dispersar nociones semejantes, aunque facilita el acceso directo a la información deseada. Entre estos lenguajes destacan especialmente los unitérminos y los tesauros.
 3. Lenguajes de estructura sintáctica. Lenguajes que requieren de una alta elaboración y que están compuestos por un conjunto de descriptores y por una gramática que busca limitar las posibles ambigüedades relacionando sintácticamente los diferentes conceptos.
- En función de su *alcance*⁷⁴:
 1. Lenguajes generales. Aquellos que tratan de dar cuenta de la totalidad de los conocimientos adquiridos por el hombre.
 2. Lenguajes especializados. Aquellos que se encuentran especializados en alguna parcela concreta del conocimiento.
 - En función de su *ámbito lingüístico*⁷⁵: Si bien predominan los lenguajes diseñados en lengua francesa o en lengua inglesa, actualmente se están desarrollando proyectos de cooperación terminológica que buscan la configuración de auténticos lenguajes multilingües.
 - En función de la *metodología* utilizada en su configuración⁷⁶:
 1. Lenguajes inductivos. Lenguajes desarrollados *a posteriori* tras numerosas indizaciones llevadas a cabo sobre determinados fondos documentales.
 2. Lenguajes deductivos. Lenguajes elaborados *a priori* merced a exhaustivo fondo de referencias léxicas y tras un cuidadoso plan sistemático.

2.3.7.5.- Las fichas de descripción o catalográficas

Constituyen el soporte del análisis documental efectuado sobre la fotografía, y como tal tratan de representarla en forma de DS. En función de las necesidades y características propias de cada centro de documentación, varios son los tipos de fichas que pueden confeccionarse: la *principal* (incluye los puntos principales de acceso); las *secundarias* (cuando se precisan otros puntos secundarios de acceso para identificar al documento); las *de referencia* (en el caso de que los puntos de acceso no estén tipificados; son aquellas que hacen uso del término *Véase*); las *analíticas* (precisas cuando es analizado con

⁷⁴ GARCÍA MARCO, F. Y AGUSTÍN LACRUZ, M.: “Lenguajes documentales para la descripción de la obra gráfica artística”, en VALLE GASTAMINZA, F.: *Manual de documentación ...*, p. 170.

⁷⁵ GARCÍA MARCO, F. Y AGUSTÍN LACRUZ, M.: “Lenguajes ...”, en VALLE GASTAMINZA, F.: *Manual de ...*, p.171.

⁷⁶ GARCÍA MARCO, F. Y AGUSTÍN LACRUZ, M.: “Lenguajes ...”, en VALLE GASTAMINZA, F.: *Manual de ...*, p.171.

detenimiento algún aspecto concreto de la fotografía); y las *de continuación* (necesarias cuando se hace uso de las fichas tradicionales y los datos no caben en una sola ficha).

Sin ánimo de ser exhaustivos en cuanto al número y tipo de campos o datos que pueden ser incluidos en este tipo de fichas, a continuación mencionamos algunos de los que vienen siendo más aceptados en la mayoría de los centros de documentación⁷⁷:

- *Número de registro*. Clave numérica o alfanumérica asignada a la fotografía tras ser seleccionada por el centro de documentación.
- *Signatura topográfica*. Clave numérica o alfanumérica que especifica el lugar donde físicamente se encuentra la fotografía.
- *Signatura digital*. Nombre del archivo digital asociado a la fotografía.
- *Número de negativo*. Clave numérica o alfanumérica del negativo del documento.
- *Otras signaturas*. Aquellas que corresponden a copias o reproducciones de la fotografía.
- *Fecha de entrada*. Día en el que fue registrada la fotografía.
- *Procedencia*. Forma de adquisición y lugar de procedencia.
- *Fotógrafo*. Nombre completo del autor de la fotografía.
- *Agencia*. Agencia de la que procede.
- *Título de la fotografía*. Asignado generalmente por el documentalista.
- *Título del reportaje*. Cuando la fotografía pertenece a un reportaje determinado.
- *Fecha de la fotografía*. Fecha lo más aproximada posible en la que fue efectuada la toma fotográfica.
- *Soporte*. Campo en el que se especifica la naturaleza y características del soporte fotográfico.
- *Formato*. Formato y tamaño físico del documento fotográfico.
- *Estado de conservación*. Grado de deterioro que sufre el soporte y la emulsión.
- *Derechos de autor*. Titular de los derechos de utilización de la fotografía.
- *Condiciones de uso*. Condiciones de reproducción, copia, difusión, préstamo o venta.
- *Publicado en*. Relación de publicaciones que han hecho uso de la fotografía.
- *Optica*. Optica utilizada para realizar la fotografía.
- *Tiempo de pose*. Velocidad de exposición.
- *Luz*. Circunstancias lumínicas que rodearon la toma fotográfica.
- *Enfoque*. Plano utilizado en la composición.
- *Punto de vista*. Dirección de la toma.
- *Estructura formal*. Tipo de escena.
- *Resumen*. Descripción textual del contenido de la fotografía.
- *Descriptorios onomásticos*. Personas físicas o jurídicas fotografiadas.
- *Descriptorios geográficos*. Lugares o ámbito geográfico de la fotografía.
- *Descriptorios temáticos*. Temas relacionados con la fotografía.

⁷⁷ Véase VALLE GASTAMINZA, F.: *Manual de documentación ...*, pp. 126-128.

- *Obras*. Obras reproducidas en la fotografía (pictóricas, escultóricas, arquitectónicas, etc.).
- *Autores*. Autores de las obras fotografiadas.
- *Notas*. Información complementaria que sea preciso añadir.

2.3.8.- El almacenamiento y la conservación de los fondos fotográficos⁷⁸

En líneas generales, si el valor del material fotográfico (histórico, documental o económico) hace que precise de una muy rigurosa conservación, deberá optarse por restringir el acceso a los originales (haciendo incluso copias para que puedan ser consultados) y controlar periódicamente su estado; el resto del material deberá pasar por la correcta combinación entre las condiciones de utilización y su preservación. La fototeca ideal deberá contar, por tanto, con estos tres *tipos de fondos documentales*⁷⁹:

- Colección de originales*. Prima la integridad de la imagen y de su soporte, debiendo evitarse la salida y consulta excesiva de esta documentación, ya que su pérdida o deterioro podría ser irreparable.
- Colección de consulta*. Sus imágenes se podrán a disposición del usuario para evitar la manipulación de los originales y garantizar así su conservación.
- Colección de comunicación*. Integrada por aquellos documentos que por su naturaleza y características pueden dejarse en préstamo sin inconveniente alguno.

2.3.8.1.- Principales causas de deterioro

- Las de origen mecánico: arañazos en el negativo, grietas en la placa de cristal, deformaciones, etc..
- Las de origen químico: debilitación de los contrastes, aparición de manchas, ennegrecimiento de la imagen, oxidaciones, etc. Algunas de ellas se encuentran directamente relacionadas con la propia génesis de la fotografía (e.g. los productos empleados en el procesado del material sensible de las películas); estas son, pues, circunstancias impuestas a los responsables de su conservación, que no imputables a ellos.
- Las de origen bioquímico: presencia de bacterias u hongos.

2.3.8.2.- Algunas pautas de conservación⁸⁰

a) Sobre las condiciones ambientales:

- El espacio destinado a archivo fotográfico debe evitar el exceso de luz natural. Esta puede hacer que el papel amarillee según el tiempo de exposición (afectando a la claridad de la imagen) y difuminar también las diapositivas.

⁷⁸ En el apéndice 3 de este trabajo se propone un cuestionario desarrollado a partir de lo expuesto esencialmente en este apartado.

⁷⁹ BAILAC i PUIGDELLÍVOL, M. y CATALÀ i FREIXA, M.: Op. cit., p. 164.

⁸⁰ Se han seguido especialmente los criterios descritos en BAILAC i PUIGDELLÍVOL, M. y CATALÀ i FREIXA, M.: Op. cit., pp. 174-176.

- Deben evitarse la humedad y el calor excesivos. El archivo fotográfico huirá de los sótanos y pisos altos que presenten posibles problemas de humedades. Sus ventanas irán provistas de doble acristalamiento, y se intentará evitar la formación de condensaciones en el interior del archivo. Es importante saber que una alta temperatura combinada con una elevada humedad relativa resulta más perjudicial para los soportes fotográficos que cualquiera de estos dos factores individualmente.
- Han de impedirse los cambios bruscos de humedad y temperatura. El archivo deberá estar equipado con sistemas de aire acondicionado y de calefacción, para evitar así fluctuaciones en la temperatura y en los niveles de humedad relativa.
- En general, para retrasar el deterioro de una colección hay que considerar tres elementos ambientales: la temperatura, la humedad relativa y la calidad del aire (polución). Las condiciones ambientales que se recomiendan⁸¹ son las que se indican en la **Fig. 2.66.**:

SOPORTE	TEMPERATURA	HUMEDAD RELATIVA
Papel	13-18 °C	55-56 %
Fotografías b/n	12 °C	35%
Fotografías y diapositivas en color	5 °C	35%
Material variado	13-16 °C	40-60 %

Fig. 2.66. Condiciones ambientales recomendadas en una fototeca.

b) Sobre el almacenamiento:

- El mobiliario para el almacenamiento del material se recomienda que sea metálico. La madera no es aconsejable porque absorbe elementos que componen la fotografía, aparte de retener la humedad y poder albergar parásitos. Es preferible la utilización de estantes móviles de tipo compacto con el objeto de economizar el mayor espacio posible.
- Los documentos han de guardarse en contenedores de materiales químicamente neutros: aluminio anodizado, cartón neutro, papel permanente. El motivo es que algunos productos utilizados en la fabricación de los muebles de archivo pueden producir emanaciones ácidas que afecten a la integridad de la imagen.
- No situar el material cerca de tuberías o conducciones eléctricas.
- Evitar adherir etiquetas con los datos de identificación del documento (por la acción nociva de las colas).
- Separar los documentos en función de las dificultades de conservación que presenten (negativos, transparencias, etc.).
- Evitar depositarlas y almacenarlas sobre superficies polvorientas, cerca de fuentes de calor (radiadores, etc.) o en la proximidad de ventanas abiertas.
- Conservar los negativos en bolsas de papel de PH neutro para evitar los arañazos, y colocarlos en carpetas.

⁸¹ Tomadas de BAILAC i PUIGDELLÍVOL, M. y CATALÀ i FREIXA, M.: Op. cit., p. 176.

- No poner dos negativos en una misma bolsa y, en cualquier caso, nunca frente a frente por la parte de la emulsión.
- Verificar periódicamente el estado de los documentos.

c) Sobre su manipulación:

- Utilizar guantes de algodón para manipular el material.
- No pasar el material de un ambiente a otro de forma brusca.
- Exponer lo menos posible la fotografía a la luz o rayos ultravioleta.
- Las fotografías no deben acercarse a materiales como barnices, colas sintéticas, maderas resinosas y, en general, todos aquellos materiales susceptibles de oxidarse.
- Evitar pasar la fotografía por lectores o proyectores.
- Revisar el estado de los aparatos reproductores.
- La colección debe estar protegida frente a robos durante su manipulación o consulta.

2.3.8.3.- Tipos de soportes fotográficos. Nuevas tecnologías en los archivos fotográficos

Varias podrían ser las circunstancias que hacen de los archivos fotográficos un lugar adecuado para la implementación de las innovaciones tecnológicas y la experimentación de nuevos tipos de soportes:

- a) La necesidad de obtener copias de las imágenes de una forma económica.
- b) La obligación de conservar las imágenes en el mejor estado posible.
- c) La exigencia de resolver adecuadamente la forma de almacenar las imágenes en función del tipo de documento y material de que se trate.

Todas estas circunstancias están directamente relacionadas con el tipo de soporte de la imagen. De las características físicas de esta depende tanto la forma de obtener copias de las imágenes, como de conservarlas (utilizarlas) y de almacenarlas. Los tipos de soporte más empleados hasta el momento son:

Soportes tradicionales

Nos estamos refiriendo al *papel*, el *acetato* (en el caso de diapositivas o negativos), o los *clichés de vidrio* (en el caso de imágenes estereoscópicas). Tienen la ventaja de ser económicamente aceptables y de permitir una lectura directa de la imagen; por el contrario, los inconvenientes radican en su fragilidad y fácil destrucción, así como en la gran cantidad de espacio que se requiere para su almacenamiento, lo que desde el punto de vista económico siempre es desfavorable.

El microfilm (Microforma)

En su favor tiene el poco espacio que requiere de almacenamiento, aunque necesite de un aparato especial de lectura. En cualquier caso, se trata de un soporte que necesita de un complejo proceso de creación, lo que se decanta en una producción limitada y un serio inconveniente de carácter económico.

Los soportes magnéticos (similar a la cinta de cassette)

Admiten gran capacidad de almacenamiento, aunque también precisan de un aparato de lectura.

Los soportes ópticos (lectura por rayo láser)

Si bien comparten muchas de las ventajas y características de los soportes magnéticos, este tipo de soportes cuenta con el gran inconveniente de su elevado coste.

- Analógicos (Videodisco): Consiste en una memoria óptica en la que se graban analógicamente datos, imágenes o sonidos. Tras su lectura por medio de un rayo láser, las imágenes se restituyen en una pantalla de televisión. El videodisco se caracteriza por su rapidez en la búsqueda y su gran capacidad de almacenamiento, a lo que hay que añadir la posibilidad que tiene de trabajar conjuntamente con un ordenador. Puede decirse que se trata del soporte ideal para un gran banco de imágenes.
- Digitales (DON: disco óptico numérico)⁸²: Permiten la grabación tanto de textos como de imágenes. También se caracterizan por su gran capacidad de almacenamiento, siendo el único soporte con la posibilidad de ser regrabado.

SOPORTE	MICROFORMA	VIDEODISCO	DON
Naturaleza de la imagen	Fotografía analógica	Electrónica analógica	Electrónica numérica
Calidad de la imagen	Muy buena	De media a muy buena, muy buena en alta definición	De media a muy buena
Puesta al día	No es posible insertar secuencias de imágenes sobre las microformas	No es posible regrabar	Regrabable
Número de imágenes	60 a 98 microfichas, 500 y 1000 microfilms	54.000 por cada cara	De 1.000 a 5.000 en cada disco
Búsqueda automatizada	Por casetes de fichas	Sí	Sí
Reproducción	Por copia o tiraje a partir del negativo	Copia a partir de la matriz de un número X de ejemplares	Copia a partir del primer ejemplar
Transmisión a distancia	Tanto numérica como por red de cable de fibra óptica	Sí	Sí
Conservación del: original /copias de lectura	Muy buena si se toman precauciones en su uso / Desgaste	Desconocido / Sin desgaste con la lectura	Desconocido / Sin desgaste con la lectura
Utilización	Textos, imágenes fijas	Imágenes fijas o animadas	Textos e imágenes

Fig. 2.67. Comparación de los soportes⁸³.

⁸² Quizá sean las técnicas digitales las que más están transformando la forma de trabajar de los archivos. La digitalización de las imágenes es una de las innovaciones más importantes de cara a la pérdida o degradación de las imágenes. La digitalización consiste en definir la imagen en códigos binarios formando una matriz de puntos. Esta operación permite almacenarla, transmitirla y transformarla electrónicamente.

⁸³ Basado en los datos aportados en KATTING, C. y LÉVEILLÉ, J.: *Une photothèque: mode d'emploi*, Les Éditions d'Organisation, París, 1989. Citado en BAILAC i PUIGDELLÍVOL, M. y CATALÀ i FREIXA, M.: Op. cit., p. 178.

Referencias bibliográficas del capítulo

- ARNHEIM, R.: *El pensamiento visual*, Paidós, Barcelona, 1986.
- AUMONT, J. y MARIE, M.: *Análisis del film*, Paidós, Barcelona, 1993.
- BAILLAC i PIUGDELLÍVOL, M. y CATALÀ i FREIXA, M.: “La fototeca”, en VV.AA.: *Manual de Documentación Periodística*, Síntesis, 1995, pp. 161-179.
- BOFILL, X. y otros: “La medicina basada en la evidencia” (Adaptación del libro GRAY, M.: *Evidence-based health care*, Churchill Livingstone, London, 1977).
- CASSETTI, F. y CHIO, F.: *Cómo analizar un film*, Paidós, Barcelona, 1996.
- CORDERO RUÍZ, J.: “Arquitectura visual”, en *Actas del I Congreso de Expresión Gráfica Arquitectónica. Sevilla 3, 4 y 5 de Abril, 1986*, Dirección General de Arquitectura y Vivienda de la Junta de Andalucía, Sevilla, 1988, pp. 188-198.
- GOLDSTEIN, E.B.: *Sensación y Percepción*, Debate, Madrid, 1995.
- GOMBRICH, E.H.: *El sentido de orden. Estudio sobre la psicología de las artes figurativas*, Gustavo Gili, Barcelona, 1980.
- GÓMEZ-BLANCO PONTES, A.: “En torno a la imagen fotográfica de referente arquitectónico. Una fototeca para la E.T.S. de Arquitectura”, en *Actas del VIII Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica. Barcelona 11/13 de Mayo de 2000*, Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica I de la UPC, 2000, pp. 161-164.
- GÓMEZ-BLANCO PONTES, A.: “La imagen fotográfica como expresión narrativa de la ciudad”, en *Actas del VI Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica. Pamplona 9-10 de Mayo de 1996*, vol. 3, E.T.S. de Arquitectura de la Universidad de Navarra, 1996, pp. 103-110.
- GUYTON, A.C. y HALL, J. C.: *Tratado de fisiología médica*, Interamericana- McGraw Hill, México, 1990.
- ISAD(G): *Norma Internacional General de Descripción Archivística. Adoptada por la Comisión Ad Hoc de Normas de Descripción. Estocolmo, Suecia, 21- 23 de enero de 1993. (Versión final aprobada por el CIA)*, Madrid, 1995.
- JIMÉNEZ MARTÍN, Alfonso: *Textos 1 y 2. (Apuntes de Análisis de Formas Arquitectónicas - Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica)*, 2 vol., E.T.S de Arquitectura. Universidad de Sevilla, Sevilla, 1982.
- KUBOVY, M.: *Psicología de la perspectiva y el arte del Renacimiento*, Trotta, Madrid, 1996.
- KÜPPERS, H.: *Fundamentos de la teoría de los colores*, Gustavo Gili, México D.F., 1992.
- LANGFORD, M.: *Fotografía Básica (Nueva Edición)*, Omega, Barcelona, 1994.
- MINISTERIO DE CULTURA: *Reglas de catalogación*, Dirección General del Libro, Archivos y Bibliotecas, Madrid, 1995.
- MONTES SERRANO, C.: *Representación y análisis formal. Lecciones de análisis de formas*, Universidad de Valladolid, Valladolid, 1992.
- ORNSTEIN, R.E.: *On experience of time*, Peguin Books, Harmondsworth, 1969.
- PANOFSKY, E.: *El significado en las artes visuales*, Alianza, Madrid, 1993.
- PINTO MOLINA, M.: *Análisis documental. Fundamentos y procedimientos*, Eudema Universidad, Madrid, 1993.

- POLLIT, J.J.: *Arte y Experiencia en la Grecia Clásica*, Xarait, Bilbao, 1984.
- POWER, R.P. y otros.: *Prácticas perceptivas*, Debate, Madrid, 1987.
- ROSEMBERG, W. Y DONALD, A.: “Evidence based medicine. An approach to clinical problem solving”, en *BMJ*, nº 310, 1995.
- SÁNCHEZ ÁLVAREZ-PEDROSA, C. y CASANOVA GÓMEZ, R.: *Diagnóstico por imagen. Compendio de radiología clínica*, McGraw-Hill, Madrid, 1987.
- SÁNCHEZ VIGIL, J.M.: *El Universo de la Fotografía. Prensa, Edición, Documentación*, Espasa Calpe, Madrid, 1999.
- SEGUÍ DE LA RIVA, J. y otros: *La interpretación de la obra de arte*, Editorial Complutense, Madrid, 1996.
- SEGUÍ DE LA RIVA, J.: “Para una poética del dibujo”, en *Revista E.G.A.*, nº 2, 1994, pp. 56-69.
- SHEPARD, R.N.: *Mind sights. Original visual illusions, ambiguities and other anomalies*, Freeman, New York, 1990.
- SOUGEZ, M-L.: *Historia de la fotografía*, Cátedra, Madrid, 1994.
- VALLE GASTAMINZA, F.: “El análisis documental de la fotografía”, en *Cuadernos de documentación multimedia*, nº 2, 1993, pp. 43-56.
- VALLE GASTAMINZA, F.: *Manual de documentación fotográfica*, Síntesis, Madrid, 1999.
- VILLANUEVA BARTRINA, L.I.: *Perspectiva lineal. Su relación con la fotografía*, Edicions UPC, Barcelona, 1996.
- ZEVI, B.: *Saber ver la arquitectura. Ensayo sobre la interpretación espacial de la arquitectura*, Poseidón, Barcelona, 1991.

3 NOTAS PARA UN NIVEL 1 DE DESCRIPCIÓN

“Campo, bosque y jardín eran para mí sólo un espacio, hasta que tú, amada mía, lo transformaste en un lugar”.

Goethe.

Ch. Norberg-Schulz nos recuerda esta cita de Goethe para ilustrar el hecho de que “sólo cuando el espacio se transforma en *un sistema de lugares significativos* es algo vivo para nosotros”¹.

Ya en nuestra introducción tuvimos la oportunidad de precisar cómo la inevitable complejidad propia de la IFA, hacía del análisis sistémico -frente al cartesiano- el más apropiado para abordar su total comprensión e interpretación; del mismo modo, y para centrarnos algo más sobre el concepto de análisis manejado, lo llegamos a apodar o identificar de diversas maneras: como verificación, como invención, como demostración, como aprendizaje, y como acto placentero y de dominio. Este tema viene a completar dicho concepto haciendo hincapié en un nuevo hecho que entendemos definitivo: nuestro análisis no busca otra cosa que *hacer viva*, significativa y comprensiva, la escena arquitectónica fotografiada.

La referencia al concepto de *lenguaje* aplicado a la IFA se hace aquí ineludible. Si, en efecto, cualquier lenguaje consiste en un sistema que permite otorgar significado a determinados objetos o textos, que permite expresar sentimientos o ideas, que, en definitiva, permite comunicar informaciones, la IFA expresa, significa, comunica, y lo hace con medios que parecen satisfacer esas intenciones. Así es como nuestra imagen podrá ser entendida como *un texto (visual)*, y el lenguaje por ella utilizado deberá ser considerado como un *lenguaje visual* más. De hecho, el presente tema servirá para introducirnos en el análisis de la IFA conceptuada como un texto, en lo que se entiende como su *análisis textual*.

Este análisis textual y sistémico de la IFA lo vamos a abordar identificándolo con una determinada sucesión de operaciones, o si se quiere, *recorrido analítico*. No debemos olvidar que las unidades principales de cada nivel descriptivo de nuestro modelo son precisamente lo que definíamos como *actividades*. Ya en el tema anterior, en el Nivel 0 de descripción, pudimos conocer la única actividad, o actividad principal, que es propia de ese nivel y que, como es preceptivo, debe coincidir con el punto de vista adoptado para la descripción: *analizar la imagen fotográfica de arquitectura*. Actualmente nos proponemos seguir describiendo nuestro modelo desde el siguiente e inferior nivel de descripción, por lo que aquella actividad general o principal que veíamos anteriormente pasará a descomponerse esta vez en otras actividades consideradas como más específicas.

¹ NORBERG-SCHULZ, Ch.: “La significación en arquitectura”, en SUST, X. y otros: *La significación del entorno*, Colegio Oficial de Arquitectos de Cataluña y Baleares, Barcelona, 1972, p. 20.

Que todo análisis supone una acción de desmembrar, de dividir un problema que se sabe complejo en otros considerados como más abordables o accesibles, es algo que hemos de asumir con sólo recordar las palabras mencionadas por J. Ferrater y que ya citamos al comienzo de este trabajo: “Ante un problema complejo analizarlo consistiría en dividir cada una de las dificultades que aparezcan en tantas partes como se pueda y como sea necesario a fin de poder resolverlas mejor”. Es evidente que esta debe ser una de las principales actividades a considerar en este nivel de descripción: nuestro análisis de la IFA debe ser iniciado con la identificación de sus varios componentes, con su *descomposición*. Veremos que los soportes de esta actividad, y establecida ya su consideración textual, serían los conocimientos disponibles sobre semiótica gráfica, así como los diversos métodos propuestos para alcanzar tal descomposición.

Pero este análisis no se podría considerar completo si únicamente se asume la acción de descomponer. Esta no llega a alcanzar por sí sola el conocimiento íntegro del problema; únicamente supone su descripción, una forma de acercarse a él. El recorrido analítico que se propone debe verse culminado, por lo tanto, con una segunda acción ligada, ahora sí, con la comprensión e interpretación plena de lo analizado²: formalmente lo identificaremos con su *recomposición*. A este nivel de descripción, la Teoría Hermenéutica constituirá el principal soporte de la acción recompositiva.

Un último aspecto a destacar de nuestro concepto de análisis consiste en que el rigor de la metodología propuesta sólo señala un camino; cómo recorrerlo es una pura elección personal. Ante esta circunstancia, cabe preguntarse sobre los criterios que deben operar para que esta elección resulte aceptable. Tras el recorrido analítico, y a modo de filtro, su presencia determina la validez del análisis.

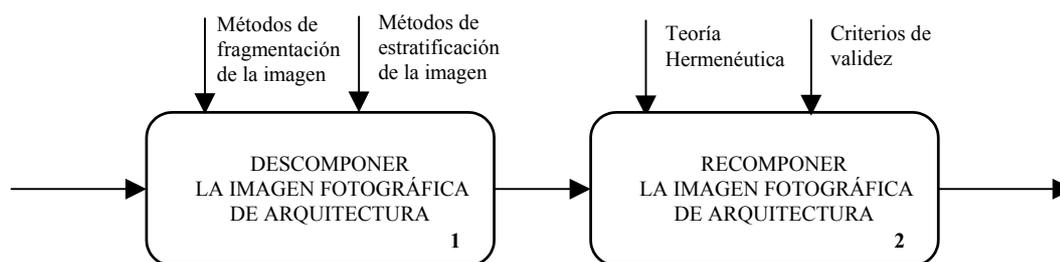


Fig. 3.1. Esquema de representación del sistema a un Nivel 1 de descripción.

En la Fig. 3.1. se aporta el esquema de representación del sistema correspondiente al Nivel 1 de descripción y que no hace más que sintetizar lo expresado en los párrafos anteriores.

² Puede decirse que, básicamente, esta operación trata de determinar el tercer nivel de significación de la IFA en base a los criterios establecidos por E. Panofsky y que son aplicables a todo mensaje artístico: su *significación intrínseca o interpretación iconológica*. Recordemos que los tres niveles de significación convenidos por este autor ya fueron tratados en el apartado 2.3.7.1. de este trabajo.

3.1.- De la conveniencia de considerar a la IFA como un texto

Como se ha dicho, el concepto de análisis que nos interesa es aquel que busca *hacer viva*, significativa y comprensiva, la escena arquitectónica fotografiada. Pero para que la IFA sea portadora de significados, esta debe hacer uso de unos determinados *signos* (de un lenguaje) y ser considerada como un texto, como una estructura discursiva específica individualizable, una singularidad de significado en un cierto estrato significativo (el estrato textual), cuyos componentes son a su vez, unidades significativas en otros estratos de significación³.

Observemos que esta circunstancia se convierte, de hecho, en un importante aliado para el analista. Este cuenta ante sí con numerosos elementos susceptibles de ser analizados, y los modos de aproximación a la IFA se presumen muy numerosos, por no decir innumerables. Así pues, lo que realmente dificulta el análisis de la IFA es esta extensión (en cuanto al objeto) y esta incertidumbre (en cuanto al método). Es ante estas circunstancias cuando nace el concepto de *análisis estructural*. Si en este trabajo optamos por otorgarle un papel relevante no es porque proporcione una solución perfecta para todas las dificultades que pudieran surgir, sino por dos tipos de razones bien concretas y que ya fueron esgrimidas por J. Aumont y M. Marie en sus trabajos sobre el análisis del film⁴:

- La noción de *texto* resuelve la cuestión fundamental de la unidad de la obra y de su análisis.
- El análisis textual ha representado a menudo, aunque no sin malentendidos, una especie de *equivalente general* del análisis sin más.

3.2.- Por una *Semiología gráfica* asociada a la imagen fotográfica de arquitectura

3.2.1.- Sobre el estudio o ciencia de los signos. La *Semiología*

La consideración textual de la IFA hace que el lenguaje por ella utilizado se vea distinguido por el uso o manejo de determinados signos, de cuyo estudio -como viene ocurriendo con nuestro lenguaje natural (el lenguaje humano)- se hace cargo la *Semiología*⁵.

La *Semiología* ha de partir, por lo tanto, del *concepto de signo*. Comúnmente, sinónimos de signo han sido términos tales como estímulo, indicio, síntoma o señal; pero en sentido estricto, ha de considerarse como signo todo aquello capaz de portar un significado. Pero el concepto de signo no debe reducirse únicamente al signo verbal, idiomático; de hecho usamos continuamente signos que no son de naturaleza verbal. Es por ello que el estudio de los idiomas o lenguas naturales, propio este de la *Lingüística*, sea únicamente una parte importante de la *Semiología*, como ciencia general de los signos que es, pero sólo una parte de ella. Como consecuencia de esto, el universo de los signos es enormemente amplio y por lo tanto difícil de someterse a una acción taxonómica. No obstante, y dado que el carácter

³ PINTO MOLINA, M.: Op. cit., p. 70-71.

⁴ AUMONT, J. y MARIE, M.: Op. cit., p. 95.

⁵ Dado que la semiología (del término griego *semeion*) consiste en el estudio o ciencia de los signos.

del signo va más allá del material de que está hecho (una palabra será abstracta o concreta, no importa que se pronuncie o escriba), la clasificación que entendemos como más oportuna sería aquella que atiende básicamente a la relación que el signo (significante) tiene con su significado; según ella, los signos podrán ser:

- *Naturales*. Si la relación es natural, de causa a efecto, de semejanza (e.g. la huella respecto al pie, o el humo respecto al fuego).
- *Artificiales*. Si la relación es convencional o arbitraria (e.g. las señales de tráfico).
- *Mixtos*. Si la relación es convencional, pero con base natural (e.g. el rojo como símbolo de la sangre).

Dentro de esta clasificación se podría considerar como especial la clase de signos naturales constituidos por los conceptos e ideas⁶, en función de la realidad que expresan (signos llamados por algunos autores *signos formales* porque su naturaleza se agota en significar y son la misma forma, poseída por el entendimiento, de la cosa real significada). Por su parte, el resto de los signos se considerarían *signos instrumentales*, por cuanto tienen una naturaleza previa e independiente de su concreta significación.

3.2.1.1.- Estructura interna de la Semiología

El origen del término se debe a Ferdinand de Saussure, si bien no llegaría a desarrollarlo. Fue posteriormente cuando surgieron dos corrientes que sí tratarían de darle forma y contenido: la que considera a la Semiología como ciencia general de los signos, incluidos los lingüísticos, y la que estudia todos los signos aplicando las leyes del lenguaje. Este enfrentamiento entre las distintas escuelas europeas, se une a la propuesta americana (Ch. S. Peirce, Ch. Morris) de usar el término *Semiótica* (estudio de los signos en los procesos de interacción individual), lo que ha hecho de momento que las tendencias se decanten por esta última denominación, aunque aceptando el amplio contenido descrito.

En cualquier caso, la Semiótica aún no se ha visto plenamente constituida como ciencia, aunque hasta el momento su progreso haya sido notable; puede decirse que todavía presenta problemas de objeto, método y delimitación teórica. De lo que no carece es de estructura interna o ramas de estudio, siendo la clasificación más extendida la que divide su campo de estudio en:

- *Sintáctica* o *sintaxis*. La rama de la Semiótica que estudia las relaciones de los signos entre sí, esto es, cómo se combinan para constituirse en signos compuestos abstrayéndose de su significado, uso y efectos originales.
- *Semántica*. Aquella rama de la Semiótica que estudia las relaciones dadas entre los signos y su significado.

⁶ Aunque estos signos sean más objeto de estudio de la Lógica (ciencia de las formas y leyes generales del pensamiento humano) y la Gnoseología (parte de la filosofía considerada como teoría del conocimiento) que de la Semiología.

- *Pragmática*. Se trata de la rama de la Semiótica encargada de estudiar la relación de los signos con quien los emplea (su emisor y su receptor).

3.2.2.- Variables gráficas y elementos morfológicos de la IFA

Situándonos ahora en el campo gráfico, y esgrimiendo idénticos planteamientos que los adoptados por J. Sainz en relación con el dibujo de arquitectura⁷, la IFA formaría parte -junto con el dibujo- del *sistema gráfico*; “entendido este como un conjunto de signos observables visualmente y relacionados entre sí”. Se infiere que el estudio de este sistema correspondería, pues, a la *Semiología gráfica*.

Sin dejar a J. Sainz, este autor nos precisa que las principales aportaciones llevadas a cabo hasta el momento en el campo de la Semiología gráfica se han centrado básicamente en la dimensión monosémica de la representación gráfica. Tal es el caso de J. Bertin y su libro *Sémiologie graphique*⁸. En él podemos encontrar las bases para distinguir, según J. Bertin, las diferencias entre lo que debe ser un sistema monosémico y otro polisémico, y que depende de la relación entre el momento de observar el signo y el momento de comprender su significado: “Un sistema es monosémico cuando el conocimiento de la significación de cada signo *precede* a la observación del conjunto de los signos ... A la inversa, un sistema es polisémico cuando la significación *sucede* a la observación y se deduce del conjunto de los signos. La significación es entonces personalizada y *discutible*”⁹.

Numerosos autores han investigado sobre la polisemia ligada generalmente al medio fotográfico, propiedad esta que en numerosas ocasiones hace obligado el uso de pies de foto en numerosas imágenes¹⁰. Así pues, no puede decirse que la IFA encaje plenamente en el sistema gráfico monosémico definido por J. Bertin, esto es, carece de la convencionalidad requerida. No obstante, y como también hiciera J. Sainz¹¹ en relación con el dibujo de arquitectura, consideramos que la Semiología gráfica de Bertin sí nos aporta algunos elementos que son útiles para iniciar el estudio sobre la IFA. Entre ellos destacan las distintas variables que pueden ser manejadas para elaborar cualquier sistema gráfico significativo. Este último se define como aquel que abarca todo lo representable e imprimible sobre un papel en blanco de formato medio y con la ayuda de cualquier medio gráfico disponible, pudiéndose captar con un simple golpe de vista y a una distancia similar a la requerida para leer un libro bajo unas condiciones lumínicas normales y constantes. Consideradas de escasa relevancia las cuestiones relativas al soporte (color y formato), entendemos que esta delimitación del sistema gráfico integra, en buena lógica, a la imagen fotográfica de arquitectura.

⁷ SAINZ, J.: Op. cit., p. 27.

⁸ BERTIN, J.: *Sémiologie graphique*, Mouton, Paris-La Haya, 1967, y Gauthier-Villars, París, 1973. Citado en SAINZ, J.: Op. cit., p. 143.

⁹ BERTIN, J.: Op. cit., p. 6. Citado en SAINZ, J.: Op. cit., p. 28.

¹⁰ Sobre la utilidad del pie de foto en la transmisión de significados en la fotografía, véase VALLE GASTAMINZA, F.: “El análisis documental ...”, en *Manual de documentación ...*, pp. 116-120.

¹¹ SAINZ, J.: Op. cit., p. 28.

Las *manchas* son los signos visualmente observables del sistema gráfico de Bertin, esto es, los elementos morfológicos de la imagen que, en uso de las distintas variables gráficas, son responsables de su estructura espacial, aquellas que construyen formal y materialmente su espacio icónico. Para que estas manchas, signos visuales o huellas gráficas sean percibidas en la imagen fotográfica, estas han de reflejar la luz de forma distinta a como lo hace su soporte (capacidad de contraste¹²), y su tamaño debe ser el adecuado; si bien es cierto que muchas y diminutas manchas pueden constituirse en un conjunto perfectamente perceptible¹³.

Ocho son, pues, las variables que, en atención al sistema gráfico de J. Bertin, determinarán las cualidades visuales de la *mancha fotográfica*. En base a la relación establecida con el espacio-formato¹⁴ en el que se materializan, las manchas pueden presentar lo que se denomina como variación de *posición* (variable *x*; variable *y*) y variación de *tamaño*. Un mismo emplazamiento dentro del marco gráfico, puede asimismo admitir diversas direcciones; la variación de *orientación* supondrá, pues, una nueva variable gráfica. También existe la posibilidad de que una mancha fotográfica presente un determinado *valor* de intensidad de gris, de un determinado brillo. Seguidamente, algo que también puede condicionarla es su configuración a través de un cierto número de manchas aún más pequeñas; lo que determina la presencia de una nueva variable relacionada, esta vez, con la variación del *grano*. Si las manchas se identifican por sus cualidades cromáticas surge la variación del *color*. Para finalizar, toda mancha fotográfica presenta un determinado contorno, lo que hace que esta pueda adquirir una variación de *forma*.

En una primera clasificación, las manchas fotográficas -como cualquier otra mancha gráfica- pueden ser de carácter puntual, lineal o superficial; lo que en principio hace del punto, la línea y el plano los elementos morfológicos a considerar en cualquier imagen fotográfica. Detengámonos ahora en delimitar las propiedades que estos elementos presentan en la IFA.

3.2.2.1.- El punto

W. Kandinsky¹⁵ definía el punto a partir de su dimensión, forma y color; así es como justificaba las ilimitadas posibilidades de variación que el punto es capaz de adoptar: “dimensión, forma y color, componen tantas posibilidades apropiadas, que el punto por sí solo puede bastar para las expresiones más complejas”. En lo relativo a su dimensión, W. Kandinsky señalaba la imposibilidad de precisar cuándo un punto se convierte en una superficie; para él, lo realmente importante es que se trata de una noción relativa que expresa la parte más pequeña del espacio icónico. Las variaciones de color son también infinitas, “puesto que el blanco y el negro también son colores”. Por último, la forma del punto viene condicionada por su borde exterior y que determina su aspecto externo; en su estudio sobre la forma del

¹² Al respecto, consideramos de interés consultar VILCHES, L.: *La lectura de la imagen*, Paidós, Barcelona, 1992, p. 45. Este autor, citando a Lindekens, menciona la existencia de una unidad elemental de visibilidad fotográfica que en forma de trazo -o mancha- es capaz de articular mediante su capacidad de contraste la superficie textual de la fotografía.

¹³ Recordemos, sin más, las propiedades perceptivas descritas por la *Gestalttheorie*.

¹⁴ Término muy empleado por Fabris, S. y Germani, R. para referirse al marco en el que operan los signos visuales. Véase FABRIS, S. y GERMANI, R.: *Fundamentos del proyecto gráfico*, Don Bosco, Barcelona, 1973, pp. 60 y ss.

¹⁵ KANDINSKY, W.: *Cursos de la Bauhaus*, Alianza, 1991, pp. 67-68.

punto, W. Kandinsky¹⁶ apunta que, si bien considerado en abstracto, el punto es idealmente pequeño y redondo; el punto real o material puede adoptar infinitas formas.

Las tramas de puntos suponen el principio básico de la fotografía¹⁷, y determinadas técnicas de impresión basan la visualización de la imagen fotográfica en el uso de tramas de puntos de determinados colores. En base a esto, una de las características esenciales de la mancha fotográfica de naturaleza puntual reside en su capacidad para ser usada como material básico de la representación fotográfica, al modo que lo hace un ladrillo en la materialización de un edificio. Seguir definiendo otros tipos de presencia material o real del punto en la imagen fotográfica parece, cuando menos, fútil y arriesgado. Ya el propio W. Kandinsky se consideraba incapaz de describir el límite dimensional entre lo que debía ser considerado como un punto y lo que era una superficie.

Volvamos, pues, a la consideración abstracta del término. Se nos dice que la principal característica del punto radica en su *intangibilidad*¹⁸, trascendiendo así a la materialidad. Por tanto, aun considerado el punto como mancha gráfica o visual, no es precisa su expresa presencia física para que este se constituya en un verdadero elemento morfológico y estructural de la imagen fotográfica. En el caso de la IFA, cuatro serían los puntos de esta naturaleza inmaterial, o *puntos implícitos*, a considerar¹⁹:

1. Los *puntos de atención* relacionados con la geometría característica del espacio-formato empleado en la imagen fotográfica en cuestión (estos puntos serán tratados con mayor detenimiento en próximos e inferiores niveles de descripción).
2. Los *puntos de fuga* en los que se apoya la escena arquitectónica fotografiada. Se trata de puntos que llegan a adquirir una enorme importancia en la IFA, jugando un papel de auténticos polos de atracción visual de la imagen.
3. Todos aquellos *puntos geométricos* (aquellos que están asociados a una determinada posición: central, media, etc.) que coexisten con los otros centros de la composición visual de la imagen fotográfica. Entre todos ellos se establecerán relaciones de equilibrio que dan lugar, como señala R. Arnheim²⁰, al centro de equilibrio de la imagen.
4. Y finalmente, la representación de los *puntos característicos* del referente arquitectónico fotografiado. Tal es el caso del punto intersección de tres planos no coincidentes presentes en la escena, o el centro de gravedad de una determinada masa arquitectónica. Si bien estos puntos, como sucede en el resto de los casos mencionados, no tienen presencia material en la fotografía, en ocasiones sí alcanzan a tener, como se ha dicho, una importantísima presencia estructural en ella.

¹⁶ KANDINSKY, W.: *El punto y la línea sobre el plano. Contribución al análisis de los elementos pictóricos*, Labor, Barcelona, 1993, pp. 28-29.

¹⁷ Las películas fotográficas poseen una emulsión formada por gelatina y granos de sales minerales (Haluro de Plata). Esta emulsión es la responsable de la sensibilidad y granulación de la película fotográfica.

¹⁸ VILLAFANE, J. y MINGUEZ, N.: Op. cit., p. 112.

¹⁹ Adaptado de DOMÍNGUEZ, E.: *Conducta estética y sistema visual. Introducción a la Psicología del Arte*, Editorial Complutense, Madrid, 1993. Citado en VILLAFANE, J. y MINGUEZ, N.: Op. cit., p. 112.

²⁰ ARNHEIM, R.: *El poder del centro. Estudio sobre la composición en las artes visuales*, Alianza, Madrid, 1984, p. 19.

3.2.2.2.- La línea

Como sostiene J.A. Ortega²¹, y siempre desde un punto de vista abstracto, “esta surge de la traza que deja el punto al moverse, siendo, por tanto, un producto de este desplazamiento”. De tal suerte, señala W. Kandinsky, “queda inmediatamente aniquilada la tensión concéntrica del punto; este, por tanto, deja de existir”²², y da paso así a lo que será un nuevo ente independiente que, al igual que el punto, sigue siendo intangible.

Materialmente, y en el campo del dibujo de arquitectura, sabemos que “la línea ha tenido, tiene y tendrá una preeminencia indiscutible. (...) Sea cual sea el sistema de representación utilizado, el modo habitual de reflejar únicamente las variaciones de figura es mediante el uso de la *línea*. La línea es la propia esencia del dibujo considerado en términos generales”²³. Puede decirse que su naturaleza es tal que su consideración queda al margen de grosores y formas de aplicación. No ocurrirá así en el dominio de la IFA. Desde una visión puramente material, este elemento sigue contando con dificultades para distinguirse dimensionalmente del plano. Así pues, el rigor nos lleva a considerar únicamente lo que serán, esta vez, las *líneas implícitas* utilizadas por la imagen fotográfica de arquitectura:

1. Las *líneas de atención* relacionadas con la geometría característica del espacio-formato.
2. La *línea de horizonte* de la escena arquitectónica fotografiada, así como la representación de su *skyline*.
3. Las *líneas geométricas* obtenidas a raíz de otros elementos morfológicos. Se trata de líneas que participan igualmente en la composición visual de la imagen.
4. La representación de las *líneas características* del referente arquitectónico fotografiado. Entre ellas encontramos sus *líneas figurales* (parte de las cuales se deben a la intersección de sus planos no coincidentes).

El estudio de estas líneas nos obliga a tratar sobre su posible clasificación morfológica, así como el mensaje o significado que encierra cada una de ellas. En una primera aproximación, la **Fig. 3.2.** muestra la clasificación que en este sentido fuera propuesta por C. Díaz²⁴ en su abecedario gráfico:

²¹ ORTEGA CARRILLO, J.A.: *Comunicación visual y tecnología educativa. Perspectivas curriculares y organizativas de las nuevas tecnologías aplicadas a la educación*, Grupo Editorial Universitario, Granada, 1999, p. 141.

²² KANDINSKY, W.: *El punto y la línea ...*, Op. cit., p. 54.

²³ SAINZ, J.: Op. cit., p. 144 y p. 148.

²⁴ DÍAZ, C.: *El abecedario gráfico, un método para la educación perceptivo motriz*. Tesis doctoral del Departamento de Didáctica de la Expresión Plástica de la Universidad Complutense, Madrid, 1990, p. 431. Citado en ORTEGA CARRILLO, J.A.: Op. cit., p. 147.

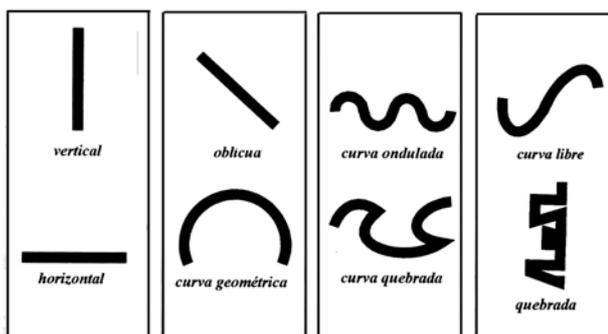


Fig. 3.2. Una clasificación morfológica de las líneas.

Línea modulada (o aquella que presenta variaciones en su grosor)	<ul style="list-style-type: none"> • Expresa mayor fuerza y robustez allí donde su estructura es más potente. Las modulaciones confieren siempre una sensación de elasticidad y movimiento más elegante y vario que el de las líneas uniformes o filiformes.
Línea filiforme (o de grosor uniforme)	<ul style="list-style-type: none"> • Más monótona que la modulada y se aviene a expresiones gráficas más complejas.
Línea recta	<ul style="list-style-type: none"> • Sugiere rigidez, precisión y constancia.
Línea recta vertical ²⁵	<ul style="list-style-type: none"> • Parece dinámica, mística, ideal, digna. Sugiere simplicidad, firmeza, convicción, precisión e integridad. Si es pesada y maciza puede indicar rigidez severa y austera, así como también iniciativa, fuerza y pensamiento.
Línea recta horizontal	<ul style="list-style-type: none"> • Es la línea que más fácilmente es recorrida por el ojo humano, quizá porque predomina en la naturaleza: horizonte, el lago en calma, posición de reposo, etc. Además, y como afirma Ch. Norberg-Schulz, “las direcciones horizontales representan el mundo concreto de acción del hombre”²⁶. Puede sugerir la idea de descanso y de tranquilidad. Indica extensión y, asimismo, languidez, melancolía y serenidad.
Línea recta inclinada	<ul style="list-style-type: none"> • La dirigida de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha denota descenso, caída, tragedia; la dirigida en sentido contrario indica movimiento, decisión, voluntad, vida y alegría.
Línea en zigzag	<ul style="list-style-type: none"> • Signo de contradicción, espasmo, dolor.
Línea curva	<ul style="list-style-type: none"> • Sugiere dulzura, euforia, alivio, alegría, equilibrio. Es más variada, rítmica y vivaz que la línea recta. Cada uno de los momentos estilísticos clasificados en la Historia del Arte representa una manera peculiar de usar la línea curva y de conferirle un determinado significado²⁷ (Ilustración 3.1).²⁸
Semicírculo de curva uniforme	<ul style="list-style-type: none"> • Es vigoroso, activo y potente. Posee un fuerte sentido de acabado, debido a la estabilidad del centro sobre la línea de comienzo y de final.
Arco	<ul style="list-style-type: none"> • Como parte de una semicircunferencia, es inestable, parece abandonado en el vacío, ingravido.
Contracurvas y curvas onduladas	<ul style="list-style-type: none"> • Poseen mayor equilibrio que los arcos, porque la incertidumbre de cada uno de los arcos que la constituyen es compensada por el arco contrario.
Línea ondulada irregular	<ul style="list-style-type: none"> • Sugiere una marcha blanda e inestable.

Fig. 3.3. Propiedades semánticas de algunas líneas (según Fabris, S. y Germani, R.).

En cuanto al significado que viene siendo asociado a cada tipo de línea, J. Dewey nos señala lo siguiente: “La hipótesis de que mediante determinadas clases de líneas se pueden expresar otras tantas formas de emoción es una convención que no surge tan sólo de la observación; esta afirmación entra en un orden de sensibilidad reactiva aguda”²⁹. En base a esto, Fabris, S. y Germani, R.³⁰ nos sugieren, de

²⁵ Para profundizar en torno a la naturaleza de la percepción visual de la arquitectura ligada a la verticalidad y a la horizontalidad, se recomienda consultar ARNHEIM, R.: *La forma visual de la arquitectura*, Gustavo Gili, Barcelona, 1978, pp. 30-55.

²⁶ NORBERG-SCHULZ, Ch.: *Existencia, espacio y arquitectura*, Editorial Blume, Barcelona, 1975, p. 21. Obra citada en ARNHEIM, R.: *La forma visual ...*, Op. cit., p. 32.

²⁷ Entre los diferentes intentos de clarificar la fruición estética ligada a las diferentes formas arquitectónicas, resaltamos aquellos basados en el concepto de *Einführung* (empatía, simpatía simbólica, consenso) que, introducido por Robert Vischer, intenta explicar la contemplación estética de las formas en base a la unidad psicológica existente entre individuo y naturaleza. Véase FUSCO, R.: *La idea de arquitectura. Historia de la crítica desde Viollet-le-Duc a Persico*, Gustavo Gili, Barcelona, 1976, pp. 38-60.

²⁸ Imágenes tomadas de FABRIS, S. y GERMANI, R.: Op. cit., pp. 87-88.

²⁹ DEWEY, J.: *L'arte come esperienza*, La Nuova Italia, Florencia, 1951, p. 180. Obra citada en FABRIS, S. y GERMANI, R.: Op. cit., p. 80.

³⁰ FABRIS, S. y GERMANI, R.: Op. cit., pp. 80-88.

forma genérica, las propiedades semánticas de la línea expuestas en la **Fig. 3.3.**, y que tanta relevancia han tenido para la significación de la arquitectura a lo largo de su historia.

3.2.2.3.- El plano

Se trata de aquel elemento morfológico de superficie que viene determinado por su bidimensionalidad y por su forma o contorno, y del que jamás puede prescindir materialmente la fotografía; aunque también pueden existir en la imagen planos inmateriales o implícitos como los denominados *planos de terminación o de completamiento*³¹.

En la IFA, este tipo de huellas gráficas se deben a la proyección originada sobre la superficie sensible de la cámara fotográfica -a partir de un determinado punto de vista y dirección visual- de las superficies tridimensionales y reales de la arquitectura. Del conjunto de todas estas huellas, y en base a su diferencia tonal y/o cromática, se podrán deducir las líneas implícitas figurales de la imagen.

El contorno del plano es lo que le distingue formalmente de otro. Lo determina y caracteriza en su aspecto exterior confiriéndole una fisonomía y un lenguaje propio; es esencialmente cualidad y modo de ser. Se definen tres contornos básicos o elementales a partir de los cuales el resto se describen y construyen: el cuadrado, el círculo y el triángulo equilátero (**Fig. 3.4.**).

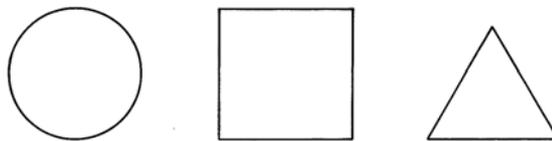


Fig. 3.4. Contornos básicos.

Así nos define D.A. Dondis la descripción y construcción de cada uno de estos contornos: “Un cuadrado es una figura de cuatro lados con ángulos rectos exactamente iguales en sus esquinas y lados que tienen exactamente la misma longitud (**Fig. 3.5.**). Un círculo es una figura continuamente curvada cuyo perímetro equidista en todos sus puntos del centro (**Fig. 3.6.**). Un triángulo equilátero es una figura de tres lados cuyos ángulos y lados son todos iguales (**Fig. 3.7.**). A partir de estos contornos básicos derivamos mediante combinaciones y variaciones inacabables todas las formas físicas de la naturaleza y de la imaginación del hombre (**Fig. 3.8.**)”³².

³¹ Las originadas por las leyes de la organización perceptiva estimular, y que fueron descritas en el apartado 2.2.3.1. de este trabajo.

³² DONDIS, D.A.: *La sintaxis de la imagen. Introducción al alfabeto visual*, Gustavo Gili, Barcelona, 1995, pp. 59-60.

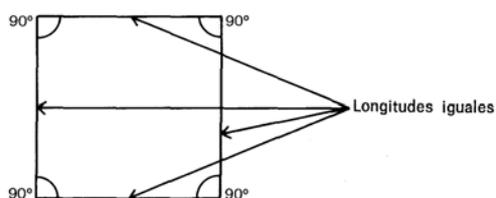


Fig. 3.5. Descripción del cuadrado

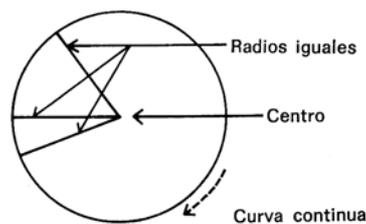


Fig. 3.6. Descripción del círculo.

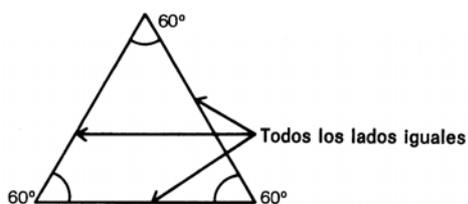


Fig. 3.7. Descripción del triángulo equilátero.

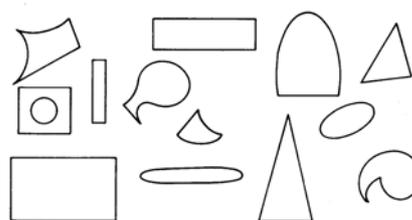


Fig. 3.8. Combinaciones y variaciones de los contornos básicos.

Fabris, S. y Germani, R.³³ también nos reseñan algunas de las propiedades semánticas que se vinculan, de forma general, con ciertos tipos de contornos (véase la Fig. 3.9).

El cuadrado	<ul style="list-style-type: none"> También llamado <i>tetrágono</i> por su ritmo compositivo constante; ese ritmo es pues rígido. El cuadrado es estático, equilibrado, simétrico y da un sentido de perfección ideal, profunda y severamente clásico y noble. Es el símbolo de la voluntad, de la robustez y de la solidez. Es firme fuerte y resistente
El rectángulo horizontal	<ul style="list-style-type: none"> Produce una sensación de acción y de estabilidad. La posición es más estable que la del cuadrado.
El rectángulo vertical	<ul style="list-style-type: none"> Es más dinámico que el horizontal. Con un sentido de elegancia y distinción. Para que el rectángulo pueda alcanzar formas perfectas a través de la proporción compositiva de sus lados, Fabris, S. y Germani, R. nos remiten a la definición de rectángulos dinámicos y estáticos que se tratará en niveles inferiores de descripción.
El rombo	<ul style="list-style-type: none"> Es más inestable que el cuadrado y los rectángulos. Sugiere un sentido de distinción, de búsqueda, de buen gusto y de elegancia.
El triángulo	<ul style="list-style-type: none"> Parece ser la más equilibrada de las formas. Es estable y sólido. Su dirección y su dinamismo son evidentes y seguros y convergen en el punto ideal representado por el vértice.
El triángulo equilátero	<ul style="list-style-type: none"> Indica el equilibrio por excelencia.
El triángulo isósceles	<ul style="list-style-type: none"> Por su acentuada verticalidad, sugiere movimiento, voluntad y elevación.
El triángulo invertido	<ul style="list-style-type: none"> Indica inestabilidad, aunque también acción, algo que está a punto de acaecer. Puede sugerir -por su punta que incide- la firme decisión de quien quiere dejar huella de sí mismo.
El pentágono	<ul style="list-style-type: none"> Al no precisar de paralelismos, se le considera libre, caprichoso, diverso.
El hexágono	<ul style="list-style-type: none"> Por su simetría es estático y metódico.
El círculo	<ul style="list-style-type: none"> Es la forma perfecta, precisa. Es más armónico que el cuadrado, más dinámico, en equilibrio activo. Simboliza la atención máxima.
El óvalo	<ul style="list-style-type: none"> Denota distinción y afectación. Se le concede cierto sentido de movimiento.

Fig. 3.9. Propiedades semánticas de ciertos contornos (según Fabris, S. y Germani, R.).

3.2.3.- Diálogo entre las variables gráficas de la IFA y los atributos visuales de la arquitectura

Parece demostrado que la información percibida de la realidad física que nos rodea, y que nos llega por medio de la luz, puede mostrarnos diferentes apariencias de lo observado en función de un

³³ FABRIS, S. y GERMANI, R.: Op. cit., pp. 88-90.

número limitado de propiedades simples o *atributos visuales*. De esta forma, cualquier apariencia visual de un objeto quedaría completamente descrita mediante un *polinomio* en el que entraran dichos atributos como parámetros determinantes. Si bien Katz³⁴ propone una lista con un total de once atributos, A. Jiménez³⁵ los reducirá a nueve para lograr así adaptarla más específicamente al campo arquitectónico³⁶; nosotros, haciendo un nuevo esfuerzo aglutinador en aras de la concisión y la claridad, reducimos finalmente a ocho la relación básica de atributos visuales relacionados con la arquitectura (**Fig. 3.10**):

Atributos de volumen:
<ul style="list-style-type: none"> • Figura • Tamaño
Atributos de epidermis:
<ul style="list-style-type: none"> • Transparencia/Opacidad • Textura • Luminosidad • Color³⁷
Atributos de ubicación:
<ul style="list-style-type: none"> • Posición • Orientación

Fig. 3.10. Atributos visuales de la arquitectura.

Nuestro siguiente objetivo consistirá en determinar la relación específica establecida entre estos atributos y las variables gráficas que operan en la IFA, y que, como se recordará, fueron obtenidas en base al sistema gráfico de J. Bertin. Para comenzar, en la **Fig. 3.11**, mostramos de forma esquemática los vínculos entre ellos consideramos existentes.

Atributos visuales de la arquitectura	Variables gráficas en la imagen fotográfica de arquitectura
Figura	Forma-Valor-Color
Tamaño	Tamaño
Textura	Grano
Color	Color
Iluminación	Valor
Posición	Posición-Tamaño-Grano-Valor-Color
Orientación	Orientación
Transparencia	Valor-Color

Fig. 3.11. Vínculos existentes entre los atributos visuales de la arquitectura y las variables gráficas de la IFA.

3.2.3.1.- La figura y el tamaño

En la figura descansa el reconocimiento de la configuración visual del objeto arquitectónico. Esta se erige así en el único atributo indispensable para alcanzar su identificación visual. En la fotografía, la figura arquitectónica se percibe en el uso que las manchas o huellas gráficas hacen de su variable

³⁴ Brillantez, matiz, intensidad, tamaño, forma, ubicación, flameo vacilante, centelleo, transparencia, pulimento y lustre.

³⁵ JIMÉNEZ MARTÍN, A.: Op. cit., vol. 1, pp. 16-17.

³⁶ Figura, tamaño, transparencia, matiz, saturación, textura, luminosidad, posición y orientación.

³⁷ Atributo que aglutina tanto el matiz (tono, tinta o color propiamente dicho) como la saturación (pureza, intensidad, viveza).

formal, de su *forma*, permitiendo de este modo deducir la disposición de sus líneas implícitas figurales³⁸. La particularidad de estas líneas reside, efectivamente, en su inmaterialidad. En un dibujo, la figura arquitectónica se puede representar con el mero trazo de sus líneas (sin textura, sin color, sin sombras). En cambio, en la IFA no existe materialmente tal posibilidad, por lo que la forma sólo podrá percibirse merced a los cambios cromáticos o de valor tonal de las distintas manchas fotográficas; en la actualidad, la única aproximación tangible a las líneas figurales en la IFA se basa en la utilización digital de algoritmos matemáticos de detección de bordes³⁹ (como los utilizados en la **Ilustración 3.2.**).

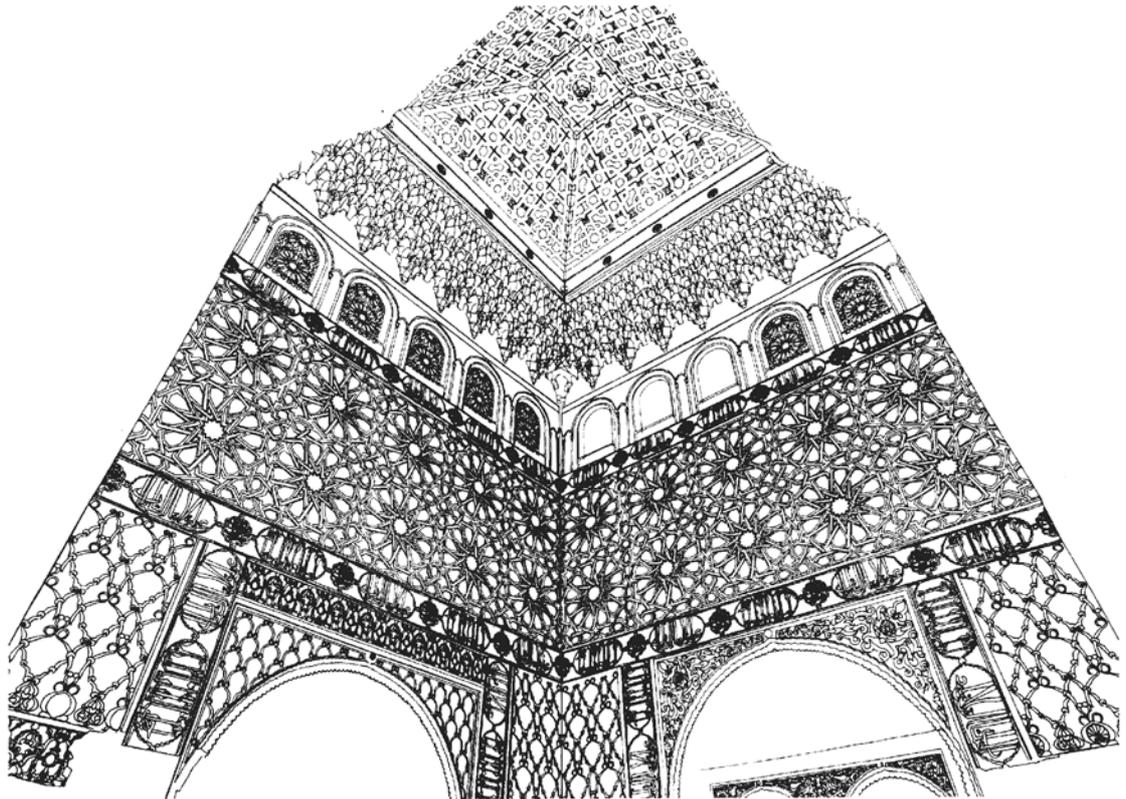


Fig. 3.12. Dibujo arquitectónico obtenido tras una medición fotogramétrica.

Al tratar sobre la transcripción gráfica de la configuración visual del objeto arquitectónico, se hace inevitable la referencia al sistema de representación sobre el que esta se construye. En el dibujo de arquitectura, son varios los sistemas de representación que son comúnmente utilizados: los basados en las proyecciones cilíndricas ortogonales (plantas, alzados, perspectivas axonométricas ortogonales, etc.), en las proyecciones cilíndricas oblicuas (perspectivas axonométricas oblicuas), o en las proyecciones cónicas (perspectivas cónicas). La fotografía, afirma A. Almagro, “es un sistema automático de registro de imágenes perspectivas”⁴⁰. Esto hace que, como bien nos ilustra Ll. Villanueva⁴¹, su relación con las bases de construcción geométrica de la perspectiva cónica las haga prácticamente equiparables. Circunstancia esta que capacita para hacer un uso de la IFA relacionado con la obtención, mediante

³⁸ Al hilo de lo comentado en el apartado 3.2.2.2. de este trabajo.

³⁹ Algoritmos que también trabajan sobre la diferencia tonal de los elementos gráficos (traducida esta a números).

⁴⁰ ALMAGRO GORBEA, A.: “Fotogrametría y CAD”, en *Textos de arquitectura. 3^{as} Jornadas de Informática Aplicada a la Arquitectura*, Informática 1, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Sevilla, 1992, p. 41.

⁴¹ VILLANUEVA BARTRINA, LL.: Op. cit., pp. 65-67.

determinadas técnicas fotogramétricas, de los atributos dimensionales de la arquitectura fotografiada (**Fig. 3.12.**)⁴². Estas técnicas tienden, por lo tanto, un puente entre el tamaño gráfico y el tamaño arquitectónico, entre las dimensiones fotográficas y las dimensiones arquitectónicas.

No hemos de olvidar que dicho puente o nexo dimensional habrá de tener en consideración, no sólo la existencia de las *distorsiones geométricas* propias de toda construcción perspectiva -en comparación con la visualización *in situ* de la figura arquitectónica-, sino también las posibles *distorsiones ópticas* que puedan generar las distintas lentes utilizadas por la cámara fotográfica en comparación con la imagen perspectiva ideal del objeto arquitectónico fotografiado⁴³.

3.2.3.2.- La textura

Parece inmediata la correspondencia existente entre la variable visual del grano y las condiciones del material arquitectónico que trata de representar. El hecho, por ejemplo, de que el grano sea de mayor o menor tamaño, y tenga mayor o menor densidad, implica la representación fotográfica de un material con un acabado más o menos rugoso, más o menos brillante. A esta cualidad epidérmica de la arquitectura que se encuentra ligada a la variable visual del grano se le conoce como *textura*.

También conocida como *estructura* o *tectónica* de la superficie⁴⁴, y especialmente ligada a propiedades perceptivas táctilo-visuales, la textura se relaciona con la composición del material arquitectónico a través de determinadas variaciones en su superficie. Estas variaciones pueden oscilar entre dos polos opuestos: por una parte, nos dice A. Jiménez, “recoge organizaciones epidérmicas del tipo *microfigura* (los aparejos, los despieces, etc.) y por otra de lo que podríamos llamar *macrocolor* (la textura, valga la redundancia, del tipo táctil)”⁴⁵. Entendemos que sendos polos son también considerados por Ch. Norberg-Schulz al afirmar que “una determinada textura -por ejemplo, una superficie pulida y reflectante- puede difuminar la masa, mientras que otra puede acentuar su concentración”⁴⁶; tal es el caso, por ejemplo, del almohadillado utilizado por la arquitectura renacentista o la barroca (**Ilustración 3.3.**). Desde el punto de vista de su registro fotográfico, se considera determinante el lugar desde donde se obtiene la imagen, dado que condiciona el que los dos extremos señalados anteriormente se vean traducidos a un fenómeno de *rarefacción*⁴⁷ o a otro de *densificación*⁴⁸; esta circunstancia nos permite obtener una de las claves de profundidad tratadas en el apartado 2.2.2.6. de este trabajo (**Ilustración 3.4.**).

Desde el mundo de la publicidad proceden numerosos estudios sobre los efectos que la reproducción de diversas texturas producen sobre el espectador. De algunas de ellas podemos extraer las siguientes conclusiones:

⁴² Figura tomada de ALMAGRO GORBEA, A.: Op. cit., p. 44.

⁴³ Las conocidas como *cámaras métricas* tratarían de minimizar tales distorsiones.

⁴⁴ FABRIS, S. y GERMANI, R.: Op. cit., p. 75.

⁴⁵ JIMÉNEZ MARTÍN, A.: Op. cit., vol 1, p. 35.

⁴⁶ NORBERG-SCHULZ, Ch.: Op. cit., p. 88.

⁴⁷ Cuando se produce un excesivo espaciamiento de los elementos que representan la textura (percibiéndose formas menudas).

⁴⁸ Produciendo una confusión de los elementos que la representan.

<i>Texturas</i>	<i>Algunos ejemplos de acabados</i>	<i>Efectos</i>
Microgranuladas uniformes.	Morteros, revocos, etc.	Vejez, austeridad, seriedad, sobriedad.
Microgranuladas en materiales translúcidos.	Acrystalados en muros cortina.	Ensueño, sensualidad, feminidad, erotismo.
Macrogranuladas, abruptas y ásperas.	Determinados revestimientos de hormigón, algunos estucados, etc.	Agresividad, desgaste, fuerza.
Microlineales.	Acabados en madera.	Riqueza, pasión, honor, poder.
Geométricas semirugosas.	Muros de cantería, fábricas de ladrillo, algunos estucos, etc.	Hidalguía, nobleza, solera, caballerosidad.
Geométricas brillantes lisas.	Terminaciones en placas metálicas, alicatados, mosaicos y trencadís cerámicos, determinados esgrafiados, etc.	Juventud, alegría, modernidad.

Fig. 3.13. Algunos significados texturales en la IFA.

3.2.3.3.- El color

Del apartado 2.2.2.4. de este trabajo, cabe deducir que nuestra percepción del *color de la arquitectura* debe considerarse determinada por los siguientes tres factores esenciales: el tipo de fuente de luz, cómo cambian los materiales la luz reflejada o transmitida y la sensibilidad de nuestros ojos ante la luz resultante. Esta circunstancia hace inevitable el que establezcamos una distinción entre el color luz y el color cuerpo (comúnmente conocido como color pigmento):

- De una parte, el *color luz* será aquel que es percibido en base a la composición cromática del espectro visible. Por lo tanto, un determinado color luz dependerá únicamente de las diversas radiaciones de longitud de onda que lo componen.
- De otra parte, el *color objeto* será consecuencia de los diversos colores luz que inciden y absorbe el objeto arquitectónico iluminado, y que este manifiesta en base a la luz reflejada y la emitida (en ocasiones, esta última tiene características de fuente luminosa).

De la conjunción de sendos colores surge lo que se conoce como *color local* o *color aparente* del objeto arquitectónico. Si la luz que incide sobre él es la luz blanca, el color objeto y aparente coincidirán. Podemos hablar, por lo tanto, de color aparente, con referencia a una luz coloreada, y de color real, con referencia a la luz blanca. Este último color será constante y consustancial al objeto, en tanto que el color aparente dependerá de las condiciones lumínicas de su entorno. Siendo esto así, los datos cromáticos a recoger tanto por el ojo humano como por la cámara fotográfica sólo corresponderán al color aparente, que no real, del objeto arquitectónico (observado o fotografiado).

Si en la percepción directa de la arquitectura decíamos que intervenía la sensibilidad visual del observador, la interposición del medio fotográfico añadiría un cuarto factor más a considerar, cual es la propia sensibilidad del mecanismo de captación. Cabría decir entonces que para llevar rigurosamente a cabo cualquier estudio cromático de la arquitectura mediatizado por la fotografía, habría que considerar algo similar a lo que en relación al estudio de las dimensiones de la arquitectura denominábamos deformaciones ópticas, y que tratan de solventarse por medio de las cámaras métricas, lo que en nuestro caso implicaría conocer previamente las leyes que rigen las *deformaciones cromáticas* introducidas en la imagen por la interposición de la cámara fotográfica.

Pero, como es de esperar, lo expresado en relación con la percepción directa de la arquitectura también afecta a la percepción cromática de la imagen fotográfica. El proceso perceptivo de la IFA se torna así en algo lo suficientemente complejo como para no poder ser controlado al completo por el analista. Este parte de una luz ambiente de la escena fotografiada, del color real del objeto, de la sensibilidad y características de todos los mecanismos fotográficos de captación y fijación de la imagen, de la iluminación que incide en la fotografía en el momento de ser observada y, finalmente de su propia sensibilidad visual.

En cuanto a las innumerables funciones plásticas que esta variable gráfica puede ejercer en la imagen fotográfica de arquitectura destacamos las siguientes⁴⁹:

- Contribuye enormemente a la creación del espacio plástico de la imagen. Citando a Berger, J. Villafañe nos distingue dos formas de conseguirlo: mediante la *perspectiva cromática*, “en la que los colores se comportan en función de un grado igual de saturación”, o mediante la *valorística*, “en la que lo hacen en función de su mayor o menor grado de intensidad lumínica” (esta última, como veremos, relacionada con la variable gráfica del valor tonal). La primera de ellas dependerá directamente del color real -intrínseco- de la arquitectura fotografiada, mientras que la segunda lo hace de las condiciones lumínicas -exteriores- que la rodean; la primera ajena al fotógrafo, la segunda en base al momento o condiciones por él elegidas. No obstante, y como decíamos en el apartado 2.2.2.6., la relación entre el espacio arquitectónico y el fotográfico se basa únicamente en *intuiciones perceptivas* (a las que, en este caso, contribuiría el color).
- Como en la arquitectura, y dependiendo en todo momento de su referente, las manchas fotográficas pueden crear ritmos espaciales en la imagen en base a diferencias de matiz y brillo, como también puede subdividirla o fusionarla, aumentarla o disminuirla ópticamente, e incluso hacerla más o menos llamativa.
- Como en la arquitectura, también tiene claras manifestaciones sinestésicas: colores fríos y calientes.
- El contraste cromático (tanto de matiz, de brillo o de saturación) determina igualmente la capacidad expresiva de la imagen.

Hablemos finalmente de los colores -entendidos ahora como matices- en cuanto a su capacidad expresiva se refiere, de los valores que afectan a su interpretación tanto en la arquitectura como en la fotografía, esto es, a su propia significación. Esta se concreta en base a los dos siguientes condicionamientos: el personal y el social. Si bien cada individuo dispone de sus propias preferencias cromáticas, desde el punto de vista social existen unas constantes en la interpretación del simbolismo de los colores y su semántica. A continuación resumimos brevemente las conclusiones que en este sentido, y tomando siempre como muestra nuestra sociedad occidental, fueron obtenidas por J.A. Ortega⁵⁰ tras analizar la semántica de los colores utilizados tanto en la pintura como en el cine o la publicidad:

⁴⁹ Tomando como referencia VILLAFANE, J. y MÍNGUEZ, N.: Op. cit., pp. 120-122.

⁵⁰ ORTEGA CARRILLO, J.A.: Op. cit., pp. 200-203.

ROJO:

Puede simbolizar la VIOLENCIA y la guerra en todas sus formas. En otras ocasiones se asocia con el corazón llegando a expresar PASIÓN y VITALIDAD. Es el color de la EXCITACIÓN y la tracción sexual. En la vida corriente, el rojo nos anuncia la existencia del PELIGRO. En ciertos contextos, el rojo se asocia al VALOR y a la VALENTÍA. Estas situaciones tienen como denominador común la existencia de ACCIÓN, MOVIMIENTO y CAMBIO; por ello, el rojo suele vincularse a situaciones vitales.

Rosa:

El rosa tiene connotaciones mucho menos activas debido a su menor temperatura. Su semántica suele estar asociada con la *llegada de la vida, de la primavera, la alegría, la juventud, la belleza, la sensibilidad y la amabilidad.*

ANARANJADO:

Es el color que muestra el disco solar en el CREPÚSCULO. También es el color del HOGAR y de la familia. En ocasiones es el color de la ALARMA. Es el color más próximo al de la piel, por lo que puede asociarse a INTIMIDAD, SUAVIDAD y FERTILIDAD.

AMARILLO:

Es el color de la luz, en general. Las lámparas de tungsteno y el sol generan radiaciones de la gama del amarillo. Es un color muy luminoso y atrae fuertemente la atención del espectador. Es el color del OTOÑO. Suele significar MELANCOLÍA y DEPRESIÓN. También puede representar ALEGRÍA y JOVIALIDAD. Por su cercanía con el color del oro puede adquirir connotaciones alusivas al PODER, la RIQUEZA, la ENVIDIA, los CELOS, el EGOISMO y la COBARDÍA.

VERDE:

Es el color de la vida vegetal. El verde es el color de la ESPERANZA en una mejor vida, de la ECOLOGÍA, del EQUILIBRIO, e incluso de la ARMONÍA y la PAZ. También es el color del DESCANSO, de la ESPERA y de la NATURALIDAD. El verde es el color del RIGOR, de la EXACTITUD, de la INDEPENDENCIA. Desde el punto de vista de las conductas negativas, el verde puede aparecer asociado a la ENVIDIA, a la PODREDUMBRE, a la DECADENCIA, a la INJURIA, al DESCUIDO y al ABANDONO.

MARRÓN:

Es el color de la tierra y de la madera. Es también el color de la AUSTERIDAD, de la POBREZA e, incluso, de la MISERIA.

AZUL:

Es el color del espíritu, del cielo y del mar. Por sus características invita al DESCANSO, a la RELAJACIÓN, a la ESPIRITUALIDAD, a la INMENSIDAD y a la REFLEXIÓN. Es el color de la FIDELIDAD, la CONFIANZA, del AFECTO y de la SINCERIDAD. El azul es el color de lo BELLO, de lo MAJESTUOSO, de lo RESERVADO, de lo ELEGANTE y de lo ARISTOCRÁTICO (tonalidad oscura). Es, junto con el gris, el color del ORDEN, la DISCIPLINA y la EDUCACIÓN. Algunos autores lo relacionan con el SILENCIO, el ENCUENTRO, la FIRMEZA, la RESISTENCIA AL CAMBIO, la SEGURIDAD, e incluso, con el CAPRICHOS y la INDECENCIA. En algunas ocasiones suele asociarse con la SOLEDAD, la DISTANCIA, la SERIEDAD, el ASILAMIENTO y la INACCESIBILIDAD.

VIOLETA:

Es el color del LUJO, de la OSTENTACIÓN, del PODER, del PRESTIGIO, de la MAJESTAD, de la DIGNIDAD y de la ELEGANCIA. También es el color de la TRISTEZA, la VIOLENCIA psíquica y el ENGAÑO. De igual modo se asocia a la SORPRESA, la DELICADEZA y la ARMONÍA.

GRIS:

Es un color neutro, relajante, aburrido, insulso y lleno de frialdad. Es el color de la INTELIGENCIA, del DESÁNIMO, del PASADO, de la INDETERMINACIÓN y de la AMBIGÜEDAD. El gris es el color de la MADUREZ, de la AUSTERIDAD, de la ELEGANCIA y de la POLIVALENCIA. Es también el color del ORDEN y la DISCIPLINA, del EQUILIBRIO y del ESFUERZO. En su relación con las texturas de determinados metales, el gris suele asociarse a FUTURO, PORVENIR, MODERNIDAD, JUVENTUD, TECNOLOGÍA, INDUSTRIALIZACIÓN, AVANCE ECONÓMICO, PROGRESO SOCIAL.

BLANCO:

Es el color de la CLARIDAD, de la luz, del bien, de la PUREZA, de la ARMONÍA, de la TRANQUILIDAD, de la VIDA, de la TRANSPARENCIA, de la INOCENCIA, e incluso, de la ESPERANZA. Al igual que el gris, también es el color del FUTURO, del PORVENIR, de la ILUSIÓN y del MOVIMIENTO.

NEGRO:

Es el color de la OSCURIDAD, la MUERTE, la PASIÓN y la MALDAD. Es la ausencia de luz, de alegría, de claridad. Es símbolo de la SOMBRA, de la REPRESIÓN y del MISTERIO. En sus connotaciones positivas, el negro es distintivo de NOBLEZA, ELEGANCIA, LUJO y JUSTICIA. Es, también, el color de la ANSIEDAD, de la OPOSICIÓN SOCIAL y de la PROTESTA. Es, junto con el gris, el color de la INTELIGENCIA y del PENSAMIENTO.

3.2.3.4.- Cualidades lumínicas

Según se desprende de lo dicho hasta el momento, la *figura* atiende esencialmente a la organización volumétrica y espacial del objeto arquitectónico, mientras que la *textura* y el *color objeto* hacen referencia al acabado de las superficies que lo delimitan. Así pues, todos estos atributos no hacen más que obedecer a las cualidades intrínsecas del objeto a fotografiar. En cambio, la *luz* y la *sombra*, esto es, las cualidades lumínicas que dicho objeto tiene en un momento determinado, si bien evidencian el orden establecido entre los diversos componentes de la totalidad arquitectónica, lo harán siempre desde sus condicionamientos externos.

Hablar de la luz y de la sombra en la arquitectura es hablar de cómo esta se manifiesta y transforma en el transcurso del tiempo. Y es que, como nos señala J.M. Pozo, “es claro que no puede ser la misma una arquitectura en la noche que en el día, en el crepúsculo que al amanecer, y cambiará con el pasar de las horas. Las piedras serán las mismas y también quien las observa, pero, remedando a Platón en su República, el ser visto y la facultad de ver sólo se actualizan por el vínculo de la luz, e, indudablemente, los efectos cambiantes de ésta, y de las sombras que provoca, nos ofrecerán la visión de muy distintas arquitecturas, según sea la luz fuerte o débil, frontal o rasante”⁵¹. Según esto, puede decirse que la *instantaneidad* que implica toda captura fotográfica supone, pues, la *congelación* del tiempo, y por ende, de una determinada arquitectura. (**Ilustración 3.5.**)

De L. Borobio tomamos el ejemplo que nos confirma el valor plástico de la iluminación sobre la arquitectura. En un pueblo mediterráneo, la luz, con sus sombras violentas, y el cielo azul intenso, acusan rotundamente, con gracia y con fuerza, los cubos blancos y sencillos. “Si tomamos ese pueblo con su mismo juego de volúmenes simples y blancos que nos parecía tan jugoso y vibrante, y los trasladamos a un país más brumoso, con una iluminación difusa y blanda, desaparecerá toda su gracia: se amortiguarán las sombras y, con ellas, se desharán los volúmenes, las fachadas blancas, sin nada que las recorte, se diluirían en el cielo lechoso y se perderá todo su interés arquitectónico”⁵². La luz difusa y blanda de la que nos habla L. Borobio no acusa los volúmenes, por lo que la arquitectura -nos dice- necesitará dibujarse a sí misma (mediante aristas de piedra, tejados, elementos estructurales, etc.).

La transcripción fotográfica de este atributo arquitectónico obedece a las mismas circunstancias que las anteriormente descritas para el atributo cromático; no en vano, el brillo o luminosidad supone - junto con el matiz y la saturación- una de las dimensiones o coordenadas del color⁵³. Así es como también podrá hablarse de *deformaciones tonales* en la fotografía, del valor tonal como variable transcriptor de las relaciones espaciales de la arquitectura (perspectiva valorística⁵⁴), de ritmos en la

⁵¹ POZO MUNICIO, J.M.: “Umbra docet (I)”, en *Revista de Edificación RE*, Nº10 (Enero 1992), E.T.S. de Arquitectura de Navarra, p. 48.

⁵² BOROBIO NAVARRO, L.: “Luz y arquitectura (I)”, en *Revista de Edificación RE*, Nº19 (Febrero 1995), E.T.S. de Arquitectura de Navarra, p. 78.

⁵³ Sobre las coordenadas del color recuérdese lo indicado en el apartado 2.2.2.4. de este trabajo.

⁵⁴ La que es fruto de la *perspectiva aérea*, así como del juego de luces y sombras establecido entre los diferentes volúmenes arquitectónicos presentes en la escena.

imagen basados en el valor tonal de las manchas fotográficas, del contraste tonal como una técnica expresiva más en la fotografía, etc.

No hemos de olvidar aquí la circunstancia de que, en sus orígenes, fue el único uso del valor tonal en lo que se basaba la representación de las primeras fotografías; es más, la no utilización del color se considera hoy en día como una opción fotográfica más, aun siendo ilimitadas las posibilidades cromáticas que las técnicas fotográficas ofrecen en la actualidad. El interés de esta opción se basa en asociar los diferentes valores de la escala tonal a determinados estados lumínicos y posicionales de la escena, generando así en el observador los efectos visuales requeridos (recordemos el concepto de intuición perceptiva) (**Fig. 3.14.**).

<i>Escala tonal</i>	<i>Estado lumínico</i>
Alta	Gran luminosidad
Baja	Penumbra
Media	Equilibrio, suavidad y moderación lumínica
Alta y baja en una misma escala visual	Fuerte contraste lumínico (contraluces, etc.)

Fig. 3.14. Relaciones entre la variable gráfica del valor tonal y el estado lumínico de la arquitectura.

Finalicemos haciendo referencia, como viene siendo costumbre, a la dimensión semántica asociada en este caso a la escala tonal de valores. Las conclusiones alcanzadas por J.A. Ortega (**Fig. 3.15.**) tras analizar la fotografía publicitaria pueden sernos nuevamente de gran utilidad⁵⁵:

<i>Escala tonal</i>	<i>Significados</i>
Alta	Acción, movimiento, pureza, optimismo, inocencia y juventud.
Baja	Miedo, suspense, excitación, tragedia y pesimismo.
Media	Placer, armonía, descanso y quietud.
Alta y baja en una misma escala visual	Fuerza expresiva, interés, dramatismo y alegría-tristeza.

Fig. 3.15. Semántica del lenguaje de los tonos utilizados en fotografía publicitaria (según J.A. Ortega).

3.2.3.5.- Otros atributos

La posición

Si bien es cierto que la variación de posición dentro del espacio-formato fotográfico no afecta en modo alguno a la representación en sí del propio objeto arquitectónico, a su información arquitectónica, hemos de ser conscientes de que dicho emplazamiento obedece, en buena medida, a la búsqueda de un determinado mensaje de carácter compositivo íntimamente relacionado con las propias organizaciones espaciales establecidas en el referente. Tal es el caso, por ejemplo, de las imágenes que se aprecian en la **Ilustración 2.15.** y en la **Ilustración 3.6.**, donde las composiciones elegidas por los fotógrafos acentúan la relación que existe entre las obras arquitectónicas y sus respectivos entornos.

⁵⁵ ORTEGA CARRILLO, J.A.: Op. cit., p. 195.

De cualquier forma, y como cabe deducir de lo anteriormente comentado, la comprensión de las relaciones posicionales establecidas entre los distintos elementos integrantes la escena arquitectónica fotografiada, es fruto de intuiciones perceptivas obtenidas a través cambios en el tamaño de los objetos (*perspectiva formal*), en los valores tonales (*perspectiva valorística*), en la saturación del color (*perspectiva cromática*), o bien en el comportamiento del grano fotográfico (rarefacción/densificación).

La orientación

El espacio arquitectónico es básicamente asimétrico. Entre las infinitas direcciones del espacio tridimensional en las que el hombre puede moverse -escribe R. Arnheim- “una dirección se distingue por la fuerza de gravedad: la vertical. La vertical actúa como eje y sistema de referencia para todas las demás direcciones”⁵⁶. Si bien es cierto que, en carácter e importancia, las tres coordenadas del sistema cartesiano del espacio son iguales, el espacio arquitectónico está fuertemente condicionado por la atracción de la gravedad. “Inclinándose físicamente, el campanario en Pisa se desvía en lo visual de la norma establecida por los edificios circundantes, una norma visual confirmada por el sentido cinestético del observador con respecto al equilibrio en su propio cuerpo”⁵⁷.

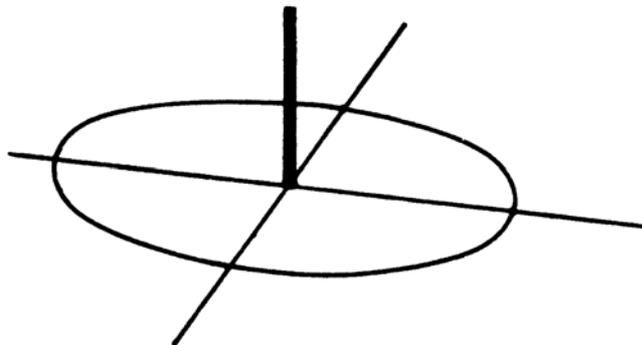


Fig. 3.16. Christian Norberg-Schulz. El espacio arquitectónico; esquema. De *Existence, Space and Architecture*, 1971.

Asumida esta realidad, la dirección vertical hace del plano horizontal el único para el cual sirve como eje de simetría. Además, en arquitectura, la importancia del plano horizontal también se ve reforzada por el hecho de que las direcciones horizontales representan el mundo concreto de acción del hombre⁵⁸. Así pues, la dirección vertical, junto con el plano horizontal, constituyen los dos únicos elementos estructurales sobre los que se reconocen y orientan los objetos en el espacio arquitectónico; Ch. Norberg-Schulz nos lo grafía mediante el conocido esquema mostrado en la **Fig. 3.16.**⁵⁹

Por su parte, los elementos estructurales del espacio-formato utilizado por la IFA proceden directamente de los elementos así representados por Ch. Norberg-Schulz. Cuando el referente es

⁵⁶ ARNHEIM, R.: *La forma visual ...*, Op. cit., p. 30.

⁵⁷ ARNHEIM, R.: *La forma visual ...*, Op. cit., p. 31.

⁵⁸ Recordando nuevamente así las palabras de Ch. Norberg-Schulz que ya fueron citadas a propósito del significado comúnmente otorgado a la línea horizontal (apartado 3.2.2.2.).

⁵⁹ Esquema tomado de SAINZ, J.: Op. cit., p. 103.

arquitectónico, la comprensión de su imagen fotográfica ha de pasar inexorablemente por reconocer en ella la dirección vertical y la horizontalidad de dicho referente (en ocasiones, el observador lo escenifica dando repetidas vueltas a la imagen hasta alcanzar tal reconocimiento). Así, por ejemplo, si la perspectiva fotográfica es de tres puntos de fuga, la representación de ambos elementos se reducirá a un determinado punto (el *punto de fuga de las verticales*) y a una línea (la que coincide con su *línea de horizonte*).

La transparencia

Para reconocer en la fotografía las transparencias presentes en una determinada arquitectura, hemos de apoyarnos nuevamente en las intuiciones perceptivas, y más concretamente en aquellas que hacen uso de la ley de la articulación figura-fondo⁶⁰, para lo cual, sólo se podrá contar con variables gráficas tales como el valor tonal y/o el color.

3.3.- Fases del recorrido analítico

Ya hemos tenido ocasión de describir nuestro análisis de la IFA como una especie de recorrido a través del cual, y por medio de su descomposición y recomposición, de su disgregación y agregación, se logra el descubrimiento de los principios básicos de construcción y su interpretación definitiva.

Debemos hacer nuevamente hincapié en el hecho de que ambas fases analíticas sólo se justifican si se ven mutuamente complementadas. Así es como nos lo explican F. Casetti y F. Chio: “si se rompe una unidad en fragmentos es para reunirlos en una unidad nueva que nos diga cómo está hecha y cómo funciona la primera; a la disgregación de los elementos debe seguir una reagregación que consienta entender a la perfección la estructura o el mecanismo de lo que se tiene delante. En este sentido, analizar no significa hacer una autopsia, es decir: seccionar hasta la sutura no es posible”⁶¹. Siguiendo con esta analogía, nuestra imagen fotográfica, como si de un *ente vivo* se tratase, demanda un procedimiento analítico que permita comprender mejor su esqueleto y nervadura, sin menoscabar en momento alguno su retorno a la vida, su salida del estado anestésico.

Entremos ahora en el corazón de este recorrido. Podremos comprobar que ya en el origen surgen cuestiones relevantes que esclarecer: ¿cómo iniciar el análisis?, ¿cómo debe comportarse el analista durante su cometido?, y, sobre todo, ¿cuáles deben ser las principales etapas a recorrer -ya de forma específica- tanto en la fase de disgregación como en la de reagregación?.

3.3.1.- La descomposición de la imagen fotográfica de arquitectura

Aquí las cuestiones se centran en resolver dos tipos de interrogantes. En primer lugar, el analista deberá preguntarse lo siguiente: ¿por dónde debo entrar en el texto?, ¿hasta dónde debo ir?, ¿qué debo

⁶⁰ Véase el apartado 2.2.3.1. de este trabajo.

⁶¹ CASETTI, F. y CHIO, F.: Op. cit., pp. 33-34.

examinar?. Se trata básicamente de distinguir porciones concretas en la imagen, y con ello no sólo poder orientarse preventivamente, sino también proceder con orden y sistematicidad. Veremos que esta etapa obedece básicamente al concepto que llegaremos a conocer como *fragmentación* (o descomposición en extensión) de la imagen. La segunda serie de cuestiones a dilucidar por el analista serían tales como: ¿qué debo distinguir en el interior de lo que hay frente a mí?, ¿sobre qué debo centrar mi atención?, ¿qué puedo privilegiar?, y básicamente, ¿por qué?. Las respuestas deberán hallarse en la *estratificación* (o descomposición en espesor) de la imagen.

Ante ambos tipos de cuestiones, el analista sólo podrá actuar en base a sus propios criterios y conocimientos; algo que deberá siempre llevar a cabo mediante procedimientos que, aun debiendo estar unificados y sistematizados, han de dejar el suficiente margen a la elección subjetiva y, como ya se ha comentado, a la creatividad.

3.3.1.1.- La descomposición en extensión de la imagen. La fragmentación

El análisis textual que se propone debe dar comienzo mediante la fragmentación de la imagen (dentro de la acción de descomponer), esto es, con la subdivisión de la IFA en sus distintas partes o fragmentos. Esta consiste en individuar la imagen en una especie de continuo compuesto por fragmentos superficiales que componen la totalidad de su espacio-formato, reconociendo así en ella la existencia de una serie de confines. Pongamos el mismo ejemplo que propusieran F. Casetti y F. Chio en su libro *Cómo analizar un film*: “Pensemos en un botánico ante una planta. Observando su objeto desde abajo puede distinguir poco a poco raíces, troncos, ramas, hojas, flores... Y la subdivisión que opera procede progresivamente, en la individuación de partes siempre más pequeñas, en el establecimiento de confines cada vez más imperceptibles: con un gesto que, sin embargo, no es jamás inmotivado, puesto que es absolutamente fundamental saber qué y donde *cortar*”⁶².

El proceso parece claro. Sin embargo, la dificultad radica en decidir los confines de cada fragmento, donde interrumpir las distintas *partes homogéneas* de la imagen y qué distinciones operar para ello. Como tendremos ocasión de comprobar más adelante -al tratar sobre los soportes de la descomposición-, lo más adecuado parece consistir en subdividir la imagen en grandes unidades temáticas o de contenido, en amplios bloques cerrados sobre sí mismos, para poder continuar progresivamente fraccionando cada unidad en otras cada vez más pequeñas; siempre y cuando el contenido de cada una de ellas se muestre capaz de albergar subdivisiones igualmente significativas. De esta forma se obtendrán fragmentos de la imagen de diferente amplitud y complejidad.

3.3.1.2.- La descomposición en espesor de la imagen. La estratificación

A la fragmentación le sucede la estratificación, obteniendo así la completa y total disgregación de la imagen fotográfica. La estratificación supone la indagación transversal de las partes individuadas de

⁶² CASETTI, F. y CHIO, F.: Op. cit., p. 34.

esta. Se quiebra así la compacidad de la imagen y se examinan los diversos estratos que la componen. Ya no se centra en la extensión del espacio-formato de la imagen, sino que se procede por *secciones*, se opera transversalmente para diferenciar los componentes de los distintos fragmentos aislados. Siguiendo con el anterior ejemplo de F. Casetti y F. Chio, “una vez identificado el tronco del árbol, se corta por la mitad y se pasa a observar los diversos estratos concéntricos que constituyen su espesor y que recorren, a lo largo, toda la extensión lineal: cada círculo con una identidad propia, y a la vez todos juntos formando el tronco”⁶³.

Como es de esperar, esta forma de descomponer el texto fotográfico de arquitectura se complementa con su fragmentación, tal y como ocurre en la metáfora de la partitura musical: el fragmentar la escritura musical en porciones cada vez más pequeñas (movimientos, temas, frases, compases, intervalos, etc.) no imposibilita -más bien lo completa- el análisis del juego sincrónico de las distintas voces, así como el seguir cada vez un componente determinado de la sinfonía, cuyo papel puede ser estudiado en cada fragmento considerado o a lo largo de todo el arco de la composición.

En líneas generales, debe decirse que la estratificación de la IFA ha de superar dos pasos o etapas a considerar esenciales:

- *La identificación de elementos homogéneos.* Aquí, el analista identificará en la imagen los elementos que son homogéneos, los que operan de la misma manera o *hablan* el mismo lenguaje gráfico. De esta forma se obtendrán distintas series de elementos textualmente semejantes y que actúan estratificadamente en la totalidad del texto fotográfico.
- *La articulación de cada serie.* Pero el analista debe ir más allá de la homogeneidad que caracteriza cada serie, debiendo a continuación captar en cada una de ellas la peculiaridad de los elementos que las integran y operar una distinción entre ellos. De esta forma aflorarán las oposiciones y coincidencias entre elementos de las distintas series, aquellas que son responsables de la estructuración del mencionado texto.

3.3.2.- La recomposición de la imagen fotográfica de arquitectura

La acción u operación de recomponer comporta una reagregación de los distintos elementos diferenciados en la primera acción de descomponer. De nada sirve fragmentar y estratificar la imagen si ambas acciones no se reconducen hacia una visión unitaria de la misma. Sus distintos elementos han de ser tratados de forma tal que representen sintéticamente los principios de construcción y de funcionamiento de la imagen, dando así sus claves de lectura.

Tras los distintos *cortes* y separaciones operados en la IFA, la recomposición consiste en volver a restaurar su superficie textual y poner a punto un *modelo* que, como respuesta al proceso analítico,

⁶³ Este ejemplo fue propuesto por dichos autores en relación al análisis textual del film, por lo que la mención al recorrido lineal del tronco (del film) y su *segmentación* (en episodios, secuencias, encuadres e imágenes) la hacemos aquí equiparable a nuestra fragmentación de la extensión superficial del espacio-formato de la imagen fotográfica.

“reagregue en una estructura y en un andamiaje orgánicos los principales elementos encontrados y descubra la lógica que los une”⁶⁴. Para tal fin, se considera que la secuencia lógica de los distintos pasos o etapas a seguir es básicamente la siguiente: la *enumeración*, el *ordenamiento*, el *reagrupamiento* y la *modelización*.

3.3.2.1.- La enumeración

Etapa de la recomposición en la que se tienen en cuenta todos los elementos de significación identificados durante la descomposición de la imagen. En ella, los elementos se caracterizarán tanto por su pertenencia a un determinado fragmento de la imagen como a un estrato concreto o serie de elementos homogéneos. Bien puede considerarse como la etapa en la que se elabora el catálogo sistemático de las distintas *presencias* de la imagen.

3.3.2.2.- El ordenamiento

Como culminación a lo que sería la propedéutica recompositiva, el analista pondrá en evidencia el lugar que cada elemento significativo ocupa en la imagen, tanto en su extensión como en su espesor. Ya no se trata de señalar las presencias, algo reservado a la etapa anterior, sino más bien asignar un orden de relación entre los distintos elementos que integran el texto fotográfico. Cada uno de ellos ya no actuará en solitario, sino que debe entenderse como un miembro más del conjunto. Como resultado se obtendrá un verdadero sistema de relaciones o ligazones recíprocas en el seno de la imagen, a modo de *trama comprensiva* a disposición de su analista.

3.3.2.3.- El reagrupamiento

Etapa impregnada por su afán de síntesis, de unificación. Esta establecerá *equivalencias u homologías* (de dos elementos que pueden superponerse se considerará sólo uno), *sustituciones por generalización* (de dos elementos similares se extraerá uno que los englobe), *sustituciones por inferencia* (de dos elementos relacionados se extraerá uno que derive de ambos), y por último, *jerarquizaciones* (de dos elementos de distinto rango se privilegiará el de mayor alcance).

3.3.2.4.- La modelización

En términos generales, y bajo los mismos criterios que los expresados en el apartado 1.3.1., la modelización de la imagen consistirá en el acto de conceptualizarla, de sintetizarla y explicarla, *representando* así la interpretación simplificada que de ella se ha efectuado por parte del analista. Tal representación simplificada configurará el *modelo* de la imagen analizada, debiendo este ser capaz de revelar sus líneas de fuerza y sus recurrencias.

⁶⁴ CASETTI, F. y CHIO, F.: Op. cit., p. 49.

Resulta evidente que, siendo así, un modelo se nos presenta como un verdadero instrumento de conocimiento: como selección sintética de datos que es, el modelo deberá revelar tanto las leyes constitutivas de la imagen como sus claves de lectura, lo que de otra forma se encontraría prácticamente oculto. El modelo de la imagen analizada nos deberá descubrir, en definitiva, el alcance de su *inteligibilidad*.

Son muchos los posibles modelos que de una imagen fotográfica de arquitectura pueden ser obtenidos. No obstante, tales modelos siempre podremos agruparlos según el objetivo analítico que es expresamente investigado; así se tendrán modelos relacionados con la forma de representar fotográficamente, con lo que se representa (la arquitectura), o bien, con su dimensión puramente comunicativa.

3.4.- Soportes de la descomposición

3.4.1.- Para una fragmentación de la imagen

Como ya se ha tenido ocasión de comentar, la fragmentación de la imagen fotográfica consiste básicamente en su subdivisión en extensión, obteniendo de tal modo una serie de bloques de información arquitectónica cerrados en sí mismos desde un punto de vista significativo. También se ha advertido de que desde esta misma fragmentación ya se implica el analista en el análisis; siempre será él el que, en último extremo, y siempre en base a sus conocimientos e intenciones, ha de decidir qué y dónde cortar.

Dicho esto, es difícil proponer una metodología válida y sistemática en la que apoyarse durante esta etapa disgregadora de la imagen. En líneas generales, si lo que se busca es dotar de la máxima libertad de movimientos al analista, lo más sensato consistiría en ofrecerle unas pautas generales de observación, unos *filtros* a través de los cuales el analista se aproxime a la imagen bajo unos determinados parámetros. En este sentido, nos ha llamado especialmente la atención la propuesta que ha sido desarrollada por Y. Fernández-Barredo en su propia tesis doctoral⁶⁵. A continuación nos vamos a centrar en dicha propuesta, no sin antes volver a explicitar el hecho de que su grado de validez o seguimiento dependerá siempre de los criterios manejados por el analista.

En su tesis doctoral, Y. Fernández-Barredo, concluye lo siguiente⁶⁶:

- Primero: “las Imágenes Arquitectónicas son susceptibles de ser estudiadas mediante referencias relativas al marco que ocupan y la distribución de contenidos dentro de su área”.
- Segundo: “cada imagen se convierte en modelo y matriz de otras, de forma histórica (mediante su empleo en reproducciones) y materializando en documentos derivados de su fragmentación”.

⁶⁵ FERNÁNDEZ-BARREDO SEVILLA, Y.: *Fotografía arquitectónica y su concreción al caso madrileño (1800-1945)*, tesis doctoral dirigida por Helena Iglesias Rodríguez y depositada en la Universidad Politécnica de Madrid el año 1994.

⁶⁶ FERNÁNDEZ-BARREDO SEVILLA, Y.: *Imagen estereoscópica ...*, p. 22.

- Tercero: “en todas las imágenes fotográficas estudiadas se han podido detectar una serie de variables y constantes de producción que las caracteriza”.

Las dos primeras conclusiones son, para nosotros, de una importancia capital. La primera de ellas nos capacita para estudiar la arquitectura en base a la disposición de los diferentes elementos de significación distribuidos a lo largo de toda la extensión del espacio-formato fotográfico. Esto no viene más que a confirmar aquella relación que establecimos en su momento entre las variables visuales que caracterizan las distintas manchas fotográficas y los atributos arquitectónicos. La segunda conclusión nos habla ya de la posibilidad de fragmentar la imagen, obteniendo así unidades autónomas en cuanto a su contenido. No obstante, también nos advierte de que las fotografías de arquitectura aportan “diferentes niveles de conocimiento sobre la obra e incluso pueden no aportar ninguno al darnos una fragmentación de la misma que nos impida aunarlas en una secuencia espacial capaz de permitir un recorrido imaginario”. Llega incluso a hablarnos del *grado de contenido arquitectónico* o *nivel arquitectónico de la fotografía*.

Ante tales circunstancias, a Y. Fernández-Barredo nos propone la utilización de una serie de *plantillas* (**Fig. 3.17.; Ilustración 3.7.**) con las que estudiar y clasificar las distintas áreas de interés de una IFA: “nuestra pretensión no abarca la búsqueda esotérica de las formas ni el encuentro del número áureo; únicamente buscamos unas plantillas que nos permitan segmentar la imagen para facilitar su estudio y clasificación en relación a diferentes áreas de interés”⁶⁷. No obstante, se nos advierte previamente de la necesidad de tener que unificar formatos, y es que “con esto conseguíamos la manejabilidad del propio objeto de estudio, que el sistema de trabajo fuese más operativo y que los instrumentos de estudio (plantillas y maquinaria) pudiesen ser utilizados indistintamente sin tener que someter el documento a reelaboraciones (positivados, microfilmados ...) constantes”⁶⁸. Entendemos que tal afán de operatividad no está exento de serios inconvenientes: el analista se ve obligado a trabajar sobre un documento en el que posiblemente no esté recogida toda la superficie de la fotografía, por lo que sólo estará estudiando parte de ella. No obstante, veamos a continuación cómo este método también tiene cualidades dignas de reseñar.

⁶⁷ FERNÁNDEZ-BARREDO SEVILLA, Y.: *Fotografía arquitectónica...*, Op. cit., p. 115.

⁶⁸ FERNÁNDEZ-BARREDO SEVILLA, Y.: *Fotografía arquitectónica...*, Op. cit., p. 121.

Se propone la aproximación a la imagen fotográfica según dos niveles diferenciados⁶⁹: el que da la *Aproximación Simple* (AS) y el derivado de su *Organización Espacial* (OE).

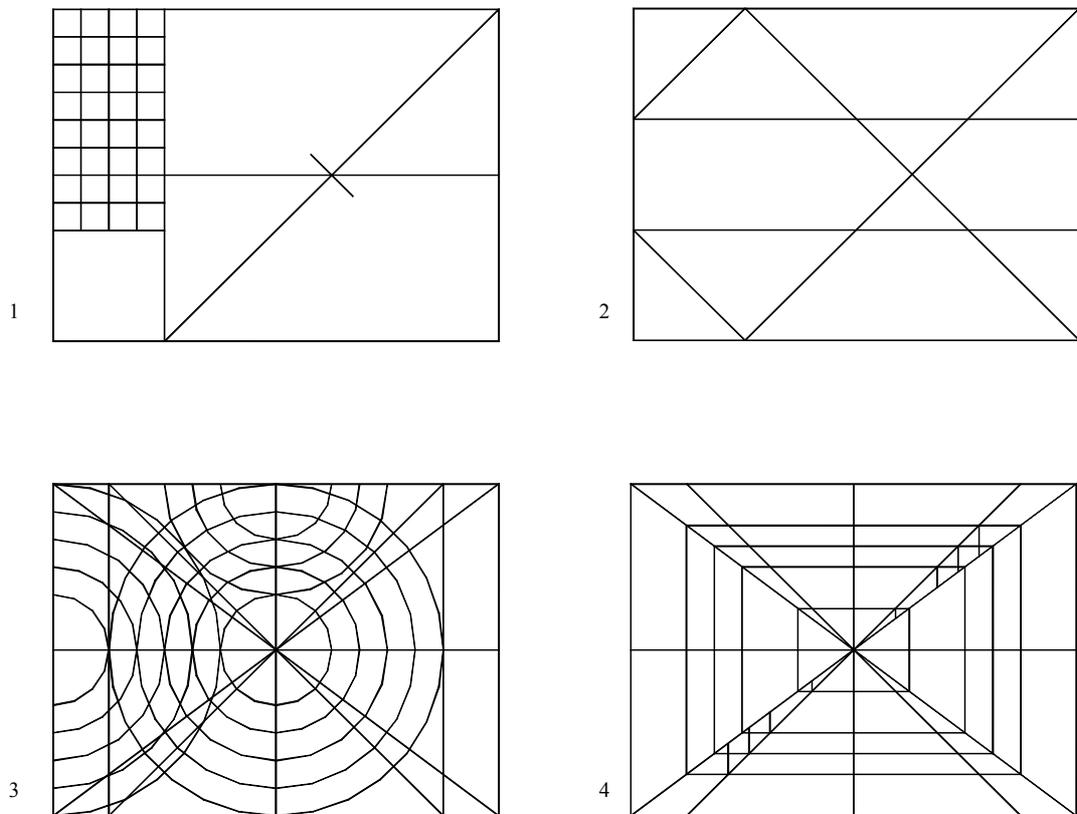


Fig. 3.17. Plantillas para la acción de fragmentar la IFA (según Y. Fernández-Barredo):
 Plantilla nº1 (Aproximación Simple; Detección de Bordes, Ubicación);
 Plantilla nº2 (Aproximación Simple; Horizontalidad/Verticalidad);
 Plantilla nº3 (Organización Espacial de la imagen; Excentricidad/Concentricidad);
 Plantilla nº4 (Organización Espacial de la imagen; Detección de ejes, Perspectiva).

- Dentro de la AS (plantillas nº1 y nº2), “se determinan las *franjas y áreas de interés* así como el lugar que ocupa el objeto arquitectónico u otro sobre el que centremos nuestro interés y que se halle dentro del cuadro de la escena. Este primer nivel es semejante a la información captada por el individuo sin que él sea consciente de que está recibiendo. Con este proceso averiguamos la ocupación, sentido, distribución de masas y los fragmentos temáticos dentro del marco. Ambas plantillas se pueden situar sobre la imagen de manera simétrica o parcial, incluso pueden superponerse ya que están realizadas sobre material totalmente transparente. En ningún caso hemos mezclado estas y las siguientes. Con esta AS vamos a clasificar el documento por sus *grados de interés* y cómo se ubican en el documento”.
- La aproximación que ofrece la OE (plantillas nº3 y nº4), permite “organizar la imagen en base a dos conceptos diferenciados, pero que ocasionalmente pueden superponerse, como son los elementos que organizan la imagen de forma concéntrica o excéntrica y cómo esta queda marcada y distribuida

⁶⁹ FERNÁNDEZ-BARREDO SEVILLA, Y.: *Fotografía arquitectónica...*, Op. cit., p. 122.

según las perspectivas, los ejes y las diagonales del cuadro. Ofrece una información independiente y más profunda que la del nivel anterior. (...) Se pueden superponer o utilizar de manera simétrica, con esto se busca dar sentido geométrico a la imagen y comprender su organización espacial”.

El interés de estas plantillas radicarán, por lo tanto, en facilitar el análisis de la IFA en base a unos niveles primarios (AS) y secundarios (OE) de acercamiento que propicien la lectura adecuada de la imagen, y con ello, la obtención de datos sobre su organización estructural y contenido.

3.4.1.1.- Un caso de fragmentación

Con objeto de ilustrar un caso de fragmentación, se ha optado por digitalizar la imagen fotográfica de la **Ilustración 3.8.** -atribuida al fotógrafo José García Ayola- a partir de una de sus reproducciones que fuera publicada en el catálogo de la exposición *Granada en la fotografía del siglo XIX*⁷⁰.

Dado que el autor de la fragmentación va a ser quien escribe estas líneas, es por lo que he de advertir que esta partirá de mi condición de arquitecto, así como de mis conocimientos sobre la historia y características de la ciudad reflejada en la fotografía. No obstante, como ya se ha dicho y podrá comprobarse, dicha circunstancia tratará de coexistir de forma natural con la objetividad que pretende distinguir la metodología propuesta.

La imagen fotográfica en cuestión nos permite reconocer claramente la fachada principal de un edificio singular al que se accede a través de una escalinata que arranca de una pequeña placeta. Desde un principio es sabido que se trata de la Casa de los Porras (s. XVI) y la placeta de Porras, si bien este extremo es confirmado mediante la descripción del lugar que literariamente obtenemos de algunas de las guías más representativas de la ciudad de Granada⁷¹:

- “Descendiendo por la cuesta de San Gregorio, al final de una de sus afluentes, está la placeta de Porras en la que existe un palacio, con bella portada plateresca, conocido por Casa de los Porras, adquirido por el Estado, en 1944, y recientemente restaurada”⁷².
- “Su fachada da carácter a la plaza, resaltando aún más por el sistema de escaleras que salva los desniveles. Tiene portada renacentista de sillería con arco deprimido rectilíneo, resaltadas sus impostas. Cornisas con antorchas en sus extremos. Ventana superior entre semicolumnas de piedra sobre pedestales y con capiteles troncopiramidales moldurados ensartados en una nueva cornisa. Escudo heráldico en relieve ocupando el antepecho. Puerta de clavos con postigo y carpintería de madera tallada con relieves de figuras humanas en la ventana. (...) La casa ha sido restaurada recientemente”⁷³.

⁷⁰ CATÁLOGO: *Granada en la fotografía del siglo XIX*, Diputación Provincial de Granada, Granada, 1992, p. 25.

⁷¹ El esfuerzo de describir verbalmente una imagen puede dar las claves para iniciar su fragmentación.

⁷² GALLEGO Y BURÍN, A.: *Granada. Guía artística e histórica de la ciudad*, Comares, Granada, 1995, p. 391.

⁷³ JERÉZ MIR, C.: *Guía de arquitectura de Granada*, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Granada, 1996, p. 138.

- “Su portada, dispuesta al final de una escalinata, es de cantería y su diseño resulta inconexo: sobre su primer cuerpo con arco deprimido rectilíneo y las impostas resaltadas, rematado por flameros en los extremos, se dispone una ventana flanqueada por dos semicolumnas dóricas que sostienen cada una su propio entablamento. La falta de articulación entre ambos cuerpos explica el titubeo de la nueva clase dirigente entre los modelos góticos y el lenguaje más moderno del clasicismo renacentista”⁷⁴.

Siendo estos los principales datos de partida, seguidamente aplicamos a la imagen las distintas plantillas de fragmentación anteriormente descritas, y de esta forma, poder determinar sus distintas áreas de contenido homogéneo o unidades temáticas. Como se ha dicho, se trata de distintas aproximaciones a la imagen que permiten obtener su progresivo fraccionamiento hasta alcanzar la mínima subdivisión significativa.

Fragmentación mediante la plantilla nº1 (Fig. 3.18.)

A este nivel de aproximación, la imagen ya evidencia el interés que existe por parte del fotógrafo de situar el principal objeto de atención y reconocimiento (Casa de los Porras) en el centro izquierda de la imagen, convirtiéndose así en su fragmento de interés principal, reservando el resto del espacio-formato a representar elementos de menor nivel de reconocimiento; incluso puede decirse que este se basa en buena medida en la presencia del objeto principal de la imagen. Al aplicar la *plantilla de Ubicación*, se comprueba un leve tratamiento de los laterales, aunque sin detalle; estos únicamente enmarcan las escena.

Fragmentación mediante la plantilla nº2 (Fig. 3.19.)

Todavía en la fase de AS, la plantilla vuelve a localizar el elemento de atención principal en el centro izquierda de la imagen. La *plantilla de Horizontalidad/Verticalidad* nos permite comprobar que las mayores masas se localizan en la banda central horizontal de la imagen; dicha distribución de masas hace patente su marcado carácter horizontal, si bien la disposición del marco es vertical.

Fragmentación mediante la plantilla nº3 (Fig. 3.20.)

Por medio de la *plantilla de Excentricidad/Concentridad* puede comprobarse que las organizaciones de la imagen no pueden considerarse excéntricas, basándose la concentridad en sus estructuras diagonales y verticales.

⁷⁴ MARTÍN MARTIN, E. Y TORICES ABARCA, N.: *Guía de arquitectura de Granada. An architectural guide*, Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía y Delegación en Granada del Colegio Oficial de Arquitectos de Andalucía Oriental, Granada, 1998, p. 78.

Fragmentación mediante la plantilla n°4 (Fig. 3.21.)

Esta última *plantilla de detección de ejes* culmina la aproximación a la OE de la imagen comprobando cómo la escena se apoya fuertemente en la visualización en perspectiva de sus elementos, y donde el fondo de perspectiva lo constituye precisamente el elemento de atención principal de la imagen.

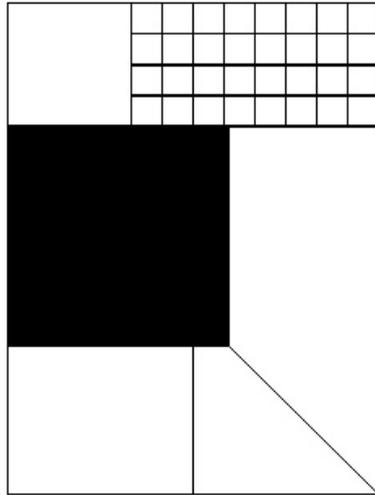


Fig. 3.18.

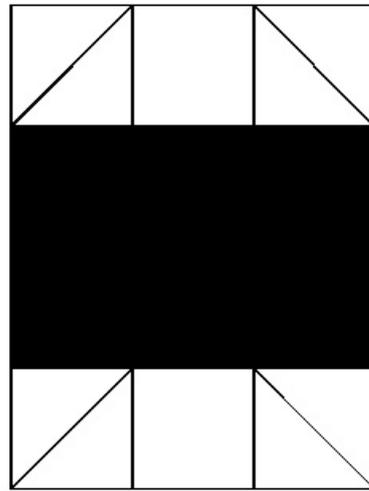


Fig. 3.19.

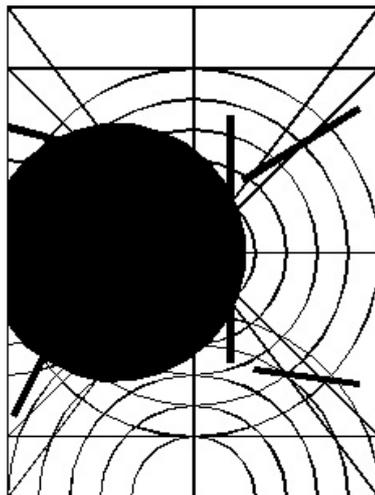


Fig. 3.20.

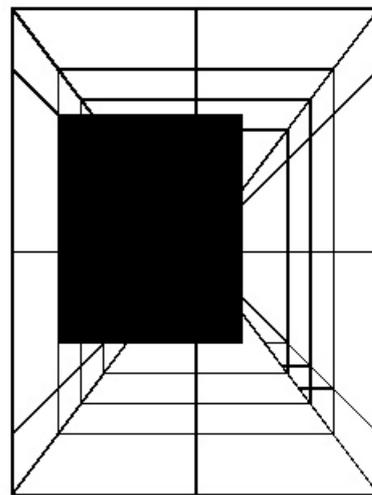


Fig. 3.21.

Conclusiones

1. Existe un elemento de atención y reconocimiento principal en cuya focalización visual participan el resto de los elementos.
2. Debido a la ley perceptiva de la *articulación figura-fondo*, y al percibirse mejor lo que más se conoce, aun a pesar de jugar el papel de fondo de perspectiva, la Casa de los Porras se convierte en la figura de la imagen, y por lo tanto, en lo más próximo.

3. En base a las leyes perceptivas de la *pregnancia* y la de *proximidad*, en una primera aproximación, el fragmento principal de la imagen engloba un conjunto unitario los distintos elementos que configuran la fachada de la Casas de los Porras (portada, huecos en fachada, cubierta, ..., e incluso la escalera de acceso).
4. No se da una ocupación total del espacio-formato fotográfico, al existir importantes zonas sin especial carga significativa; aunque esta circunstancia ayude a resaltar precisamente los elementos donde el fotógrafo pretende centrar la atención del observador.
5. Como conclusión final puede decirse que se trata de una imagen de escaso contenido referencial arquitectónico y un alto contenido espacial.

Como se ha comentado, a cada uno de los fragmentos así obtenidos se les podría nuevamente aplicar en su seno estas plantillas, obteniendo de esta manera nuevos fragmentos significativos de la imagen de menor amplitud y complejidad.

3.4.2.- Para una estratificación de la imagen

Dado que la descomposición en espesor de la imagen fotográfica supone esencialmente la identificación, lectura y puesta en relación por estratos de sus diferentes elementos homogéneos, entendemos que la metodología requerida en esta etapa ha de basarse precisamente en la naturaleza de dichos elementos. Si en la etapa anterior, el analista se detuvo en identificar por fragmentos los contenidos de la imagen -en nuestro caso, los principales elementos de significación arquitectónica-, ahora será el momento de discernir aquellos elementos de la imagen cargados de significación (foto)gráfica, esto es, los ya descritos como elementos morfológicos de la IFA, y ponerlos en relación en base al uso que estos hacen de sus respectivas variables gráficas.

Según este criterio, se dan como ya establecidos para el analista aquellos estratos que deben ser esenciales en toda descomposición de una IFA:

- *Estrato 1 (de las figuras y los tamaños)*. En él, el analista identificará gráficamente toda aquella información que, a su juicio, considere esencial acerca del atributo formal de la arquitectura, así como sobre sus distintas relaciones dimensionales. Dada la naturaleza de dicha información, se podrá y deberá confrontar con la reservada para los estratos 2, 3 y 5.
- *Estrato 2 (de las posiciones)*. En su seno se identificarán las relaciones de ubicación existentes entre los diferentes elementos arquitectónicos fotografiados, así como entre estos y su entorno. Sus datos se confrontarán con los reflejados en los estratos 1, 3 y 5.

- *Estrato 3 (de las orientaciones)*. Estrato reservado para identificar la información relacionada con la verticalidad y horizontalidad del referente arquitectónico fotografiado. En él se reflejarán, por tanto, todos aquellos elementos que permitan al analista conocer la relación dada -en el preciso momento de la obturación- entre la escena objeto de representación y la cámara fotográfica utilizada (el centro de proyección o punto de vista, la dirección visual o eje de la cámara y su posible giro respecto a la vertical): la línea de horizonte, los puntos de fuga, etc. Esta información deberá confrontarse con la reflejada en los estratos 1, 2, 4 y 5.
- *Estrato 4 (de los granos fotográficos)*. Aquel que es reservado para volcar la información relativa a las cualidades superficiales de la arquitectura: sus materiales y texturas más significativas. A confrontar con la información arquitectónica que figura en los estratos 3 y 6.
- *Estrato 5 (de los valores tonales)*. En esta ocasión, el estrato se destina a reflejar la información relacionada con las circunstancias lumínicas de la escena arquitectónica en el preciso momento de la toma fotográfica; puede observarse que su vinculación con la *dimensión temporal* de la arquitectura es evidente. Por su naturaleza, podrá relacionarse con los datos reflejados en los estratos 1, 2, 3 y 6.
- *Estrato 6 (de los matices cromáticos)*. Este último estrato es reservado para albergar la información más relevante acerca del color de la arquitectura fotografiada, y más concretamente sobre sus matices. Dicha información deberá confrontarse con la de los estratos 4 y 5.

Número	Descripción	Tipo de información arquitectónica que refleja	A confrontar principalmente con la información reflejada en
1	De las figuras y los tamaños	Sobre el atributo formal de la arquitectura y sus distintas relaciones dimensionales.	los estratos 2, 3 y 5
2	De las posiciones	Sobre los emplazamientos relativos entre los distintos objetos arquitectónicos fotografiados.	los estratos 1, 3 y 5
3	De las orientaciones	Sobre los puntos de fuga y la línea de horizonte. Sobre el lugar y dirección visual de la toma fotográfica.	los estratos 1, 2, 4 y 5
4	De los granos fotográficos	Sobre la naturaleza de las distintas superficies y sus texturas.	los estratos 3 y 6
5	De los valores tonales	Sobre la iluminación de la escena en el momento exacto de la toma fotográfica.	los estratos 1, 2, 3 y 6
6	De los matices cromáticos	Sobre el atributo cromático de la arquitectura fotografiada.	los estratos 4 y 5

Fig. 3.22. Principales estratos que se proponen para la descomposición en espesor de la IFA.

3.4.2.1.- Un caso de estratificación

Siguiendo con la imagen fotográfica fragmentada en el apartado 3.4.1.1. de este trabajo, en esta ocasión vamos a proceder a descomponerla según los diferentes estratos anteriormente señalados:

Elementos del estrato 1 (Fig. 3.23.)

Identificamos en este primer estrato la existencia de seis elementos figurales en la escena. Hemos de apuntar dos hechos que son aquí destacables: 1.- si un elemento arquitectónico como es la portada renacentista bien podría configurarse por sí mismo en una figura individuada de dicha escena, entendemos que esta, y en base a su limitado nivel de definición debido a la distancia que se encuentra de la cámara, sólo puede constituirse en un *sub-elemento* (elemento 1.1.) del elemento que constituye la fachada de la casa en su integridad; 2.- por el contrario, en el elemento 5 se percibe un caso de rarefacción, al existir tal espaciamiento -nuevamente por razones de distancia- entre los elementos de textura que se podrían constituir en microfiguras.

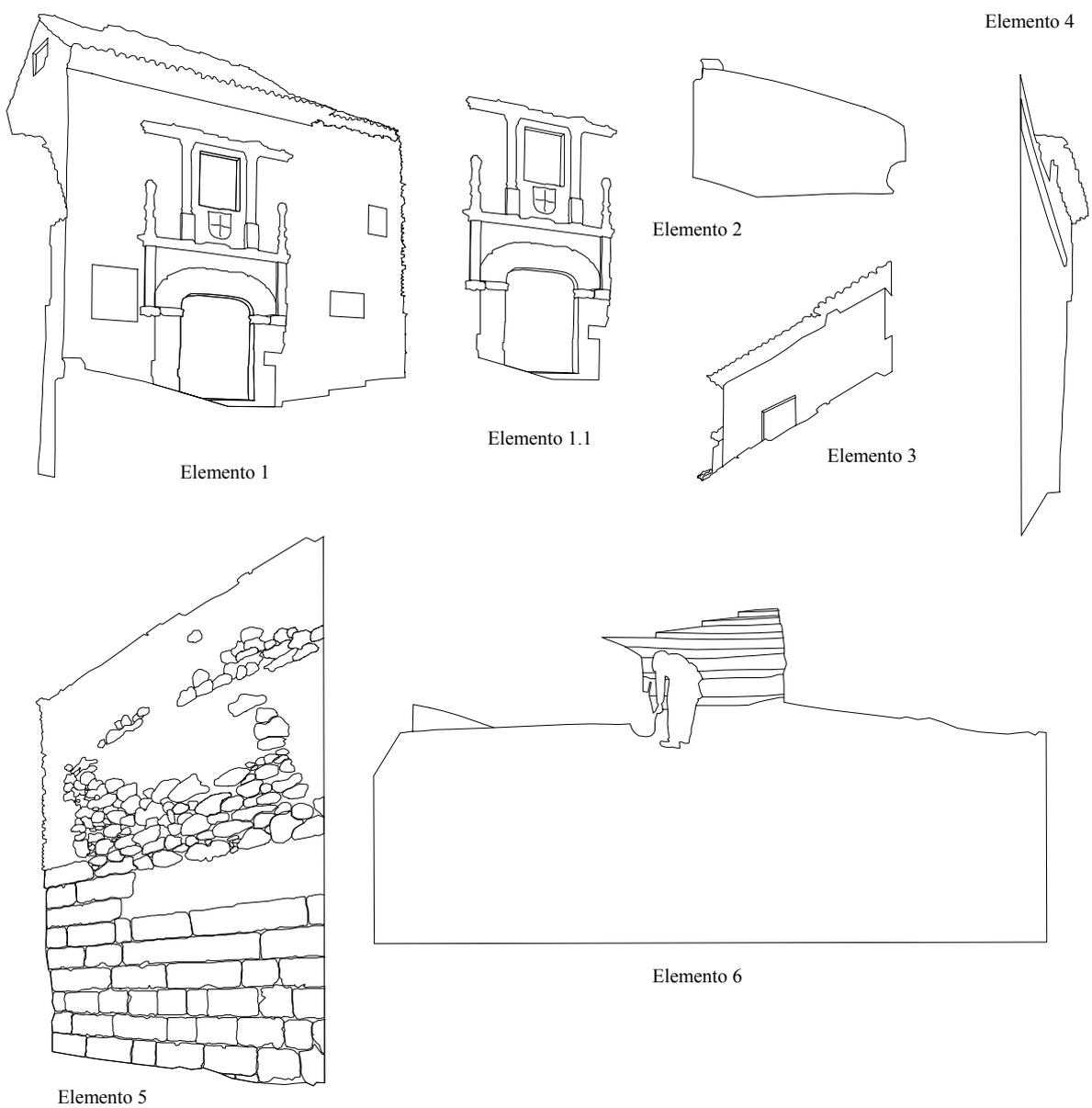


Fig. 3.23. Elementos de significación pertenecientes al Estrato 1 (de las figuras y los tamaños).

Elementos del estrato 2 (**Fig. 3.24.**)

Aquí pasamos a identificar la posición relativa en la imagen de los diferentes elementos arquitectónicos fotografiados. Para ello partimos de las figuras detalladas en el estrato anterior, y las ubicamos como si de un *puzzle* se tratase.

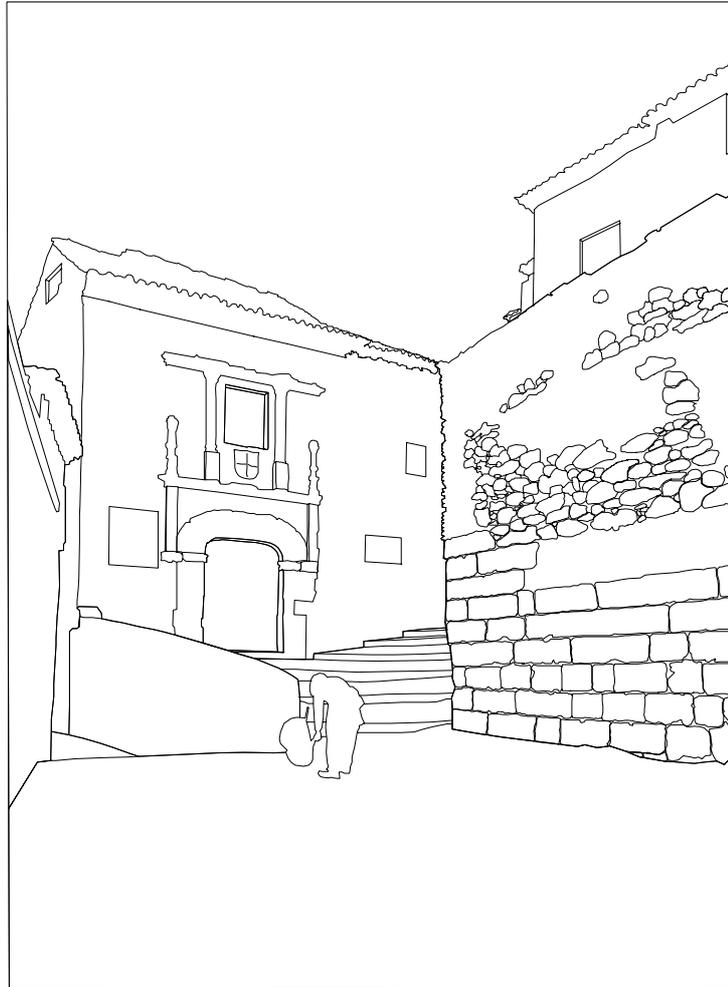


Fig. 3.24. Información correspondiente al Estrato 2 (de las posiciones).

Elementos del estrato 3 (Fig. 3.25.)

En este estrato, y partiendo de la información emanada en los dos estratos anteriores, obtenemos los siguientes elementos de significación, como son la dirección vertical (aquí el plano del cuadro de la imagen perspectiva es sensiblemente vertical, por lo que las verticales no fugan a un punto) y el plano horizontal de la escena (representado aquí mediante la línea de horizonte de la perspectiva fotográfica).

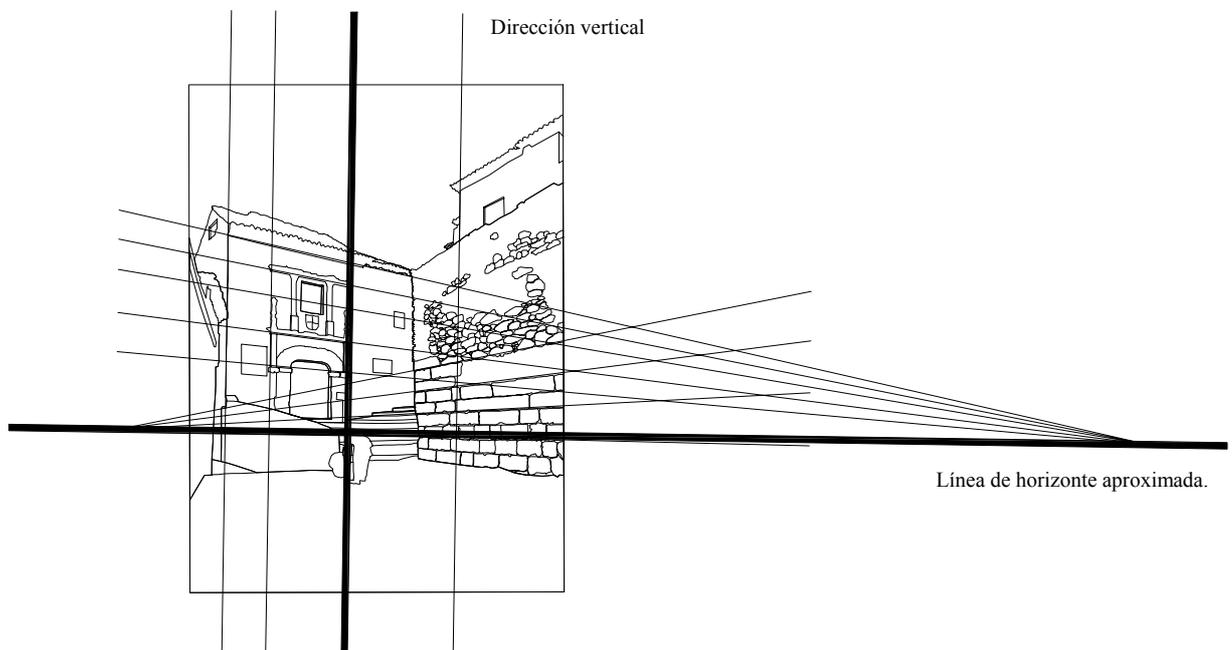


Fig. 3.25. Información correspondiente al Estrato 3 (de las posiciones).

Elementos del estrato 4 (Fig. 3.26.)

Las cualidades texturales de las superficies representadas en la imagen fotográfica las individuamos en este estrato según los siguientes elementos de significación: elemento 1 (Superficies compuestas por sillares de piedra); elemento 2 (Superficies murarias compuestas por ripios); elemento 3 (Superficies murarias compuestas por fábrica de ladrillos); elemento 4 (Superficies empedradas destinadas a la deambulación); elemento 5 (Superficies enfoscadas); elemento 6 (Superficies encaladas); y elemento 7 (Superficies compuestas por tejas cerámicas).

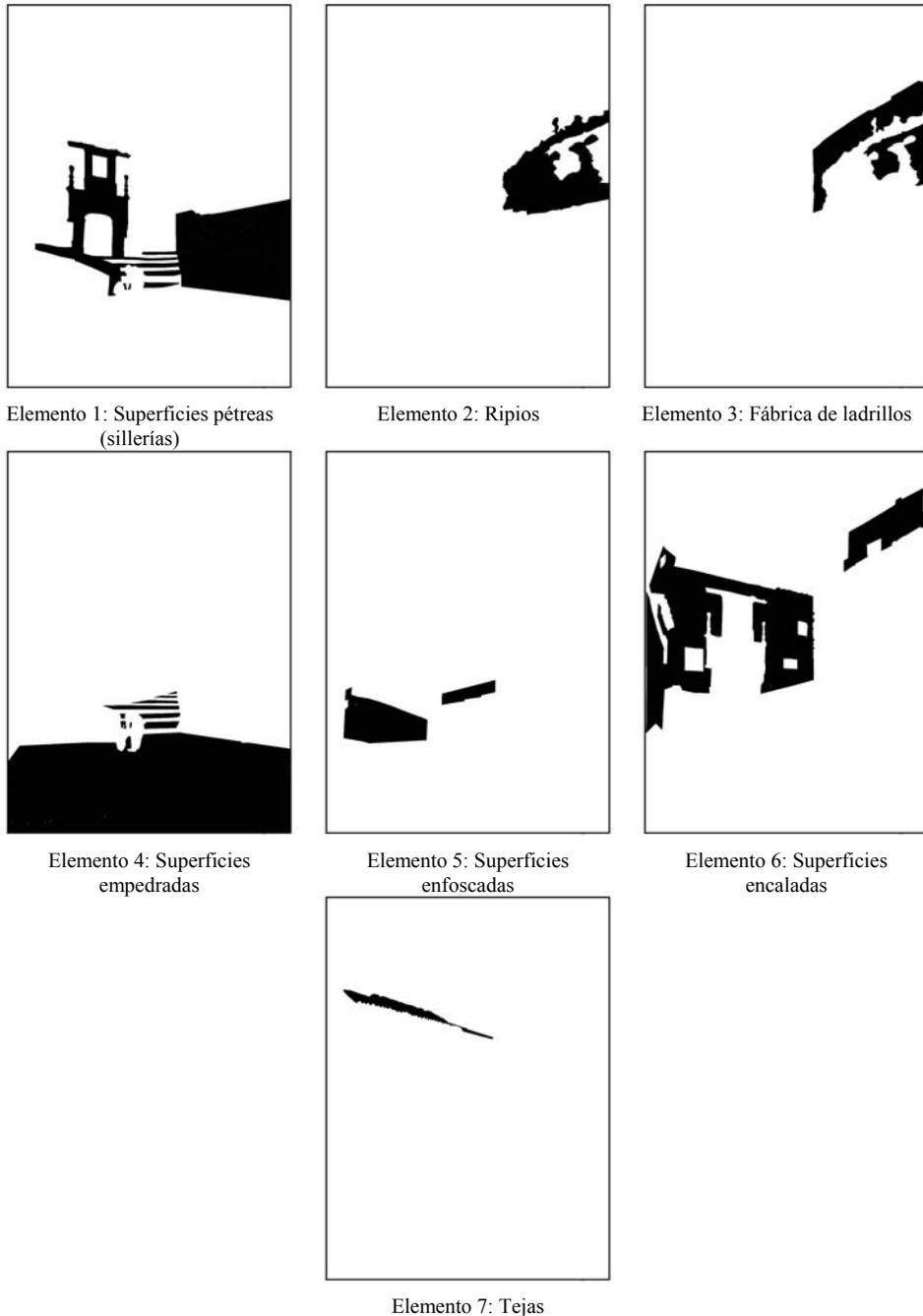


Fig. 3.26. Elementos de significación correspondiente al Estrato 4 (de los granos fotográficos).

Elementos del estrato 5 (Fig. 3.27.)

Los elementos relacionados con la iluminación de la escena los reducimos aquí a tres: elemento 1 (los incluidos en lo que podría ser el rango de las luces); elemento 2 (los incluidos en lo que podría ser el rango de los medios tonos o penumbras); y el elemento 3 (los incluidos en lo que podría ser el rango de las sombras).

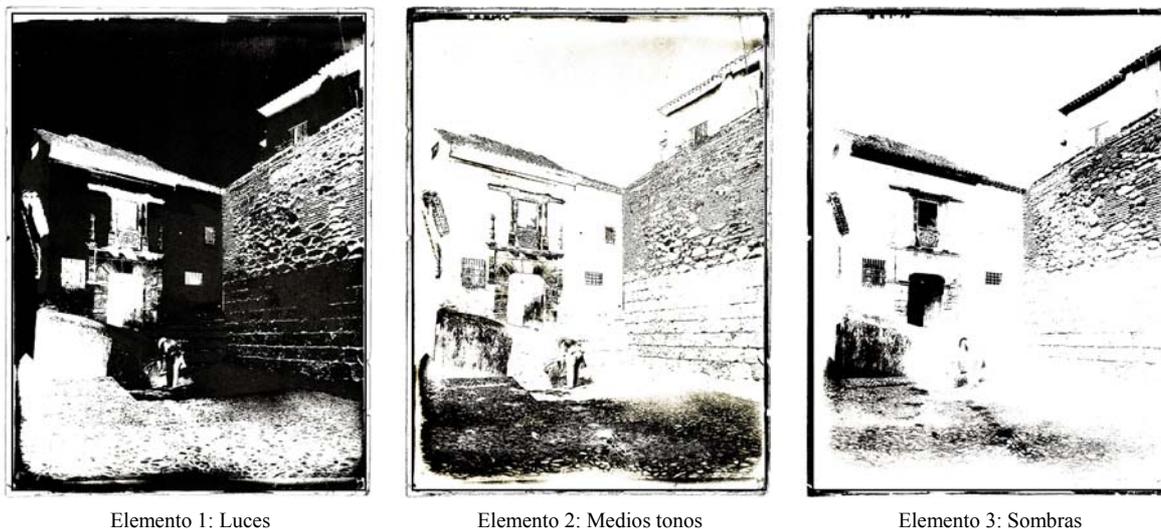


Fig. 3.27. Elementos de significación correspondiente al Estrato 5 (de los valores tonales).

Elementos del estrato 6

Como cabría esperar, la naturaleza monocroma de la imagen no permite identificar elementos de significación derivados de diferenciaciones cromáticas.

3.5.- Soportes de la recomposición. Interpretación de la imagen y teoría hermenéutica

3.5.1.- En torno al concepto de interpretación

Procede ahora el desarrollo -a un nivel inferior de descripción- de lo expuesto en el tema precedente sobre la aportación del analista, y más concretamente en relación con el acto interpretativo de la obra fotográfica.

Al respecto, J. Seguí nos ofrece, en su *Introducción a la interpretación y al análisis de la forma arquitectónica*⁷⁵, varias aproximaciones al concepto.

La primera aproximación a la interpretación la centra en la propia descripción del término. Para ello se sirve del siguiente ejemplo: “Ante un mueble, cualquier persona aprecia rápidamente si conoce o

⁷⁵ SEGUÍ DE LA RIVA, J.: “Introducción a la interpretación y al análisis de la forma arquitectónica”, en SEGUÍ DE LA RIVA J. y otros: Op. cit., pp. 9-17.

no su utilidad y, en relación a esta primera toma de postura, si encaja o no en el ambiente en que habita - tanto en el ambiente edificatorio y familiar, cuanto en el cultural-. En consecuencia a esta ubicación del objeto, resuelve, mediante un juicio, su postura definitiva frente al mueble. Ante el mismo mueble, un ebanista experto en la fabricación de muebles aprecia, con mayor o menor esfuerzo, cómo ha podido ser realizado, con qué dificultades y en qué orden. Si además tiene experiencia en diseño, en función de la apreciación anterior, descubre en sí mismo cómo ha podido ser concebido. Realizado este proceso intelectual resuelve, mediante un juicio, su posición frente a las actitudes y valores descubiertos como desencadenantes del proceso generador del mueble. El ebanista experto ha interpretado el mueble”. Como puede observarse, toda interpretación implica la comprensión expresa del asunto o materia de que se trate. Ahora bien, este asunto o materia ha de referirse siempre a una producción humana artificial; no en vano, como ya se concretará en la siguiente aproximación, la interpretación conlleva la comprensión de un mensaje en el que intermedian determinados sistemas codificados de símbolos a manipular intencionadamente por el emisor del mensaje o autor de la obra. Así es como interpretar vendrá a consistir en “comprender y manifestar explícitamente esa comprensión como entendimiento de algo que ha sido producido por el hombre en unas circunstancias concretas”.

La segunda aproximación propuesta por J. Seguí tiene que ver con el proceso mismo de la comunicación. “La interpretación es la situación en la cual un entendimiento recibe un mensaje de otro, a través de la forma representativa que es configuración expresiva. La interpretación es, pues, la función que permite la comunicación”. Por lo tanto, para interpretar es preciso reconocer el lenguaje empleado en el producto artificial humano portador del mensaje. “Los productos expresos, en cuanto objeto de comunicación, son representaciones o descripciones de experiencias por intermedio de sistemas codificados de símbolos”. Interpretar también será por lo tanto *descifrar*, descomponer el producto en su proceso productivo, “descubrir su coherencia y prestar, luego, a los elementos y las fases obtenidas, significados intencionales, sin perder nunca de vista la totalidad que se interpreta”.

Finalmente, J. Seguí nos señala una tercera aproximación basada ahora en la interpretación como “procedimiento fundante en la especulación filosófica y en la argumentación científica”. Cuando, ante una misma situación, una persona opina sobre ella o la enjuicia, esta está interpretando. Se dice que el intérprete, a la vista del producto ajeno, se pone en lugar de su autor o autores y “busca en su interior los motivos y razones que le impulsarían a él mismo para actuar del modo que contempla”. Pero ha de evitarse en todo momento el *prejuicio*; “si el intérprete no quiere o no puede colocarse desprejuiciadamente en el lugar del otro, la interpretación no pasa de ser una confirmación del prejuicio. Se produce un reconocimiento o etiquetación que repite el prejuicio como nuevo juicio. Sólo en el caso de que el intérprete maneje libre y experimentalmente sus prejuicios y, sin someterse a su esclavitud, entre a situarse en el lugar del otro, la interpretación es efectiva y genera conocimiento”.

3.5.2.- La teoría hermenéutica y la interpretación

Si bien la palabra *hermeneía* fue utilizada ya en el siglo XVI en relación con la ciencia de la interpretación de los textos sagrados, actualmente por hermenéutica se entiende la teoría vinculada, ya de forma general, con el proceder interpretativo.

El desarrollo de esta teoría ha contado con múltiples aportaciones; tomamos de J. Seguí⁷⁶ aquellas que nos permitirán una mejor comprensión del fenómeno interpretativo:

- **Schleiermacher** nos habla del *ciclo de reciprocidad hermenéutica*: aquel “que permite acometer la interpretación, sea asumiendo la unidad del todo hasta entender la articulación de las partes, sea intentando entender el sentido de las singularidades para concluir en la unidad del todo”.
- Para **Dilthey**, la hermenéutica basa la interpretación “en la percatación de uno mismo”, así como en el conocimiento de los datos (históricos, filológicos, etc.) de la realidad que se pretende comprender. De esta forma, la interpretación es basada por la hermenéutica de Dilthey en la búsqueda del sentido de los datos “por medio de un proceso inevitablemente circular en que los datos son referidos a la interioridad y ésta a los datos”.
- Por su parte, **Heidegger** considera la hermenéutica como un modo de descubrir lo elaborado en la elaboración; siendo la interpretación “la explicación de la comprensión, el poner de manifiesto cómo algo es comprendido”. La interpretación se fundaría por lo tanto en el comprender, y nunca al contrario.
- **Odgen y Richards** centran su atención en la *teoría hermenéutica del contexto*. Para ellos, “la interpretación es la contextualización, el desvelamiento inductivo del contexto en que una representación tiene su sentido intencional productivo”.
- Para la hermenéutica de **Payerson**, y desde la teoría de la formatividad artística, interpretar consiste en emplazarse en la persona del creador de la obra y reconocer de nuevo su labor; una labor “hecha de intentos e interrogantes frente al material, de recolección y emisión de previsiones y anticipaciones conducentes al resultado”.
- **Durand** parte de una hermenéutica que teoriza sobre los métodos de asociación entre los símbolos y el sentido ligado a las imágenes. La interpretación es considerada por él como el descubrimiento de la simbología imaginativa frente a un mundo fenomenológico. Su hermenéutica es presentada así “como fundamento metodológico de la antropología cultural y como fundamento metodológico terapéutico asociado a la comprensión y desciframiento de los fenómenos”.
- El último de los autores reseñado por Seguí es aquel que recopila la casi totalidad de las anteriores aportaciones hermenéuticas, si bien **Betti** se basa fundamentalmente en los trabajos de Schleiermacher y Dilthey. Su método hermenéutico considera el interpretar como la explicación del “entendimiento que se tiene en la comprensión de algo, visto como producto cultural, ubicado en la totalidad del sistema que forman la experiencia y expectativas del intérprete y el mundo histórico en

⁷⁶ SEGUÍ DE LA RIVA, J.: “Introducción a la ...”, en SEGUÍ DE LA RIVA, J. y otros: Op. cit., pp. 9-28.

cuanto comprendido por el intérprete. La interpretación, como explicación del entendimiento, pormenorizado en términos culturales, dependerá de la cultura del intérprete”.

Schleiermacher, Dilthey, Heidegger, Odgen y Richards, Payerson, Durand y Betti nos dan así las claves para abordar la interpretación bajo dos puntos de vista diferentes: como proceder natural del entendimiento y como método comprensivo-elaborativo. Si en el primero la interpretación es asimilada al propio entendimiento al considerar que entiende e intentar manifestarlo, el segundo punto de vista se recrea en el propio proceso interpretativo, donde “la conciencia y la espontaneidad personales procuran darse cuenta de los valores que buscan, traduciéndolos en actos en sí”. En la hermenéutica como teorización del proceder interpretativo, “los signos son llamados a la comunicación recíproca mediante su elaboración en formas representativas relativas a la objetivación de los valores encontrados. (...) El hecho de que la interpretación se produzca naturalmente, plantea la apertura de las realizaciones humanas y pone de manifiesto que la raíz genética de las representaciones no está en el individuo sino en una común forma mental, viva en el genio humano, que siempre está presente y operante, como condición de posibilidad de la experiencia que se despliega históricamente, buscando un término mediador entre la subjetividad de la conciencia valorativa y la objetividad ideal de los valores”. Pero la interpretación - como ya se ha indicado- no sólo se ajusta en todo momento al estado o nivel de experiencia del analista o intérprete; la interpretación propiamente dicha no depende tanto de la información y conocimiento cuanto de la actitud y postura comprensiva de quien está dispuesto a interpretar, es decir, depende tanto “de la riqueza del contexto interpretativo del intérprete como de su disposición y orientación”.

3.5.3.- Interpretación y análisis

Como señala Seguí, “interpretación y análisis se vinculan por intermedio del concepto de representación en el sentido específico de los distintos momentos interpretativos”. De un lado, sólo se puede interpretar una representación, entendida esta como la configuración resultado de un proceso de descripción; de este modo, la interpretación explicita el desarrollo de la comprensión de una representación. De otro lado, “los momentos interpretativos son esquemas de situaciones con función interpretativa, de desciframiento, comprensión y explicación de la forma interpretativa y, por tanto, inseparables del análisis en su función intelectual. A una visión sintética y explicativa no se llega sin análisis que operan representativamente, aclarando el contexto y el significado de la representación”. Por lo tanto, no tiene sentido hablar de análisis de la IFA sin hacer referencia implícita a una clara intención o actitud interpretativa por parte de su analista.

3.5.4.- La cadena interpretativa asociada a la IFA

Detengámonos ahora en considerar a la propia IFA como la materialización o representación de una interpretación acerca del fruto de otra interpretación, y que nuevamente ha de ser interpretada. Efectivamente, toda propuesta arquitectónica dimana de una interpretación que su autor hace sobre una demanda concreta (de perdurabilidad, funcionalidad y estética) y sobre un contexto (social y cultural)

determinado. La materialización de tal interpretación sólo podrá llevarse a cabo en un medio cuyo lenguaje esta cargado de significación (arquitectónica) y en el que, pragmáticamente y en esta ocasión, su receptor se personifica en el fotógrafo. Esta vez, la representación de su comprensión arquitectónica se materializará en una fotografía que, esta vez y nuevamente, deberá ser comprendida e interpretada por su analista.

3.6.- Sobre la validez del análisis

Llegado es, finalmente, el momento de plantearse si el cúmulo de elecciones adoptadas por el analista durante su recorrido, y por ende, sus conclusiones (modelización), son científicamente aceptables; aspecto este tan delicado como enormemente crucial.

Se deduce que la metodología aquí propuesta señala únicamente el camino, pero no determina ni condiciona las diversas opciones a tomar, siendo este un asunto puramente personal. Quizá por ello, aquí debamos retomar aquellas cuestiones que formulamos en nuestro apartado 1.6.6. para poder identificar la naturaleza de la solución alcanzada frente a un determinado problema científico; hablamos, pues, sobre el punto de cierre del ciclo científico (ciclo que en nuestro caso lo describimos en el apartado 2.1.1. de este trabajo en relación al movimiento basado en la evidencia aplicado al estudio y práctica de la arquitectura). Su adaptación al análisis propuesto de la IFA sería básicamente el siguiente:

- ¿Cuál es el dominio de validez de las conclusiones alcanzadas tras el análisis? (límites)
- ¿Eran conocidas dichas conclusiones? (originalidad)
- ¿Son estas coherentes con el cuerpo de conocimientos aceptado previamente? (inserción)
- ¿Qué efectos tienen sobre el cuerpo de conocimientos? (consecuencias)

Si bien las respuestas a estas preguntas nos pueden ilustrar genéricamente sobre la científicidad del análisis efectuado, en nuestro caso existen una serie de criterios más específicos que terminan por aportar los parámetros de referencia necesarios para alcanzar tal validez⁷⁷: su *profundidad*, su *extensión*, su *eficacia* y su *creatividad*.

Un análisis profundo

Para que el análisis de la IFA sea válido, primeramente ha de ser profundo. Con ello quiere decirse que debe ser capaz de captar su esencia, aquel núcleo que resume el texto fotográfico y evidencia su sentido. Por consiguiente, una aproximación analítica a la imagen que sea incapaz de extraer su substancia, su corazón secreto, será, inevitablemente, incompleta y superficial.

El límite máximo de este criterio de referencia viene dado a partir del momento en el que dicha profundidad busque un sentido, no ya presente o real, sino amparado en espejismos fruto de una obsesión

⁷⁷ Basado en CASETTI, F. y CHIO, F.: Op. cit., pp. 60-62.

interpretativa. En definitiva, el límite a la profundidad analítica se concreta en aquel instante en el que se oblige decir a la imagen aquello que realmente no quiere expresar.

Un análisis extenso

La validez del análisis también se cifra en el número de elementos de la imagen que en él han sido tenidos en cuenta. Estos interactúan entre sí, se extienden y se entrelazan, de forma que la completa comprensión de la imagen no sólo depende de un análisis en profundidad, sino también de un análisis amplio en horizonte; el primero a modo de *prospección geológica*, y el segundo, como si de una *vista aérea* de la imagen se tratara.

El límite de este criterio radica en la posibilidad de que el analista llegue a perderse ante datos de la imagen que sean insignificantes, sin relevancia alguna de cara a su comprensión, incapacitándole así para alcanzar una salida que le sea fructífera y esclarecedora.

Un análisis eficaz

Según este criterio, para que el análisis sea válido, debe buscar la síntesis, la reducción de la imagen a sus términos mínimos, sin que por ello tenga que cambiar la naturaleza del texto fotográfico. Esta reducción no implica necesariamente la profundidad, la búsqueda de la esencia; simplemente se trata de una *prospección recapituladora*, de una mirada que restituye cualidades macroscópicas de la imagen.

El límite a la economía o eficacia buscada en el análisis reside en aquellos casos en los que el texto no presenta denominador común alguno que permita poderlo reducir, o bien cuando predominen en él las diferencias frente a las repeticiones.

Un análisis creativo

Según este último criterio, la validez del análisis es considerada en base al íntimo placer que supone el acto interpretativo, por cuanto viene fuertemente cargado de creatividad. La interpretación del texto fotográfico es considerada así como un juego en el que el analista está invitado a participar y a manifestar o expresar su propia identidad.

Sus límites vienen dados por el riesgo de quedar excluido su valor cognoscitivo (comprensión del texto) y metacognoscitivo (comprender cómo se comprende) del análisis.

Referencias bibliográficas del capítulo

- ALMAGRO GORBEA, A.: "Fotogrametría y CAD", en *Textos de arquitectura. 3^{as} Jornadas de Informática Aplicada a la Arquitectura*, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Sevilla, 1992, pp. 41-45.
- ARNHEIM, R.: *El poder del centro. Estudio sobre la composición en las artes visuales*, Alianza, Madrid, 1993.
- ARNHEIM, R.: *La forma visual de la arquitectura*, Gustavo Gili, Barcelona, 1978.
- AUMONT, J., y MARIE, M.: *Análisis del film*, Paidós, Barcelona, 1993.
- BOROBIO NAVARRO, L.: "Luz y Arquitectura (I)", en *Revista de Edificación RE*, nº19 (Febrero 1995), E.T.S. de Arquitectura de Navarra, pp. 77-81.
- CASETTI, F. y CHIO, F.: *Cómo analizar un film*, Paidós, Barcelona, 1996.
- CATÁLOGO: *Granada en la fotografía del siglo XIX*, Diputación Provincial de Granada, Granada, 1992.
- DONDIS, D.A.: *La sintaxis de la imagen. Introducción al alfabeto visual*, Gustavo Gili, Barcelona, 1995.
- FABRIS, S, y GERMANI, R: *Fundamentos del proyecto gráfico*, Don Bosco, Barcelona, 1973.
- FERNÁNDEZ-BARREDO SEVILLA, Y.: *Fotografía arquitectónica y su concreción al caso madrileño (1800-1945)*, tesis doctoral dirigida por Helena Iglesia Rodríguez y depositada en la Universidad Politécnica de Madrid el año 1994.
- FERNÁNDEZ-BARREDO SEVILLA, Y.: *Imagen estereoscópica del antiguo Madrid*, Cámara de Comercio e Industria, Madrid, 1995.
- FUSCO, R.: *La idea de arquitectura. Historia de la crítica desde Viollet-le-Duc a Persico*, Gustavo Gili, Barcelona, 1976.
- GALLEGO Y BURÍN, A.: *Granada. Guía artística e histórica de la ciudad*, Comares, Granada, 1995.
- JERÉZ MIR, C.: *Guía de arquitectura de Granada*, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Granada, 1996.
- JIMÉNEZ MARTÍN, A.: *Textos 1 y 2. (Apuntes de Análisis de Formas Arquitectónicas - Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica)*, 2 vols., E.T.S de Arquitectura. Universidad de Sevilla, Sevilla, 1982.
- KANDINSKY, W.: *Cursos de la Bauhaus*, Alianza, Madrid, 1991.
- KANDINSKY, W.: *Punto y línea sobre el plano. Contribución al análisis de los elementos pictóricos*, Labor, Barcelona, 1993.
- MARTÍN MARTÍN, E. y TORICES ABARCA, N.: *Guía de Arquitectura de Granada. An architectural guide*, Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía y Delegación en Granada del Colegio Oficial de Arquitectos de Andalucía Oriental, Granada, 1998.
- ORTEGA CARRILLO, J.A.: *Comunicación visual y tecnología educativa. Perspectivas curriculares y organizativas de las nuevas tecnologías aplicadas a la educación*, Grupo Editorial Universitario, Granada, 1999.
- PINTO MOLINA, M.: *Análisis documental. Fundamentos y procedimientos*, Eudema Universidad, Madrid, 1993.
- POZO MUNICIO, J.M.: "Umbra Docet (I)", en *Revista de Edificación RE*, nº10 (Enero 1992), E.T.S. de

Arquitectura de Navarra, pp. 47-54.

SAINZ, J.: *El dibujo de arquitectura. Teoría e historia de un lenguaje gráfico*, Nerea, Madrid, 1990.

SEGUÍ DE LA RIVA, J. y otros.: *La interpretación de la obra de arte*, Editorial Complutense, Madrid, 1996.

SUST, X. y otros.: *La significación del entorno*, Colegio Oficial de Arquitectos de Cataluña y Baleares, Barcelona, 1972.

VALLE GASTAMINZA, F.: *Manual de documentación fotográfica*, Síntesis, Madrid, 1999.

VILCHES, L.: *La lectura de la imagen. Prensa, cine, televisión*, Paidós, Barcelona, 1992.

VILLAFANE, J. y MINGUEZ, N.: *Principios de Teoría General de la Imagen*, Pirámide, Madrid, 1996.

VILLANUEVA BARTRINA, Ll.: *Perspectiva lineal. Su relación con la fotografía*, Edicions UPC, Barcelona, 1996.

4 NOTAS PARA UN NIVEL 2 DE DESCRIPCIÓN

“El aprendizaje de la fotografía es similar al de la escritura: hay que aprender progresivamente a escribir las letras, juntarlas en palabras, organizarlas en frases y estas en párrafos. Sin embargo, el individuo que logra desarrollar todas estas fases no es un escritor hasta que no tiene ideas que expresar con palabras”.

Michael J. Langford.

Iniciamos aquí un nuevo y más específico nivel descriptivo del sistema *Analizar la imagen fotográfica de arquitectura*. Superado ya el análisis en función de su capacidad para desmembrar y reunificar la imagen, es llegado el momento de detenerse y profundizar en su fase de reagregación, y más concretamente bajo los parámetros que nos sugiere M.J. Langford. Y es que la comprensión e interpretación íntegra de la imagen pasa por reconocer los distintos elementos detectados en la fase de descomposición como conformadores de un todo de carácter comunicativo (a modo de *frases y párrafos fotográficos*), capaz de ser reconocido tanto por la forma en que se presenta como por las *ideas* (arquitectónicas) que expresa.

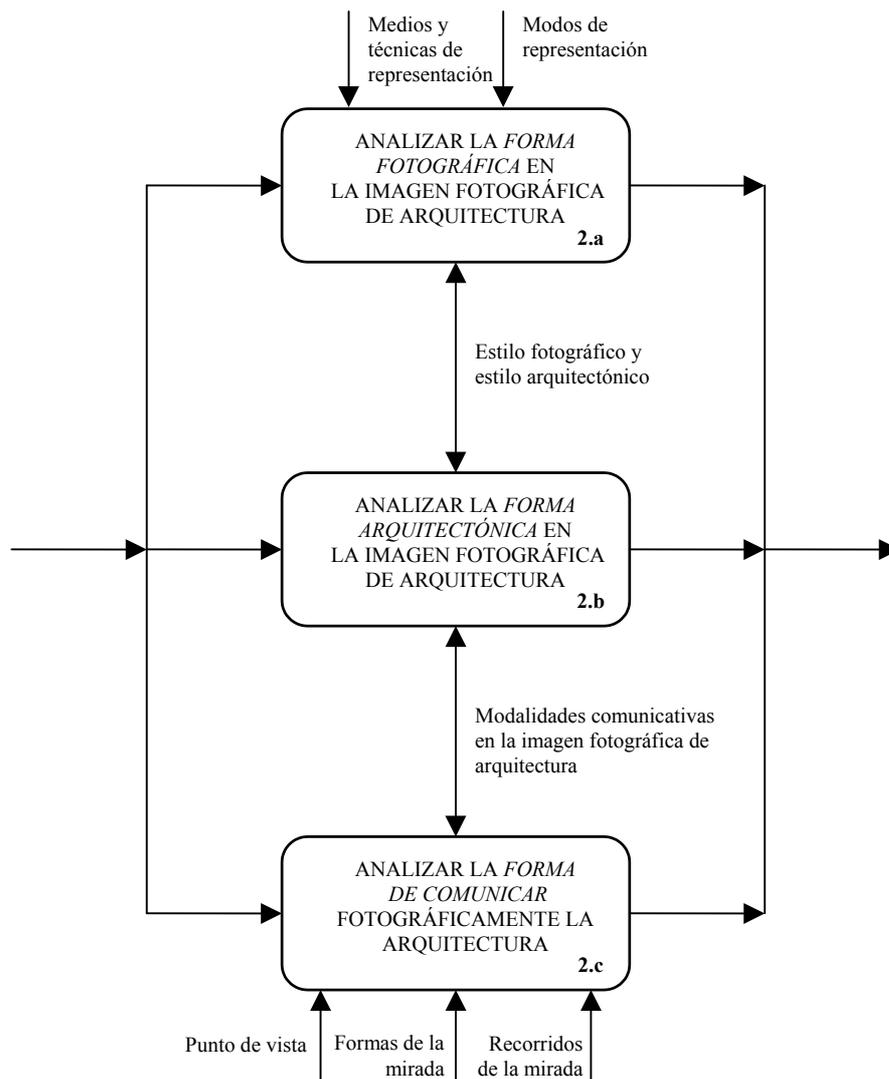


Fig. 4.1. Esquema de representación del sistema a un Nivel 2 de descripción.

En la **Fig. 4.1.** puede comprobarse que, a este nivel de descripción, las actividades discurren y acoplan en paralelo¹, en lugar de hacerlo en serie como lo hacían las del nivel superior, dado que cualquiera de ellas puede llevarse a cabo indistintamente de forma previa, posterior o al tiempo que las demás. Dichas actividades se han denominado: *Analizar la forma fotográfica en la IFA*, *Analizar la forma arquitectónica en la IFA*, y *Analizar la forma de comunicar fotográficamente la arquitectura*.

Como es sabido, la descripción específica de cada una de estas tres actividades únicamente podrá efectuarse bajo un nivel inferior de descripción, si bien ahora es el momento de abordar los distintos soportes que las hacen factibles. Por su parte, y como cabe esperar, los datos (o *inputs*) que se requieren para llevar a cabo estas actividades no pueden ser otros que los obtenidos (a modo de *outputs*) tras la acción de descomponer la imagen.

En el tema introductorio llegamos a conceptualizar la IFA como una imagen dotada de un determinado estilo fotográfico y a la que se le confiere un cierto uso o valor arquitectónico. En este nivel de descripción, el estilo fotográfico, que veíamos determinado por la *firmitas* y *venustas* de la imagen, deberá ser considerado como el principal soporte a describir relacionado con el análisis de la forma fotográfica; la *firmitas* la asociaremos a los diferentes medios y técnicas de representación² (determinadas principalmente por los soportes, materiales e instrumentos de representación fotográfica al uso), en tanto que la *venustas* deberá identificarse con sus distintos modos de representación³. Por su parte, los soportes a describir relacionados con el análisis de la forma de comunicar los vamos a asociar con el principal elemento de transmisión icónica de información, con *la mirada*: su punto de vista, sus formas y sus recorridos.

Finalmente, la descripción -a este mismo nivel- del sistema se culminará exponiendo las previsibles implicaciones establecidas entre estas tres actividades: de un lado examinaremos las relaciones a considerar entre el estilo fotográfico y el arquitectónico; y de otro, abordaremos las diferentes modalidades comunicativas que pueden presentarse en la fotografía de referente arquitectónico.

4.1.- Medios y técnicas de representación fotográfica de la arquitectura

Diferentes pueden ser los medios empleados para obtener la materialización física de la IFA, a saber⁴: los *soportes*, sobre los que queda plasmada la imagen; los *materiales (foto)gráficos*, o aquellas sustancias encargadas de generar la imagen final; los *instrumentos de captación*, mediante los cuales se lleva a cabo la selección fotográfica de la realidad arquitectónica; y los *instrumentos auxiliares*, cuya

¹ Recuérdese la clasificación que, en este sentido, fuera establecida en el apartado 1.4.3. de este trabajo.

² Incluyendo todos los procedimientos (analógicos y/o digitales) susceptibles de utilizarse en la producción de la imagen, refiriéndonos tanto a los métodos directos o autógrafos como a los indirectos o de reproducción.

³ Nos referimos esencialmente a aquellos que condicionan los aspectos formales de la imagen.

⁴ Se ha tomado como referencia la clasificación que fuera propuesta en SAINZ, J.: Op. cit., p. 181, en relación con los medios gráficos a emplear en el dibujo de arquitectura.

misión radica en contribuir de forma más o menos directa en la obtención práctica de dicha materialización.

La descripción de las diferentes *técnicas fotográficas* al uso la haremos en base al tipo de *medio fotográfico* que las hace factibles. Actualmente, estas técnicas se ven agrupadas en dos grandes bloques: aquellas que determinan que la imagen sea analógica (o tradicional), y aquellas otras que permiten hablar de imagen digital (o si se quiere, electrónica⁵).

4.1.1.- La imagen analógica vs la imagen digital

A priori suele afirmarse que las imágenes digitales se distinguen por presentar una naturaleza discontinua en cuanto a su superficie, es decir, serían las integradas por un conjunto ordenado y preciso de pequeños elementos de superficie. Las imágenes analógicas, en cambio, serían las de naturaleza continua, y sus líneas, por ejemplo, no se obtendrían mediante la sucesión de pequeños elementos puntuales infinitamente próximos, sino que se formalizarían mediante un único elemento de imagen que se iniciaría y concluiría sin solución de continuidad. No obstante hemos de precisar que el concepto de imagen digital comporta otro aspecto que las hace, si acaso, aún más específicas: y es que las propiedades de cada elemento o *pixel* (*picture element*)⁶ de la imagen vienen definidas mediante determinados valores que son igualmente precisos, y son procesados por medio de un lenguaje o código binario.

4.1.2.- En torno a las técnicas analógicas de representación fotográfica de la arquitectura

Innumerables son los tratados, guías y publicaciones especializadas que versan en profundidad sobre los aspectos a describir acerca de este tipo de técnicas; no en vano, estas cuentan con una experiencia mucho más dilatada en el tiempo que las relacionadas con el medio digital. Nuestro objetivo, pues, no puede ni debe ser aquí otro que el efectuar una sucinta aproximación a lo que son los principales soportes, materiales y equipos utilizados por estas técnicas en relación con la arquitectura, para lo cual creemos oportuno partir, como principales puntos de referencia, de las especificaciones ofrecidas por autores tales como Michael J. Langford⁷, Marie-Loup Souguez⁸, Angel M. Fuentes de Cía y Jesús Robledano Arillo⁹ (estas con carácter general), así como por Gerry Kopelow¹⁰, Italo Zannier¹¹, Lluís Villanueva Bartrina¹² y Ramón Maestre López-Salazar¹³ (estas últimas, más específicas en torno a la imagen fotográfica de referente arquitectónico).

⁵ SAINZ, J. y VALDERRAMA, F.: *Infografía y arquitectura. Dibujo y proyecto asistidos por ordenador*, Nerea, Madrid, 1992, p. 68.

⁶ HERNÁNDEZ PÉREZ, A.: "La fotografía digital", en VALLE GASTAMINZA, F.: *Manual de documentación ...*, p. 206.

⁷ LANGFORD, M.J.: *Fotografía básica (nueva edición)*, Omega, Barcelona, 1994.

⁸ SOUGUEZ, M-L.: Op. cit.

⁹ FUENTES DE CÍA, A.M. y ROBLEDANO ARILLO, J.: "La identificación y preservación de los materiales fotográficos", en VALLE GASTAMINZA, F.: *Manual de documentación ...*, pp. 43-76.

¹⁰ KOPELOW, G.: *How to photograph buildings and interiors*, Princeton Architectural Press, New York, 1993.

¹¹ ZANNIER, I.: Op. cit.

¹² VILLANUEVA BARTRINA, L.L.: Op. cit.

¹³ MAESTRE LÓPEZ-SALAZAR, R. e IRLES MÁZ, F.: *Levantamiento de planos de fachadas a partir de una fotografía. Perspectivas*, Publicaciones de la Universidad de Alicante, Murcia, 2000.

4.1.2.1.- La estructura física de la imagen. Sus soportes y materiales

Son tres los tipos de elementos que, dispuestos estratificadamente, se consideran constitutivos de la estructura física de la imagen fotográfica (analógica): la sustancia encargada de materializar la imagen final, la emulsión (si bien esta no es imprescindible) y el propio soporte. A modo orientativo, en el apéndice 4 (Cuadro 1)¹⁴ mostramos los tipos de soportes, emulsiones y materiales de las imágenes finales comúnmente más utilizados en fotografía. Cada uno de ellos irá asociado a un determinado proceso fotográfico que el analista debe, a ser posible, saber identificar¹⁵. De ser así, este estará en inmejorables condiciones para reconocer la estructura y características físicas de la imagen a analizar. Tal reconocimiento o identificación puede llevarse a cabo mediante pruebas de carácter destructivo (requiriendo fragmentos de la propia fotografía para ser analizados químicamente), o bien a partir de observaciones minuciosas efectuadas con lupa y el conocimiento exhaustivo de las características de los principales procesos fotográficos utilizados en cada periodo histórico¹⁶. A continuación se van a relacionar las características básicas de los procesos que han sido y están siendo más utilizados, y cuya evolución temporal (entre los años 1839 y 1930) la reflejamos en el apéndice 4 (Tabla 1)¹⁷. Estos, siguiendo a A.M. Fuentes y J. Robledano, se van a agrupar bajo las siguientes categorías: procesos positivos (positivos directos, procesos de copia, procesos fotomecánicos), procesos negativos y materiales en color.

A) Positivos directos de cámara

1. *Daguerrotipia*. Su descubrimiento (1839) se debe al francés Louis Jacques Mandé Daguerre. Su periodo de máxima aplicación se centra entre los años 1839 y 1860. El denominado *paquete daguerriano* está compuesto por el soporte de la imagen (una placa de plata o de plata y cobre; sin emulsión) protegido por un cristal y un espaciador, todo ello sellado convenientemente mediante una tira de papel engomado. Como agente sensibilizador se utilizaba yodo, yodo/bromo, o yodo/bromo/yodo. El procesado consistía en un revelado al vapor de mercurio, fijando la imagen con una solución concentrada de cloruro sódico o de tiosulfato de sodio. La imagen final era obtenida finalmente merced a una amalgama de plata y mercurio, o de plata, mercurio y oro; esta se percibe como negativa o positiva según los ángulos de visión y el tipo de iluminación existente.
2. *Ambrotipia*. Patentada en los Estados Unidos por James Ambrose Cutting (1854), se trata de un proceso que tuvo una destacada vigencia comercial hasta el año 1860 (desapareciendo prácticamente a partir de 1865). Su soporte consistía en un cristal emulsionado con colodión húmedo¹⁸ al que se le

¹⁴ Tomado de FUENTES DE CÍA, A.M. y ROBLEDANO ARILLO, J.: Op. cit., en VALLE GASTAMINZA, F.: *Manual de documentación ...*, p. 45.

¹⁵ Sobre las técnicas existentes para la identificación de los soportes fotográficos, véase BOADAS, J. y otros: *Manual para la gestión de fondos y colecciones fotográficas*, CCG ediciones, Centre de Recerca i Difusió de la Imatge (CRDI), Ajuntament de Girona, Girona, 2001.

¹⁶ Para empezar, la que actualmente es considerada como primera imagen de naturaleza fotográfica -presentada al inicio de este trabajo- obedece a un proceso fotográfico conocido como *heliografía* (procedimiento al betún de judea). Desde entonces (circa 1826) se han experimentado numerosos y novedosos procedimientos fotográficos encabezados inicialmente por el *daguerrotipo*, inventado por Daguerre en 1829 y comercializado a partir de 1830.

¹⁷ Tomada de FUENTES DE CÍA, A.M. y ROBLEDANO ARILLO, J.: Op. cit., en VALLE GASTAMINZA, F.: *Manual de documentación ...*, p. 50.

¹⁸ Compuesto por algodón más ácido nítrico y sulfúrico disueltos en éter.

practicaba las mismas medidas de protección que en el *paquete daguerriano*. Como agente sensibilizador era usado el yoduro de plata. Su imagen final se compone de plata de revelado físico, que era fijada mediante cianuro potásico o tiosulfato de sodio. Visualmente presenta un color cremoso o gris.

3. *Ferrotipia*. Este proceso fue desarrollado en Francia por Hamilton Smith (1856), estando comercialmente en uso hasta 1920. Se trata de un positivo directo de cámara que frecuentemente utilizaba el sistema de protección del *paquete daguerriano*. Como soporte utilizaba una placa de hojalata lacada en negro por ambas caras, que era emulsionada mediante colodión húmedo. En este caso, el agente sensibilizador era colodión yodado sumergido en nitrato de plata, siendo aplicado en húmedo sobre el soporte metálico cepillado y exento de huellas. Su imagen final es plata de revelado físico fijada mediante cianuro potásico o tiosulfato de sodio. Esta se percibe algo más plana y menos contrastada que la obtenida mediante el proceso de ambrotipia.

B) Procesos de copia

1. *Papel a la sal*. Este proceso, ideado por William Henry Fox Talbot en 1839, tuvo presencia comercial entre los años 1841 y 1850, aunque existió un breve resurgimiento en la década de 1890. Los papeles a la sal se obtenían a través de un proceso de copia por contacto con un negativo calotípico, por lo que también se denominan *calotipos*. Al ser un proceso de ennegrecimiento directo de una sola capa, la imagen se presenta embebida en las fibras del papel. El soporte es papel (100% algodón o lino), y no tiene emulsión. La imagen final es plata fotolítica, frecuentemente virada al oro. En su mayoría presentan imágenes desvanecidas, planas o de escaso contraste, y con frecuencia suelen aparecer montados sobre un soporte secundario.
2. *Cianotipo*. Desarrollado por John Herschel entre 1840-1848, tuvo su vigencia comercial entre 1880 y 1940. Se trata de un procedimiento de ennegrecimiento directo de una sola capa sobre papel que, al no llevar emulsión, y igual que en el caso anterior, presenta la imagen embebida en las fibras del soporte. La imagen final se compone de sales de hierro (ferrocianuro férrico y ferroso), usándose como agentes estabilizadores amoníaco, citrato de hierro y ferrocianuro potásico. El procesado consistía en embeber el papel de copia con la mixtura, exponerlo a la luz en contacto con el negativo y finalmente lavarlo. Se caracteriza por el marcado color azul que presenta la imagen sobre una superficie mate.
3. *Platinotipo*. Entre 1873 y 1879, Wil Willis y Alfred Clements desarrollaron en Estados Unidos un proceso cuya vigencia se extendió hasta 1930. Este se basaba en la capacidad de los compuestos ferrosos de reducir las sales de platino, cobre, mercurio y plata. Vuelve a ser un proceso de una sola capa y sin emulsión, presentando la imagen embebida en las fibras del papel. Su imagen final es de platino, usando como agentes sensibilizadores el cloro-platino potésico, oxalato férrico, ácido oxálico, clorato potásico y agua. El proceso consistía en una exposición por contacto (la sensibilidad a la luz del oxalato férrico produce la precipitación de las sales de platino), un revelado en una solución de oxalato férrico, un baño de paro en ácido hidroclicórico y un lavado. La imagen obtenida presenta una escala de grises bastante completa.

4. *Albúmina*. Proceso que se describe en Francia por Louis Désire Blanquart en el año 1859 y es usado comercialmente desde 1850 hasta 1900. Se trataba, esta vez, de un ennegrecimiento directo de dos capas, con la imagen final (plata fotolítica frecuentemente virada a oro) suspendida en una emulsión de albúmina (clara de huevo), siendo su soporte un papel de alta calidad (100% lino o algodón). Tras la exposición, la copia se lavaba, se fijaba al tiosulfato, se viraba al oro, se secaba y finalmente se montaba en soporte secundario. El aspecto de la imagen es de color púrpura o marrón, presentando frecuentemente un ligero amarilleamiento.
5. *Carbón*. Desarrollado en Francia por Alphonse Louis Poitvin en 1855, su uso comercial se centra entre los años 1855 y 1940. Vuelve a ser un proceso de dos capas sobre soporte de papel. La imagen final, formada por pigmentos, aparece contenida en una emulsión de gelatina bicromatada. Como material sensible era usado el bicromato potásico mezclado con gelatina y polvo de carbón. El procedimiento se basaba en la sensibilización de un tísú con el material descrito y exponerlo tras un negativo por contacto. De esta forma, la gelatina bicromada se endurecía en proporción a la cantidad de luz recibida a través del negativo. Tras lo cual, la imagen era transferida finalmente a otro soporte (procedimiento *carbon-transfer*). Entre los años 1864 y 1892 se proponen mejoras al procedimiento mediante el uso de *tissues* en varios colores. La imagen obtenida es de tono continuo, con una asombrosa calidad, un gran detalle y una larga permanencia.
6. *Colodión POP (Printing-Out Paper)*. Fue inventado en 1865 por Wharton Simpson en los Estados Unidos y su uso comercial se situó entre los años 1880 y 1920. Se trata de un proceso de ennegrecimiento directo de tres capas sobre papel, cuya imagen final (plata fotolítica) aparece suspendida en una emulsión de colodión. Las copias se obtenían por contacto, tras ser lavadas y fijadas al tiosulfato. El soporte era cubierto previamente mediante una capa de sulfato de bario, lo que permitía aumentar la luminosidad y contraste de la imagen obtenida. Las copias eran finalmente montadas en soportes secundarios.
7. *Gelatina POP*. Este proceso, introducido en 1882 por el inglés Williams Abney, tuvo su vigencia comercial entre los años 1882 y 1930. Vuelve a consistir en un ennegrecimiento directo de tres capas sobre soporte de papel. La imagen final (compuesta por plata fotolítica) aparece, esta vez, suspendida en una emulsión de gelatina. Entre esta y el soporte se extendía igualmente una capa de barita (sulfato de bario).
8. *Gelatina DOP (Developing-Out Paper)*. Proceso que fue comercializado en 1881 y actualmente aún se encuentra en uso. Consiste en un revelado químico de tres capas sobre papel. La imagen final (plata filamentaria) se encuentra suspendida en una emulsión de gelatina, separada de su soporte por medio de una capa de barita. Se usa cloruro, bromuro y cloro-bromuro de plata como agentes sensibilizadores. Se procesan mediante un revelado químico, donde el revelador se encarga de proporcionar el electrón necesario para reducir los iones de plata a plata metálica filamentaria.

C) Procesos fotomecánicos

1. *Half-Tone* o *Letter-Press*. Comercializado en 1880 y todavía en uso, consiste en un proceso de imprenta planográfico sobre papel cuya imagen final está constituida por tinta de impresión. Se basa

en la obtención de una trama negativa de la fotografía que es transferida a una placa de cobre recubierta por una emulsión sensible de cola de pescado y expuesta a la luz. Tras su lavado, se somete finalmente a un baño de grabado, lo que permite que pueda ser utilizada como matriz de impresión. La calidad e impresión no suele ser buena, al carecer de tono continuo y de tonos medios.

2. *Fotograbado*. Proceso que es inventado por el australiano Karl Klic. Se comercializa en 1880, y se trata de un proceso fotomecánico de alta calidad de reproducción, que genera igualmente una imagen final en tinta de impresión. La matriz consiste en una placa de cobre grabada al agua fuerte por medio de una imagen de gelatina en relieve que se prepara fotográficamente. Se obtienen sombras profundas y posibles relieves.
3. *Collotipo*. Proceso que se comercializa desde 1885, debiéndose al francés Alphonse Poitevin. También es conocido como Phototype, Albertype, Heliotype o Phototint. Es un proceso fotolitográfico y su imagen final vuelve a ser tinta de impresión. Se basa en la capacidad de insolubilidad de los bicromatos expuestos a la luz, lo que permite generar el molde encargado de transferir la tinta al papel. La superficie de la imagen presenta una retícula o patrón de impresión formado por hilos o madejas que puede ser apreciado con una simple lupa.
4. *Woodburytipo (Fotoglitipo)*. Proceso debido al estadounidense Walter Bentley Woodbury. Se comercializa entre los años 1865 y 1900, y consiste en un proceso fotomecánico de dos capas que se basa igualmente en la insolubilidad de los bicromatos expuestos a la luz. Su soporte es un papel emulsionado con gelatina pigmentada bicromatada, por lo que su imagen final está compuesta por pigmentos. Se revelaba en agua caliente hasta conseguir generar un relieve tal que permitiera transferir la imagen a un molde de plomo; este era el encargado de transferir finalmente la gelatina pigmentada al papel (no pudiendo obtenerse más de 1000 copias por molde). Su apariencia es similar a las copias al carbón.

D) Negativos

Nos detenemos seguidamente en describir los tipos de soportes de imágenes negativas más empleados en el proceso de obtención en dos pasos (negativo-positivo) de imágenes positivas. Estos los vamos a diferenciar en: soportes negativos sobre papel, soportes negativos sobre vidrio, y soportes negativos sobre plástico.

- Soportes negativos sobre papel:
 1. *Calotipo*. Negativos empleados, como ya se ha dicho, en la obtención de imágenes positivas mediante el proceso de copia por contacto sobre papel a la sal. No llevan emulsión y su imagen final es plata de revelado físico. Para aumentar su transparencia se solían someter a baños de cera o de aceites. Presentan una imagen negativa de color marrón o rojizo.
 2. *Soporte flexible de George Eastman*. Surge en 1884, y consistía en una emulsión fotográfica sobre un soporte de papel que, tras el revelado, se hacía translúcido mediante aceite de castor caliente.

3. *Película Eastman American*. Al igual que el negativo Eastman, la emulsión fotográfica utilizaba un soporte de papel, aunque en este caso era utilizado con carácter temporal, dado que tras el revelado fotográfico, la emulsión era retirada del papel y montada en un soporte de vidrio.
- Soportes negativos sobre placa de vidrio:
 1. *Colodión húmedo*. El uso del colodión en los procesos fotográficos data del año 1848. La imagen obtenida mediante este proceso¹⁹ era plata de revelado físico, utilizando como agentes sensibles el yoduro de potasio y el nitrato de plata. Su apariencia era de color cremoso, grano muy fino, y con un gran detalle. El vidrio utilizado era grueso, cortado a mano y con bordes irregulares.
 2. *Colodión seco*. La placa seca de colodión obtendría imágenes de calidad similar a la del colodión húmedo, pero sin tener que operar con la premura que esta última exigía. Para ello, la placa de colodión era recubierta con una capa de albúmina, lo que permitía al fotógrafo el poder preparar todas las capas con unas semanas de antelación a la toma.
 3. *Albúmina*. Técnica descubierta por Niépce St. Victor en 1848. La placa de vidrio se emulsionaba con una capa de albúmina que contenía yoduro y bromuro de potasio. Una vez que la placa estaba seca, esta era sensibilizada a la luz mediante un baño con una solución de ácido acético y nitrato de plata. Este proceso, si bien requería un largo tiempo de exposición, conseguía obtener una gran delicadeza en los detalles.
 4. *Gelatina*. De emulsionar con gelatina la placa de vidrio, la imagen final (plata filamentada) presentaba un grano finísimo y un gran detalle. En esta técnica, el espesor del vidrio usado como soporte es más fino, siendo cortado de manera industrial (presentando bordes regulares).
 - Soportes negativos sobre plástico: Los soportes de origen plástico más utilizados son el nitrato de celulosa, el diacetato de celulosa, el triacetato de celulosa y el poliéster; la evolución temporal de cada uno de ellos (entre los años 1890 y 1990) se refleja en el apéndice 4 (Tabla 2)²⁰. El resto de los plásticos que también han sido utilizados como soportes han tenido una vigencia más limitada. La similitud existente entre los diferentes soportes plásticos mencionados origina una gran dificultad para identificarlos, por lo que suelen arbitrarse una serie de pautas conducentes a favorecer tal

¹⁹ Proceso que nos es descrito así en SOUGUEZ, M-L.: Op cit., pp. 129-131: “Las operaciones debían efectuarse con rapidez para mantener húmeda la emulsión. El fotógrafo enfocaba previamente el tema elegido –persona, objeto o lugar- y luego pasaba al laboratorio donde con escasa luz tenía que recubrir la placa de cristal con colodión yodurado. Primero, había que mantener la placa horizontal y luego con un *tour de main* calculado -ni demasiado lento, ni tampoco precipitado- se inclinaba el cristal para que el líquido espeso se extendiera uniformemente, sin que una sola gota mojase el reverso del cristal. Luego se hundía la placa durante 30 segundos en el baño de plata. El fotógrafo sacaba la placa con un garfio de plata, aplicando un trocito de papel secante en el ángulo desprovisto de colodión que correspondía al lugar sujetado por dos dedos al extender la emulsión. Cogiendo el cristal por este ángulo, el operador lo hacía escurrir hacia el ángulo opuesto, lo colocaba en un chasis, cubría el reverso con un papel, y cerraba el chasis. Todo eso medio a oscuras y con suma rapidez. El chasis, de construcción especial, constaba de una ranura inclinada cuya pendiente abocaba a un agujerito que obturaba un pedacito de esponja. Este dispositivo permitía el derrame del excedente de colodión durante la operación. Había que mantener el chasis vertical, el ángulo perforado orientado hacia el suelo, comprobar el enfoque preparado previamente, colocar el chasis, abrirlo, empezar la exposición quitando suavemente el tapón del objetivo. La exposición podía oscilar entre 2 y 20 segundos, según la iluminación y el tipo de objetivo empleado. Luego se pasaba a revelar la placa que, una vez fijada, lavada y secada, se protegía con un barniz para resguardar la capa finísima de colodión”.

²⁰ Tomada de FUENTES DE CÍA, A.M. y ROBLEDANO ARILLO, J.: Op. cit., en VALLE GASTAMINZA, F.: *Manual de documentación ...*, p. 63.

identificación, cuales son: el etiquetado en los bordes, disponer unas muescas en la película²¹ o proceder a efectuar unas pruebas específicas de identificación²².

E) Materiales en color

Numerosos han sido los intentos que desde la misma eclosión de la fotografía se han venido efectuando para lograr imágenes en color. En 1869 Charles Cros y Ducos du Hauron describen un proceso basado en la obtención sucesiva de tres negativos de la misma toma, interponiendo un filtro cromático distinto en cada una de ellas. En 1891 Lippmann ensaya su método interferencial²³ y en 1894 John Joly presenta la Placa Joly, basada en el proceso reticulado²⁴. En el año 1907 los hermanos Lumière comercializaron su placa Autochrome, que llegó a estar en uso hasta los años 1930. Junto con ella, a comienzos de siglo se ofertaron al usuario muchas placas basadas en procesos reticulados, tales como las placas Warner-Powrie (1907), las placas Thames (1908), las placas Dufay Dioptrichrome (1909), las placas Piaget (1913), las placas Agfa Color (1916), las placas Lignose Film (1926), las placas Finlay (1929) o las placas Dufaycolor (1935).

Todos estos procesos serían prontamente desbancados por los basados en la síntesis sustractiva de los colores, que consistiría básicamente en la superposición sobre la misma película de tres capas de emulsión y tres filtros. Cada una de las capas se hace así únicamente sensible a una de las tres radiaciones lumínicas básicas (azul, verde o rojo); tras el revelado, se obtendrán finalmente tres imágenes superpuestas en los colores básicos pigmento (amarillo, cian y magenta).

4.1.2.2.- Los objetivos fotográficos. Los controles del enfoque y la luminosidad

Ya en el apartado 2.2.2.2., tuvimos ocasión de apreciar cómo nuestro sistema perceptivo visual fundamenta su proceso de obtención -proyección- de las imágenes en los principios de la *cámara oscura*, siendo posible, por tanto, equiparar el funcionamiento conjunto de la córnea y el cristalino con el de las lentes de las cámaras fotográficas. Así pues, asumimos como misión principal de estas lentes el hacer converger adecuadamente los haces luminosos que proceden del objeto a fotografiar y que logran penetrar en el interior de la cámara. Al pretender relacionar el atributo figural del objeto arquitectónico representado con la morfología característica de su imagen fotográfica (apartado 3.2.3.1.), advertimos de la existencia de una serie de distorsiones o aberraciones provocadas precisamente por dichas lentes; estas las llegamos a definir como *distorsiones ópticas*, diferenciándolas así de las distorsiones geométricas (las

²¹ Para ello, los fabricantes han generado un código de muescas que permite identificar en la oscuridad la película. Así, estas pueden ser clasificadas en función de los fabricantes y sus distintas sensibilidades de película (en nitrato o acetato).

²² Pruebas que son conocidas como: Color de la base, Quemado, Flotación, Difenilamina y Polarización. Véase FUENTES DE CÍA, A.M. y ROBLADANO ARILLO, J.: Op. cit., en VALLE GASTAMINZA, F.: *Manual de documentación ...*, pp. 64-65.

²³ Basado en la longitud de ondas de los colores, aunque en la práctica no tendría aplicación. Según explica Santiago Ramón y Cajal, el procedimiento consiste en “la producción, por vía de desenvolvimiento en el seno de una capa sensible transparente, de ciertas láminas reflectoras microscópicas que, heridas por la luz blanca incidente, generan el color por el mismo mecanismo óptico que las láminas delgadas (burbujas de jabón, nácar, etc.)” (RAMÓN Y CAJAL, S.: *La fotografía de los colores. Fundamentos científicos y reglas prácticas*, Madrid, 1912; Citado en SOUGUEZ, M-L.: Op cit., pp. 301-302). Según señala M-L. Souguez, “en este método se basa la realización de hologramas en color”.

²⁴ Sistema que utilizaba una placa de vidrio a la que se superponía un mosaico de filtros rojos, verdes y azules. El resultado era una especie de diapositiva en color si se observaba a través del mosaico.

que son debidas a la construcción perspectiva de la imagen) (**Ilustración 4.1**). Las principales distorsiones causadas por las lentes se deben a²⁵: 1) la leve diferencia de refracción existente entre las longitudes de onda corta y larga al recorrer la lente, y 2) la curvatura hacia dentro (distorsión en barril) y hacia fuera (distorsión en acerico o corsé) de las líneas rectas existentes en los bordes exteriores de las imágenes (**Fig. 4.2**).

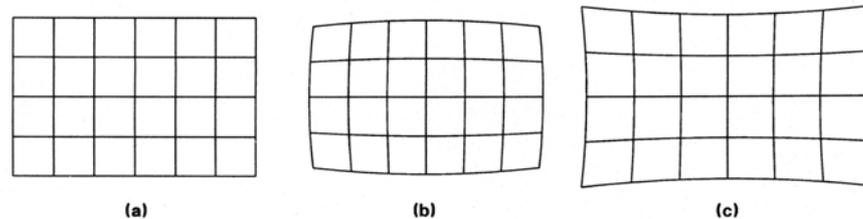


Fig. 4.2. Distorsiones en barril (b) y en corsé (c).

Para obtener una mayor precisión en las imágenes proyectadas, y minimizar en lo posible tales distorsiones, se disponen relacionadamente una serie de lentes consecutivas con ópticas y materiales diferentes, y cuyo conjunto o *barrilete de lentes* constituiría el objetivo utilizado por la cámara. Cuantos más elementos contenga el objetivo, más se podrán corregir las distorsiones existentes²⁶ (**Fig. 4.3**).

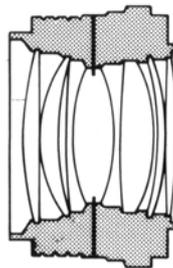


Fig. 4.3. Objetivo normal de 50 mm confeccionado para cámaras de 35 mm, y que está formado por cinco lentes convergentes y dos divergentes.

En los trabajos que se requiere una extremada precisión en las tomas fotográficas, como es el caso de la fotogrametría (técnicas fotográficas que permiten la medición y representación fidedigna de las figuras arquitectónicas), se podrán utilizar *cámaras métricas*, cuya distorsión es mínima, aunque su coste sea comparativamente más elevado.

La distancia focal equivalente. El enfoque

La **Fig. 4.4**.²⁷ reproduce de forma sintética cómo se obtiene la imagen por medio de una cámara fotográfica provista de un objetivo. En base a ella, Ll. Villanueva nos comenta lo siguiente: “La figura (b) es un esquema en que se ha supuesto que los rayos luminosos se mantienen rectilíneos y pasan por un

²⁵ LANGFORD, M.J.: Op. cit., p. 39.

²⁶ No obstante, si el número de elementos es muy alto se producirán nuevos problemas, ya que la poca luz que se refleja en el punto de refracción se multiplica en forma de luz dispersa, dando como resultado imágenes sin contraste ni brillo. Actualmente, y para evitar este fenómeno, se suelen revestir las superficies de las lentes con una o más capas de un material extremadamente fino y transparente y cuyas propiedades refractivas están directamente relacionadas con las del vidrio.

²⁷ Tomada de VILLANUEVA BARTRINA, Ll.: Op. cit., p. 67.

punto v que denominaremos *centro de perspectiva* de la cámara, equivalente al punto de vista de la perspectiva. Este supuesto puede considerarse válido para lentes delgadas, pero no para el conjunto de lentes que componen un objetivo. La figura (a), pese a que también es una simplificación, se ajusta más a la realidad, y se puede considerar que se forma una pirámide visual exterior de vértice v_1 y otra interior v_2 , como si las dos hojas de la pirámide esquematizada en la figura (b) se hubiesen escindido por su vértice común v , dando lugar a dos pirámides de aristas paralelas, una exterior a la cámara y otra interior. Los puntos v_1 y v_2 se conocen como *puntos nodales* anterior y posterior respectivamente²⁸. Debido a la coincidencia geométrica existente entre los conceptos de perspectiva y fotografía, será especialmente útil comparar los aspectos geométricos de ambas. La figura (c) muestra las dos hojas de la pirámide visual de (b) de forma tal que se compara con un hipotético plano del cuadro C paralelo al de la película que contiene la imagen invertida $a'b'$ y distanciado del centro de perspectiva v una magnitud d (distancia principal). Esta será coincidente con la distancia existente entre v y la película o respaldo de la cámara, conociéndose como *distancia focal (equivalente)* o longitud focal del objetivo (f) (Ilustración 4.2.).

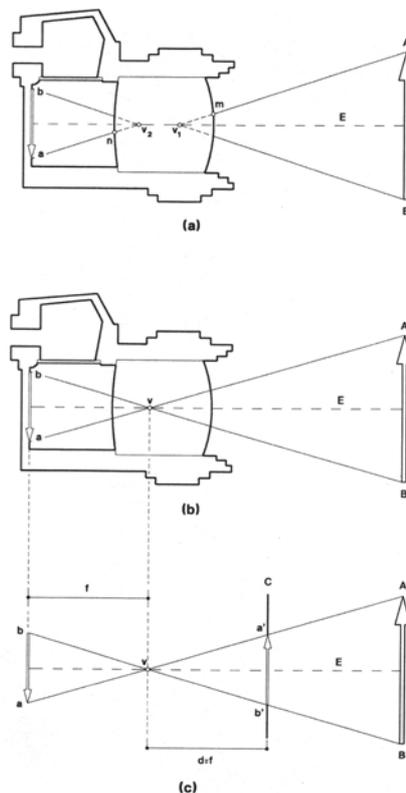


Fig. 4.4. Relación entre la distancia focal de la cámara y la distancia principal de su imagen perspectiva.

Para que el valor de la distancia focal f sea una constante del objetivo utilizado, ha de considerarse que los rayos provenientes del objeto son paralelos entre sí, esto es, que dicho objeto diste lo suficiente de la cámara (Fig. 4.5.). De no ser así, la distancia entre el centro de perspectiva de la cámara y su respaldo deberá modificarse hasta conseguir que la imagen sea nítida; la *distancia de enfoque* no coincidirá ya con la distancia focal del objetivo. En palabras de Ll. Villanueva, “la distancia de enfoque

²⁸ VILLANUEVA BARTRINA, Ll.: Op. cit., p. 66.

para conseguir nitidez en la imagen depende de la separación entre el tema y la cámara. Por ello los objetivos pueden girar alrededor de su eje y, mediante un sistema de rosca helicoidal, variar la distancia entre el centro de perspectiva y la película hasta conseguir una imagen nítida, operación que se denomina *enfocar*²⁹.

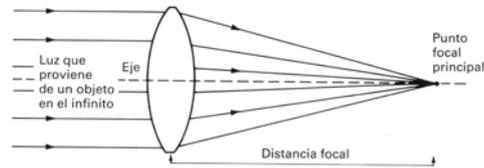


Fig. 4.5. Distancia focal de una lente simple, simétrica y convergente.

El cono de cobertura del objetivo y la pirámide visual de la imagen. Sus limitaciones

Se conoce como *cono de cobertura* del objetivo aquel cuyo vértice coincide con su centro de perspectiva, el eje concuerda con el eje óptico de la cámara y la base surge de la intersección del cono con el plano de la imagen. La Fig. 4.6. muestra el caso más común, cuando el eje óptico es perpendicular al plano de la imagen, por lo que su base estará constituida por un círculo, el *círculo visual o de cobertura* del objetivo. Este vendrá definido por la distancia principal (**d**) -que, como sabemos, coincide con la distancia focal (**f**)- y el ángulo visual (**g**): $r = f \operatorname{tg}(g/2)$.

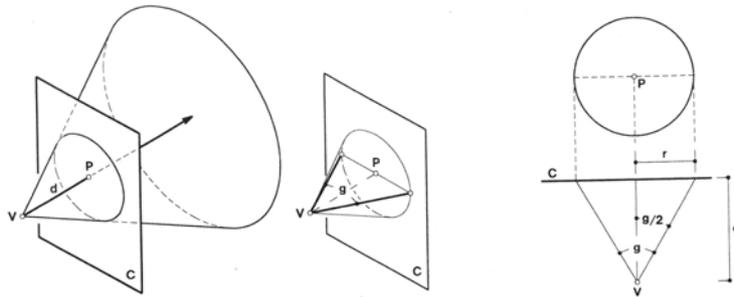


Fig. 4.6. Geometría del cono de cobertura del objetivo.

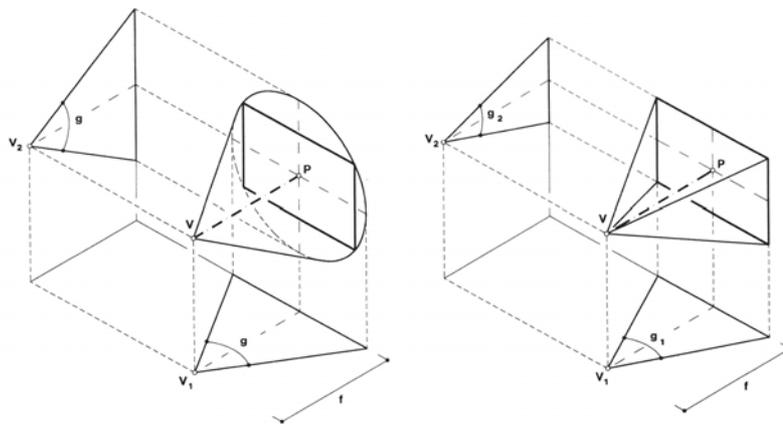


Fig. 4.7. Geometría de la pirámide visual de la imagen.

²⁹ VILLANUEVA BARTRINA, LL.: Op. cit., p. 67.

En la práctica, los formatos fotográficos son rectangulares o cuadrados, debiendo estar inscritos en el correspondiente círculo visual; lo que hace que pueda hablarse de *pirámide visual* de la imagen. Esta -como muestra la **Fig. 4.7.**- vendrá definida por los ángulos g_1 y g_2 , y la distancia focal (f).

Las circunstancias que determinan el valor de g del cono de cobertura del objetivo -su *poder de cobertura*- son básicamente de naturaleza óptica. Si se observa una imagen proyectada sobre un papel por medio de una lente, podrá comprobarse que esta aparece dentro de un círculo (**Ilustración 4.3.**) y los detalles se van empobreciendo conforme estos se encuentran más cerca de sus bordes (distorsiones ópticas). Este fenómeno es originado por distintos motivos³⁰: 1) la iluminación oblicua que llega a los bordes del círculo queda progresivamente difuminada por la profundidad del barrilete del objetivo, 2) en relación a la zona central esta luz angulada se desplaza más y la imagen resulta cada vez más tenue, y 3) las distorsiones de los rayos de luz más alejados del eje óptico de la cámara son más difíciles de corregir que los más centrales. Así pues, el poder de cobertura del objetivo debe ser considerado menor que el apreciado inicialmente. Como es evidente, el objetivo utilizado por la cámara deberá tener al menos un poder de cobertura que sobrepase las dimensiones del formato de la imagen. Pronto se deduce que una cámara de pequeño formato podrá utilizar un objetivo válido para cámaras de formatos mayores, sin embargo, en las cámaras panorámicas no será recomendable utilizar otros objetivos que no sean los específicamente suyos.

Las limitaciones impuestas al valor del ángulo g del cono que inscribe la pirámide visual de la imagen serán, en este caso, de naturaleza geométrica. A partir de cierta oblicuidad de las visuales, se generan -como ya hemos adelantado- ciertas distorsiones (recordemos nuevamente la **Ilustración 4.1.**) que son consideradas perceptivamente inaceptables. Para determinar el valor de dicha oblicuidad, Ll. Villanueva hace una oportuna e interesante referencia a la ingente cantidad de criterios vertidos por los diferentes tratadistas y usuarios de la perspectiva en torno al máximo valor admitido del ángulo visual de la perspectiva para que esta no deforme visualmente los objetos representados. Estos van desde los 22° establecidos por Pillet hasta los 76° de Thomae e incluso los 90° de Sutter. Tal disparidad se debe a la complejidad del tema y a la subjetividad de dicha valoración. Según la opinión de este autor, “ángulos situados entre 50° y 75° dan buenos resultados, aunque hay casos que pueden justificar otros valores, como en perspectivas interiores, en que la conveniencia de captar más espacio puede requerir ángulos mayores, siempre que se controlen satisfactoriamente las distorsiones, que dependen de la distribución y orientación de los elementos integrantes de la escena”³¹. La transcripción de este criterio al caso fotográfico nos lleva a considerar como objetivos gran angular (y por lo tanto causantes de serias deformaciones) aquellos con una distancia focal inferior a 28 mm. (**Fig. 4.8.**)³².

³⁰ LANGFORD, M.J.: Op. cit., p. 42.

³¹ VILLANUEVA BARTRINA, Ll.: Op. cit., pp. 64-65.

³² Tomada de VILLANUEVA BARTRINA, Ll.: Op. cit., p. 70.

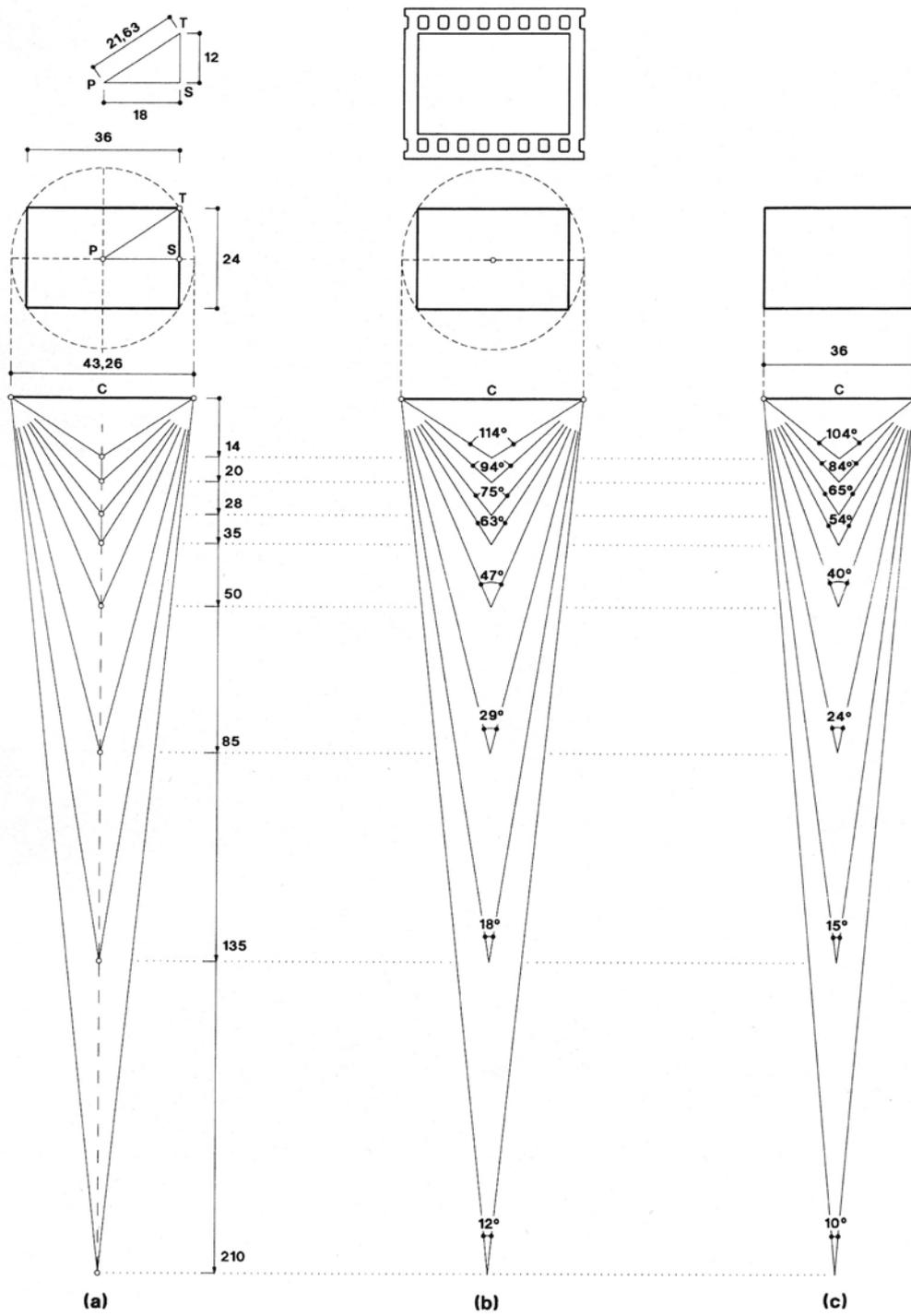


Fig. 4.8. Relación entre las distancias focales y los valores de g para un formato de imagen de 24 x 36 mm..

La abertura del diafragma

La abertura del diafragma determina la exposición y lo que conoceremos como profundidad de campo³³. Este valor controla la cantidad de luz que el diafragma (situado en el interior del objetivo) deja pasar al interior de la cámara. En las cámaras manuales automáticas y de prioridad al diafragma, esta abertura se ajusta mediante un anillo de control³⁴. Este anillo presenta una serie de números, conocidos como *números f*, que se vinculan con un determinado grado de abertura del diafragma: cuanto más pequeña es la abertura relativa más alto es el número *f* correspondiente. Normalmente la escala de estos números avanza de la forma siguiente:

2; 2.8; 4; 5.6; 8; 11; 16; etc.

Siguiendo la escala en esta dirección, de un número a otro, cada abertura permite el paso de la mitad de luz que la anterior. Esta circunstancia puede inducir a error, dado que los valores más pequeños indican aberturas grandes y al contrario (**Fig. 4.9.**).

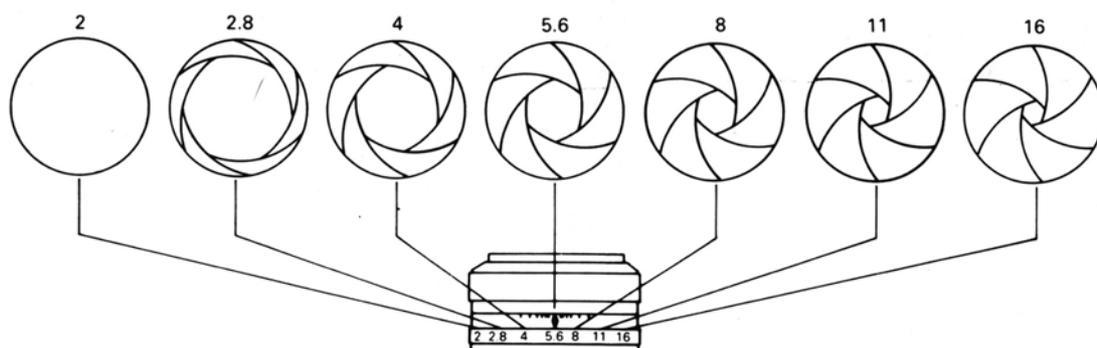


Fig. 4.9. Secuencia normal de los números *f*.

Hemos hablado de abertura relativa, y es que la claridad de toda imagen proyectada en una cámara fotográfica depende de dos factores clave:

1. La distancia focal del objetivo. Efectivamente, la *Ley del cuadrado inverso*³⁵ viene a demostrar que si se duplica la distancia focal, la iluminación es cuatro veces inferior, dado que la luz se extiende sobre un área cuatro veces más amplia. Esto hace que un objetivo con una distancia focal de 160 mm., formará una imagen cuya claridad será cuatro veces inferior a la que se consigue con un objetivo de 80 mm. (**Fig. 4.10.**)³⁶.

³³ Una abertura grande permite una entrada de luz abundante y proporciona una profundidad de campo relativamente reducida. Las aberturas pequeñas dejan pasar poca luz pero proporcionan una gran profundidad de campo.

³⁴ En cámaras automáticas de prioridad al obturador, se fija la abertura indirectamente al elegir la velocidad de obturación: la cámara se encarga de elegir la abertura precisa para una exposición correcta.

³⁵ "Cuando una superficie está iluminada por una fuente de luz puntiforme, la intensidad de la iluminación es inversamente proporcional al cuadrado de su distancia respecto al foco de luz". (LANGFORD, M.J.: Op. cit., p. 29.)

³⁶ Tomado de LANGFORD, M.J.: Op. cit., p. 45.

2. El diámetro del haz luminoso (apertura absoluta del diafragma). Si se duplica el diámetro del círculo visual o de cobertura, su área aumentará cuatro veces. En el ejemplo anterior, si el diafragma de la primera lente deja pasar un haz de luz de 20 mm. de ancho, y el segundo de únicamente 10 mm., la primera imagen será cuatro veces más clara que la segunda.

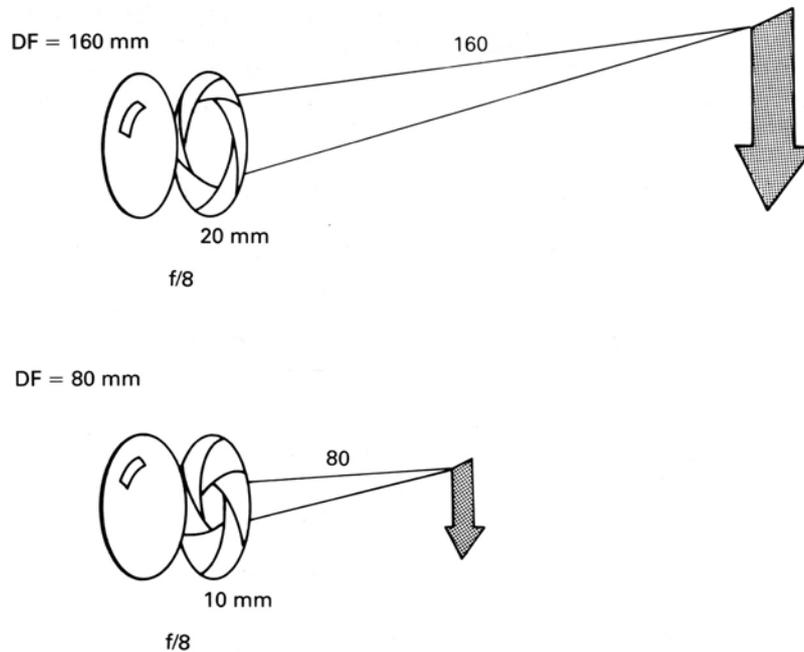


Fig. 4.10. El control del brillo de la imagen mediante el número f .

En ambos casos, el brillo o claridad obtenida en sendas imágenes son equivalentes, puesto que en el segundo caso, el aumento en cuatro veces de la cantidad de luz relativa que genera la imagen (al disminuir a la mitad la distancia focal del objetivo), se ve compensado con la disminución en cuatro veces del área del diafragma, y por tanto de la cantidad de luz que deja pasar. Esa constancia o equivalencia se manifiesta mediante la relación constante existente entre la distancia focal del objetivo y el diámetro de apertura efectiva del diafragma, siendo este precisamente el valor del número f correspondiente (en nuestro ejemplo su valor sería $160/20 = 80/10 = 8$)³⁷.

La profundidad de campo

El concepto de *profundidad de campo* alude a la distancia existente entre los objetos más alejados y más próximos que aparecen enfocados en la fotografía. Su control, por ejemplo, permitirá - mediante una profundidad de campo reducida- conseguir aislar unos objetos de otros, siempre y cuando guarden distancias diferenciadas con respecto a la cámara fotográfica, enfatizando así la distinción entre la figura y el fondo de la imagen; se dice entonces que la imagen está *diferencialmente enfocada*

³⁷ En la práctica, la relación entre el número f y la claridad no corresponde cuando se fotografian primeros planos, porque entonces la distancia de enfoque no coincide exactamente con la distancia focal del objetivo.

(Ilustración 4.4.). Por el contrario, si se amplía la profundidad de campo, la imagen podrá aportar una mayor información sobre la escena fotografiada (Ilustración 4.5.).

Para describir los factores que intervienen en la determinación de la profundidad de campo de una imagen fotográfica, debemos introducir previamente el concepto de *círculo de confusión*. Este no es más que aquel círculo de luz formado en el plano de proyección originado por una falta de enfoque completo de un punto de la escena. Cuando el objetivo enfoca a una distancia determinada de la cámara, los puntos de la escena pertenecientes a los planos inmediatamente anteriores y posteriores a esta generarán en la imagen sus correspondientes círculos de luz, en lugar de puntos. Si el tamaño de estos círculos está dentro de lo perceptivamente admisible (a unos 25 cm. de distancia, los círculos inferiores a 0,25 mm. se perciben como puntos), se considerarán integrados en los sectores nítidos de la imagen.

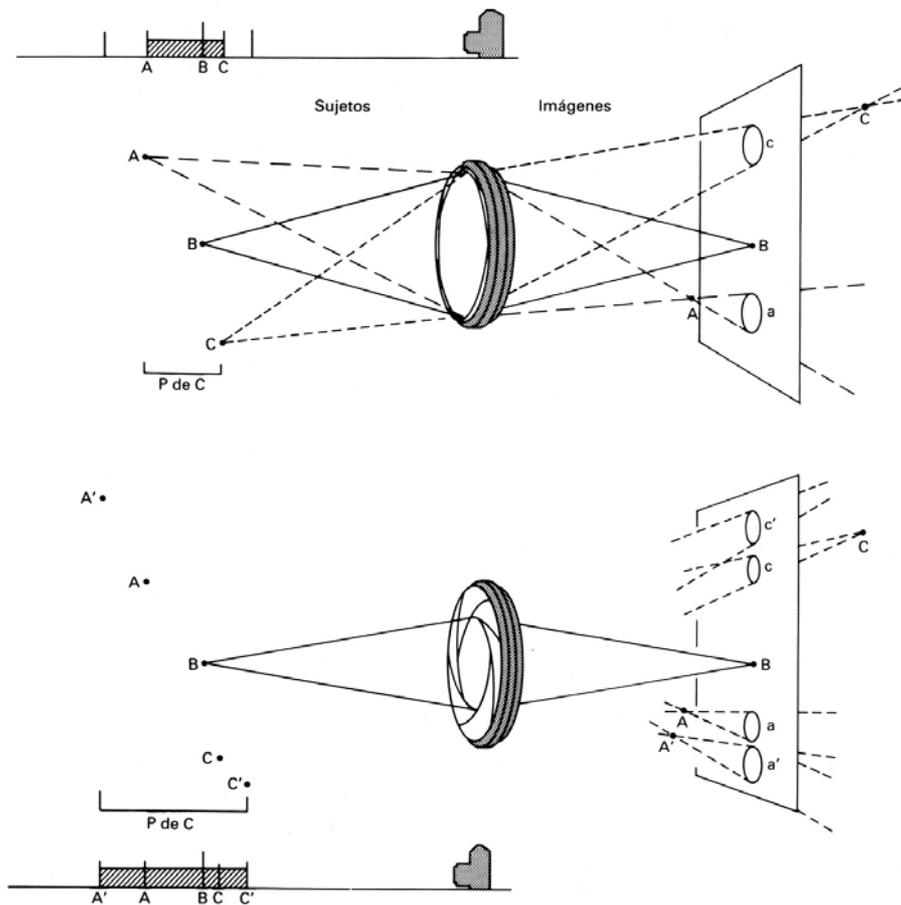


Fig. 4.11. Aumento de la profundidad de campo mediante el aumento del número f .

Por lo tanto, el control de la profundidad de campo se conseguirá mediante el control de estos círculos de confusión. Si la apertura del objetivo (diafragma) se reduce, todos los conos de luz se estrecharán (Fig. 4.11.), con lo que se consigue un aumento en la profundidad de campo. Por otro lado, si la cámara se aleja del objeto o se utiliza un objetivo con una distancia focal más corta, las posiciones de enfoque nítido para las imágenes próximas o alejadas de las distintas partes del objeto se agruparán, con

lo que se reducirán los círculos de confusión y se aumentará la profundidad de campo de la imagen. La Fig. 4.12. y la Fig. 4.13. confirman lo recientemente comentado con una serie de ejemplos³⁸.

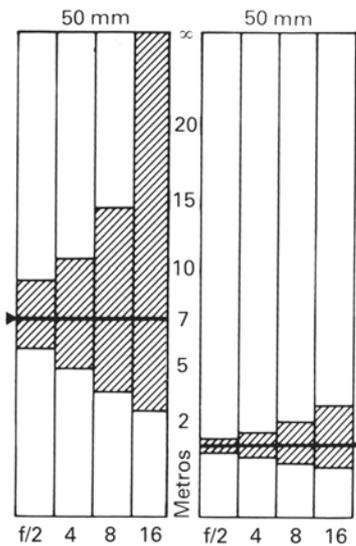


Fig. 4.12. Profundidad de campo con distintas aberturas cuando el objetivo de 50 mm. se enfoca a 7 metros (izquierda) y a 1,5 metros (derecha).

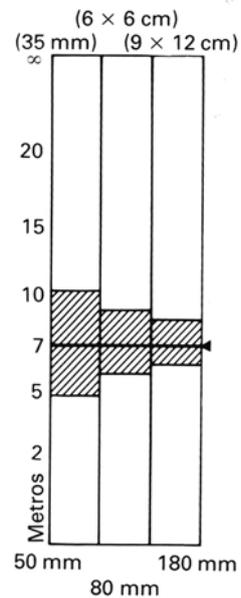


Fig. 4.13. Profundidad de campo cuando se utilizan objetivos con una distancia focal estándar para distintos formatos con una abertura idéntica ($f/4$). Todos ellos enfocados a 7 metros.

La profundidad de foco

Si la profundidad de campo tiene que ver con el control de los círculos de confusión en base al ajuste del objetivo en relación con el objeto fotografiado, la *profundidad de foco* tiene que ver con el ajuste del objetivo en relación con la imagen proyectada (Fig. 4.14.)³⁹. Por esta razón está más relacionada con la tolerancia y la precisión del enfoque.

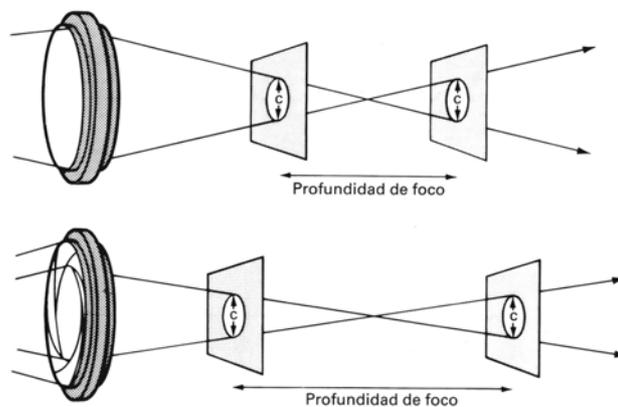


Fig. 4.14. Profundidad de foco cuando el diámetro C equivale al círculo de confusión máximo permisible.

³⁸ Tomadas de LANGFORD, M.J.: Op. cit., p. 50.

³⁹ Tomada de LANGFORD, M.J.: Op. cit., p. 53.

En relación con una cámara de gran formato, otra de pequeño formato -dado que en ella la distancia focal es más corta y que el círculo máximo de confusión es más pequeño- requerirá una disposición más precisa de sus lentes con respecto al respaldo de la cámara o plano donde se proyecta la imagen. Por este motivo, una cámara de gran formato admite una mayor adaptabilidad que otra de pequeño formato ante los *movimientos de la cámara* que en próximos apartados describiremos; movimientos que, como se verá, son de una gran utilidad cuando de fotografiar la arquitectura se trata.

El obturador. La velocidad de obturación

El control de acceso de los haces de luz al interior de la cámara, y por lo tanto, de la exposición fotográfica, se lleva a cabo mediante una unidad mecánica conocida como *obturador* (accionado a su vez mediante un disparador). Su posición suele estar: a) en medio del objetivo, junto al diafragma, o b) en la parte posterior de la cámara, justo delante de la superficie fotosensible o respaldo de la cámara. En el primer caso, la exposición tiene un efecto uniforme sobre la totalidad de la imagen y únicamente se necesita un pequeño movimiento de sus elementos (generalmente láminas opacas deslizantes muy finas) para abrir y cerrar el paso de luz. El obturador posterior o de *plano focal* ha de ser más grande, dado que tiene que cubrir en su verdadera magnitud toda la extensión de la imagen. Entre las ventajas que ofrece este último tipo de obturador se encuentra el que la luz puede pasar a través del objetivo y formar una imagen que permita visualizar el objeto y enfocarlos mediante un sistema réflex. También será posible intercambiar objetivos en la cámara sin que durante la operación incida luz sobre la superficie fotosensible.

Para ambos tipos de obturadores, las velocidades normales de obturación son:

1, 1/2, 1/4, 1/8, 1/15, 1/30, 1/60, 1/125, 1/250, 1/500 segundos.

Esta progresión, que en ciertos casos se da con cifras redondeadas, guarda relación con la de los números *f* de apertura del diafragma. La exposición a una velocidad de 1/30 con una apertura de *f*/8 es equivalente a la producida a una velocidad de 1/60 con una apertura de *f*/5,6. Su elección irá en función de la profundidad de campo prevista, o de si se quiere *congelar* o no el tránsito de los elementos en movimiento presentes en la escena⁴⁰ (**Ilustración 4.6.**); o, en su caso, el desplazamiento relativo de los objetos a fotografiar con respecto a la cámara en movimiento (**Ilustración 2.5.**).

4.1.2.3.- Formatos fotográficos y tipos de cámaras

La estrecha relación existente entre los diferentes tipos de cámaras que nos disponemos seguidamente a describir y los formatos fotográficos por ellas utilizados, hace que debamos matizar previamente y de forma comparativa lo que, en igualdad de condiciones, implica el utilizar cámaras para formatos grandes o pequeños (**Fig. 4.15.**):

⁴⁰ Generalmente se incluyen para dotar de paradigma de escala a los objetos arquitectónicos fotografiados (personas, automóviles, etc.). Nada tienen que ver con aquellos otros elementos que conoceremos como *elementos dinámicos* del espacio urbano: 1) *Elementos de circulación* (los que inducen al movimiento), y 2) *Elementos movimentales* (los que soportan el movimiento).

1. A mayor formato, mejor calidad de imagen (aumenta su definición figural y cromática).
2. Las cámaras que utilizan grandes formatos ofrecen una gama más amplia de movimientos de cámara y, por lo tanto, un mayor control de la imagen final.
3. Las cámaras para pequeños formatos permiten tomas con una mayor versatilidad (por la rapidez de las tomas y la facilidad de transporte). Esto supone la imposibilidad de efectuar una mayor intervención del fotógrafo durante el proceso de exposición.
4. Las cámaras para pequeños formatos admiten mayores profundidades de campo.
5. En las cámaras para pequeños formatos, el diafragma admite aberturas máximas mayores. Lo que permite el poder captar escenas muy luminosas a grandes velocidades sin necesidad de utilizar el trípode.
6. Determinados soportes e instrumentos auxiliares sólo se fabrican para uno u otro tipo de cámaras.
7. Los distintos tipos de cámaras ofrecen, en función de los formatos fotográficos que soportan, unas u otras posibilidades compositivas. Por lo general, los formatos fotográficos son rectangulares, siendo la proporción 2:3 (formatos de 35 mm.) la que más se utiliza.

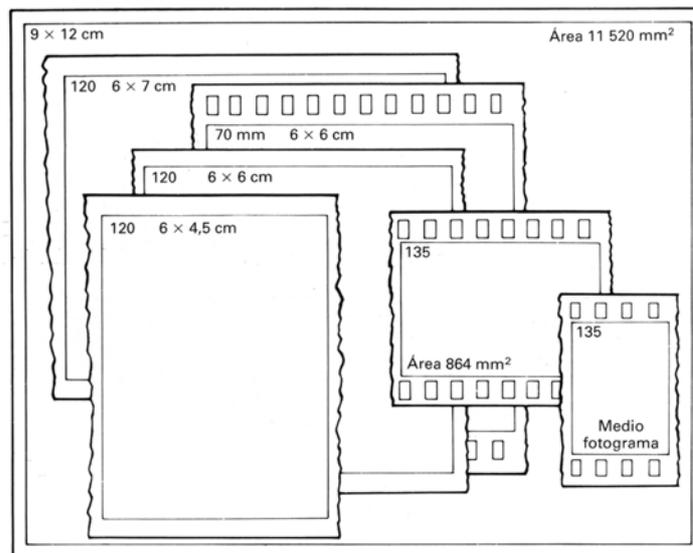


Fig. 4.15. Formatos fotográficos más comunes.

Siguiendo a M.J. Langford⁴¹, existen cuatro tipos principales de cámaras: las *cámaras panorámicas*, las *cámaras de visión directa* (o compactas), las *cámaras réflex de doble objetivo* y las *cámaras réflex de un solo objetivo*. A su vez, estas también pueden ser clasificadas en función del tamaño de la imagen producida en ellas; según esto, parecen existir *cámaras de gran formato* (las que usan películas planas y normalmente son de 9 x 12 cm.), *cámaras de formato mediano* (las que emplean tamaños de película para carrete de 6 x 6 cm.) y *cámaras de pequeño formato* (las diseñadas para películas de 35 mm.).

⁴¹ LANGFORD, M.J.: Op. cit., pp. 69-83.

Cámaras panorámicas

Su diseño guarda una estrecha relación con aquellas otras cámaras de placas que fueron antaño utilizadas por los pioneros de la fotografía (**Ilustración 4.7.**). Actualmente siguen siendo cámaras de gran formato, siendo el tamaño más común el de 9 x 12 cm., aunque también se utilicen películas de 9 x 6,5 cm., de 17 x 12 cm., e incluso de 20 x 25 cm.; normalmente es posible combinar en una misma cámara y de forma decreciente⁴² estos formatos, siempre y cuando se coloque un adaptador adecuado para una película continua más pequeña, para una película en rollo, o para un material inferior de fotografía instantánea.

Una de sus particularidades reside en la existencia en su parte trasera de una pantalla de cristal finamente tratada destinada a mostrar la imagen (verticalmente invertida), y con ello poder enfocar y componer la fotografía.

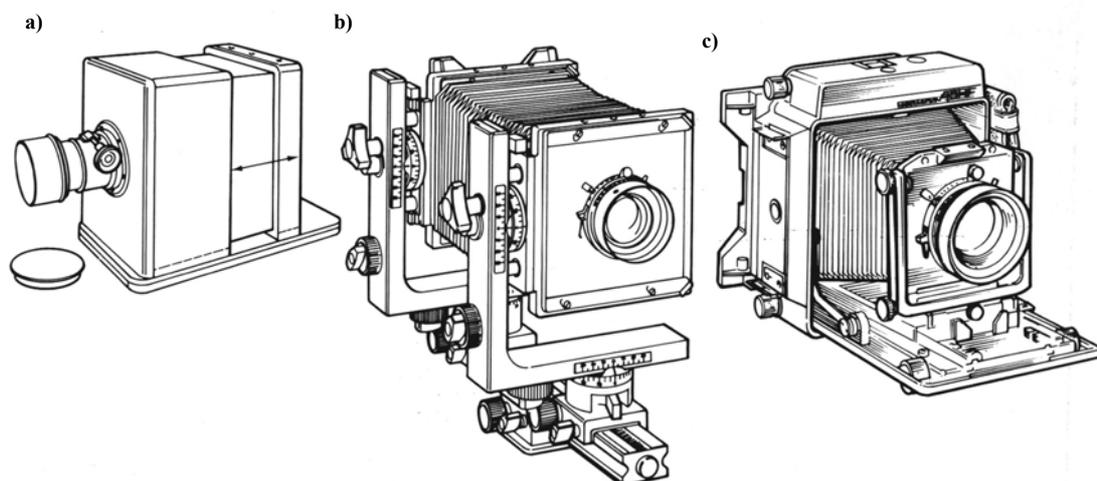


Fig. 4.16. Cámaras panorámicas basadas en las antiguas cámaras de placas (a): Cámaras monocarril (b) y cámaras con tableros de base (c).

Existen dos grandes tipos de cámaras panorámicas (**Fig. 4.16.**): las monocarril y las de tableros de base. Las primeras se construyen sobre un carril a modo de banco óptico; mediante este diseño se consigue una gran movilidad del plano de objetivo y el plano de la película (o plano del fotograma), aspecto este extremadamente útil -como se verá en próximos apartados (movimientos de la cámara)- en fotografías de referente arquitectónico. El tipo de cámara con tableros de base (o *cámara técnica*) se caracteriza por la disposición de una caja con una bisagra frontal que, una vez abierta, descubre un objetivo que puede desplazarse sobre unas guías, para proceder así al proceso de enfoque. Las cámaras monocarril, permiten una mayor rapidez de utilización, aunque ofrecen una menor versatilidad en los movimientos de la cámara. En general, pueden hacerse las siguiente valoraciones sobre este tipo de cámaras⁴³:

⁴² Aumentar el formato inicial supone la necesidad añadida de tener que cambiar a un objetivo que sea capaz de cubrir formatos fotográficos mayores.

⁴³ LANGFORD, M.J.: Op. cit., p. 71.

Ventajas de las cámaras panorámicas	Desventajas de las cámaras panorámicas
1. Ofrecen una mayor gama de movimientos de cámara.	1. Su instrumental no es apto para el transporte.
2. Se pueden tomar y revelar exposiciones sueltas.	2. La imagen previa se percibe tenue e invertida.
3. Se estructura es muy simple.	3. Se requiere calcular minuciosamente la exposición.
4. Permiten tomas cuidadosamente concebidas.	4. Para poder efectuar los movimientos de cámara mencionados se requieren objetivos de gran poder de cobertura.
5. Muy apropiadas para fotografías de arquitectura.	
6. Todas las ventajas que ofrece el uso de grandes formatos.	

Cámaras de visión directa

Se trata de cámaras que se han caracterizado por la utilización de un visor de visión directa. Las cámaras de visión directa diseñadas para formatos fotográficos pequeños suelen ser conocidas como *cámaras compactas*⁴⁴ (Fig. 4.17.), siendo directamente descendientes de las tradicionales cámaras instantáneas (las que en su día fueron las principales rivales de las cámaras de gran formato). Generalmente son automáticas, por lo que no permiten seleccionar las diferentes opciones de exposición, si bien implementan la tecnología necesaria como para que ante cualquier circunstancia se garantice un nivel de error aceptable.

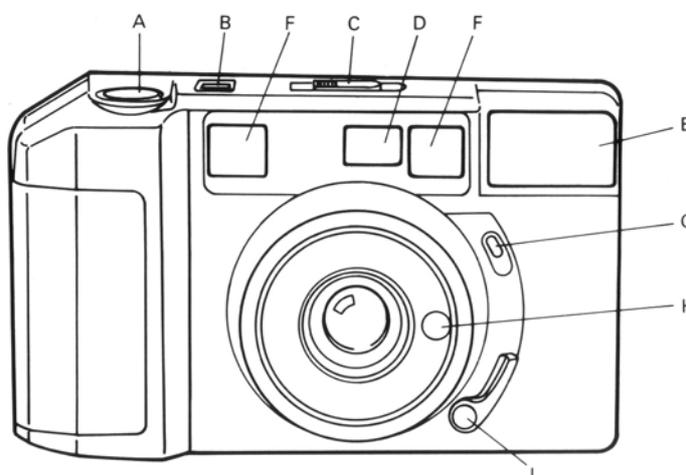


Fig. 4.17. Cámara compacta de 35 mm. A: botón para accionar el obturador y el motor de rebobinado. B: contador de imágenes. C: interruptor para accionar el rebobinado. D: visor directo. E: flash incorporado. F: ventanas del telémetro para el sistema de autoenfoco por infrarrojos. G: interruptor para desplazar la cubierta del objetivo y circuito de pilas. H: sensor de luz para un programa de autoexposición. J: sistema de automatización para medir el tiempo y controlar el manejo del foco.

La cámara compacta más difundida emplea -en busca de una mayor versatilidad- un formato de 35 mm. y una distancia focal de su objetivo que oscila entre los 35 y 40 mm. (de esta forma es posible obtener la suficiente profundidad de campo y un ángulo visual aceptable). En su visor, junto con la imagen, se suele ofrecer información relativa a las condiciones de la exposición, como puede ser la distancia enfocada, señales de aviso en caso de sobreexposición, etc. En su mayoría, las cámaras

⁴⁴ Por integrar todos los elementos necesarios para calcular y efectuar la exposición.

compactas de autoenfoco utilizan un sistema de enfoque por infrarrojos, transmitiendo y recibiendo diodos similares a los utilizados por los mandos a distancia de los aparatos de televisión.

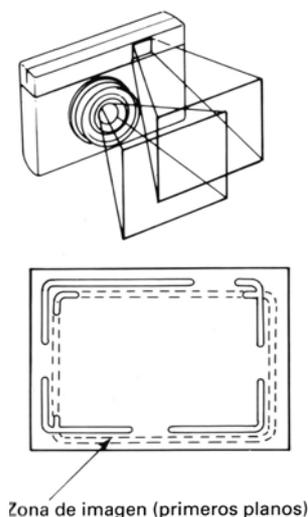


Fig. 4.18. Separación por paralaje entre el visor y el objetivo de la toma.

Cuando los objetos fotografiados distan de la cámara de visión directa, esta no ofrece diferencias apreciables en cuanto a la imagen ofrecida por el visor y la captada por el objetivo. No será así cuando los objetos están próximos a la cámara; en estos casos se produce una diferencia de encuadres importante debida la separación entre los puntos de toma paralelos -un defecto conocido como *error de paralaje* (**Fig. 4.18.**). Son estas las valoraciones que, de forma resumida, cabría hacer sobre el tipo de cámaras⁴⁵:

Ventajas de las cámaras de visión directa	Desventajas de las cámaras de visión directa
1. Su compacidad le permite efectuar sencillas, rápidas y sucesivas exposiciones de un mismo objeto arquitectónico.	1. El error de paralaje entre el visor y el objetivo se convierte en un problema a distancias muy cortas.
2. Su visor ofrece una imagen bastante clara y nítida de cara a su composición.	2. El visor no permite comprobar visualmente la profundidad de campo.
3. Su sistema de autoenfoco le permite realizar enfoques incluso en la oscuridad.	3. Cuentan con unas posibilidades muy limitadas para intercambiar objetivos. Tampoco suelen tener zoom.

Cámaras réflex de doble objetivo

La principal novedad que estas cámaras aportan radica en la disposición, tras el objetivo, de un espejo metálico inclinado a 45° que refleja la imagen y permite percibirla *sin inversión vertical*. El tamaño de la pantalla de enfoque es equivalente al del formato de la fotografía, lo que permite enfocar y componer fácilmente la imagen.

⁴⁵ LANGFORD, M.J.: Op. cit., p. 75.

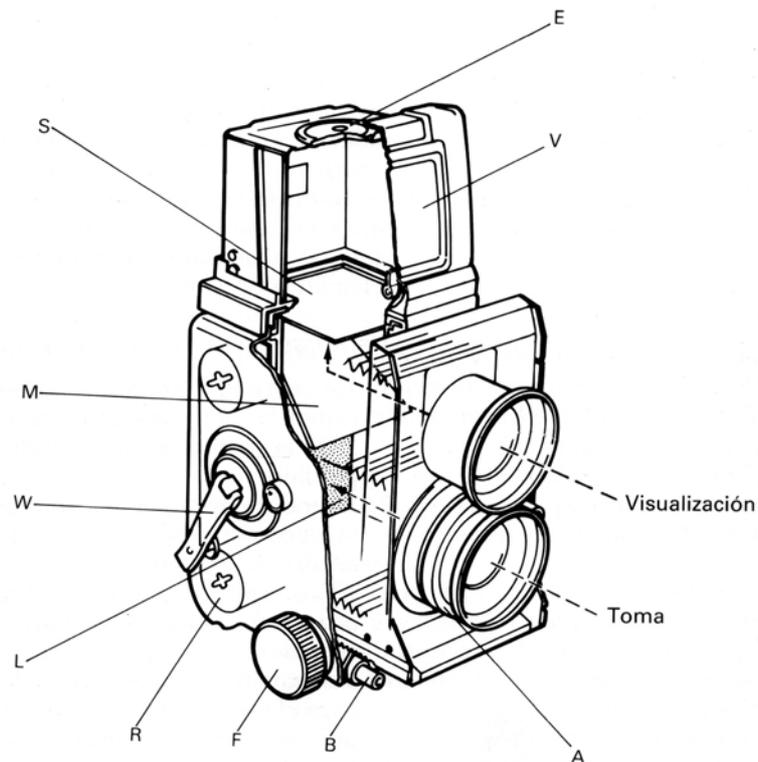


Fig. 4.19. Cámara réflex de doble objetivo. A: controles de obturador y apertura. B: accionador del obturador. F: rueda de enfoque. R: bobina para la película. L: emulsión sensible a la luz. W: palanca para rebobinar la película. M: espejo fijo. S: pantalla de enfoque. E: aumento de enfoque. V: visera plegable.

La **Fig. 4.19.** muestra los componentes que suelen presentar este tipo de cámaras. Como puede observarse, las diferencias en cuanto al punto de toma entre los dos objetivos (el de visualización y el de la toma) produce un error de paralaje -generalmente vertical- cuando en las tomas el objeto enfocado se encuentra muy próximo. Su particular diseño -localización y características de la pantalla de enfoque- hace que sean poco versátiles en cuanto a la orientación de la cámara durante la exposición, lo que obliga generalmente a utilizar formatos cuadrados. En el caso de tener que realizar tomas rectangulares (horizontales o verticales) será necesario utilizar respaldos giratorios. En líneas generales puede decirse que se tratan de cámaras que han evolucionado poco desde sus inicios. Esta sería la valoración que finalmente podría hacerse sobre las cámaras réflex de doble objetivo⁴⁶:

Ventajas de las cámaras réflex de doble objetivo	Desventajas de las cámaras réflex de doble objetivo
1. Su simplificado mecanismo las hace muy operativas y seguras.	1. Presenta problemas de paralaje (generalmente vertical) cuando las tomas son de detalle.
2. Permite -incluso durante la exposición- observar y enfocar la imagen (visualizada en la pantalla) en verdadera magnitud.	2. La imagen en la pantalla de enfoque aparece invertida de izquierda a derecha.
3. Es más barata que una cámara réflex de un solo objetivo de idéntica calidad.	3. Las imágenes tienen que ser rectangulares, limitando así la capacidad expresiva de su composición.
	4. No permiten movimientos de cámara.

⁴⁶ LANGFORD, M.J.: Op. cit., pp. 77-78.

Cámaras réflex de un solo objetivo

Estas cámaras surgieron en el intento de solventar los inconvenientes observados en las cámaras réflex de doble objetivo en relación con el ya comentado error de paralaje. La utilización de un mismo objetivo -tanto para la visualización como para la toma- fue posible gracias a la incorporación de un espejo a 45° capaz de reflejar la imagen sin inversión alguna en la pantalla de enfoque (gracias a un pentaprisma similar al de la Fig. 4.20.) y que desaparece tan pronto como se acciona el obturador (Fig. 4.21.)⁴⁷.

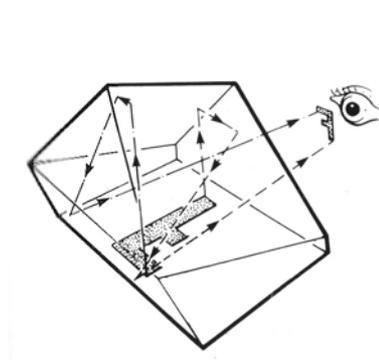


Fig. 4.20. Pentaprisma.

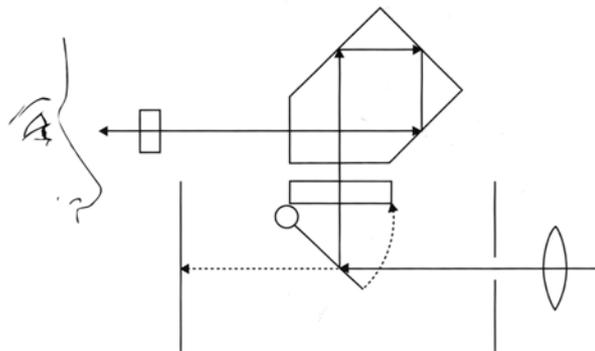


Fig. 4.21. Mecanismos asociados a una cámara réflex de un solo objetivo.

La mayoría de las cámaras réflex de un solo objetivo presentan un mecanismo de autoenfoco basado en un sistema electrónico pasivo capaz de detectar la nitidez de la imagen proyectada. Si esta es borrosa, el sistema determina seguidamente si el objetivo debería ser enfocado hacia delante o hacia atrás del cuerpo de la cámara, accionando en consecuencia el motor de enfoque. Esta sería, finalmente, la valoración general que sobre estas cámaras podríamos efectuar⁴⁸:

Ventajas de las cámaras réflex de un solo objetivo	Desventajas de las cámaras réflex de un solo objetivo
1. Permite encuadrar la imagen de forma precisa.	1. Durante la exposición no es posible visualizar a través del visor.
2. En ciertos modelos es posible medir la iluminación del objeto directamente a través del objetivo.	2. Tanto los modelos electrónicos como los mecánicos son muy complejos y ruidosos.
3. Por lo general, toda la información necesaria para la exposición aparece en la pantalla de enfoque.	3. Algunos movimientos de cámara son imposibles.
4. Existe una amplia gama de objetivos y accesorios.	4. El sistema en el que se basa el autoenfoco hace que no funcione cuando se usan filtros lineales sobre el objetivo.
5. En la actualidad, los modelos existentes suelen permitir el autoenfoco.	

4.1.2.4.- Los movimientos de la cámara y sus efectos

Nos detenemos ahora en describir todos aquellos movimientos de desplazamiento e inclinación del objetivo en relación al resto de la cámara. Con ellos se podrá obtener una mejor y más adecuada proyección del objeto arquitectónico fotografiado según se pretenda: aumentar la profundidad de campo,

⁴⁷ Esquema tomado de KOPELOW, G.: Op. cit., p. 30.

⁴⁸ LANGFORD, M.J.: Op. cit., pp. 82-83.

manipular determinados efectos de las perspectivas, obtener y manifestar ciertas intenciones compositivas, etc.

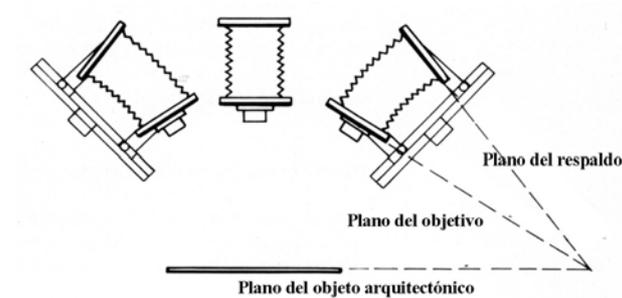


Fig. 4.22. Planos afectados en los movimientos de la cámara.

Se considera como *estado neutral* aquel en el que el plano del objetivo (Fig. 4.22.) se encuentra paralelo al del respaldo y sus respectivos centros se alinean conforme a sus ejes coincidentes. Tomando como referencia este estado, varios son los movimientos de desplazamiento (descentramiento ascendente, descendente y lateral, hacia adelante o hacia atrás) y de giro (sobre el eje horizontal o sobre el eje vertical) que son básicos y que pueden efectuarse mediante determinadas cámaras fotográficas de las anteriormente descritas (Fig. 4.23.)⁴⁹:

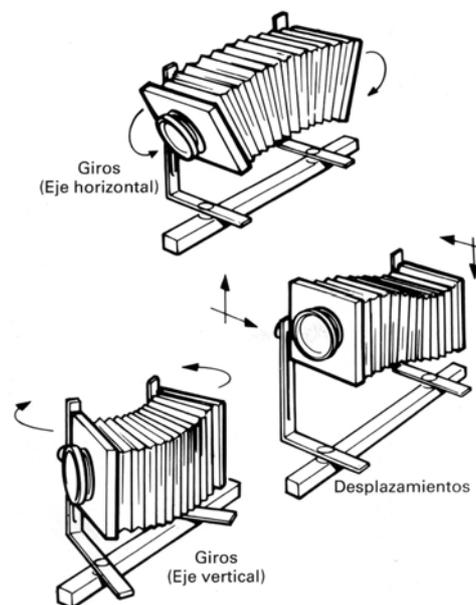


Fig. 4.23. Movimientos básicos de la cámara.

- El *descentramiento ascendente* desplaza el objetivo hacia arriba de forma paralela al plano del respaldo. Este tipo de descentramiento permite captar nuevos detalles de la zona superior de la escena (equivalente a lo que se pierde en su zona inferior) sin necesidad de inclinar la cámara hacia arriba.

⁴⁹ El resto consistirán en múltiples combinaciones de los aquí descritos.

- El *descentramiento descendente* desplaza el objetivo hacia abajo, y también de forma igualmente paralela al plano del respaldo. En este caso, el centro del respaldo quedará por encima del eje del objetivo o eje óptico. El efecto de este tipo de descentramiento es similar al del caso anterior, pero añadiendo detalles de las zonas inferiores en detrimento de las superiores.
- El *descentramiento lateral* desplaza el objetivo hacia la derecha o la izquierda, procediendo también de forma paralela al plano del respaldo. Es especialmente útil cuando la toma ha de efectuarse ligeramente desplazada en relación a la escena y se precisa captar en su integridad (**Fig. 4.24.**). Como en los anteriores casos, las líneas paralelas de la imagen inicial (estado neutral) se mantienen igualmente paralelas tras el descentramiento.

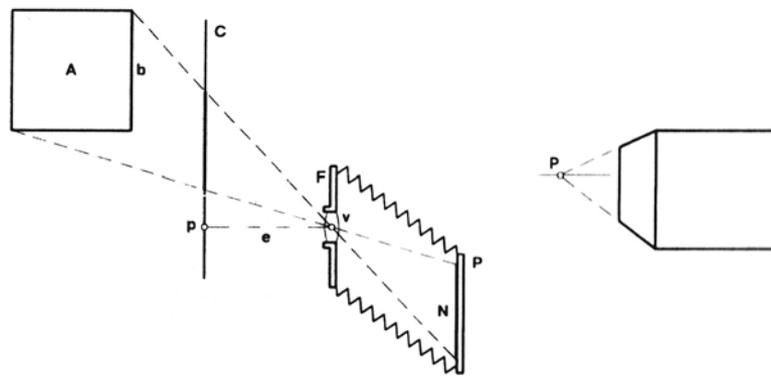


Fig. 4.24. Efecto de descentramiento lateral.

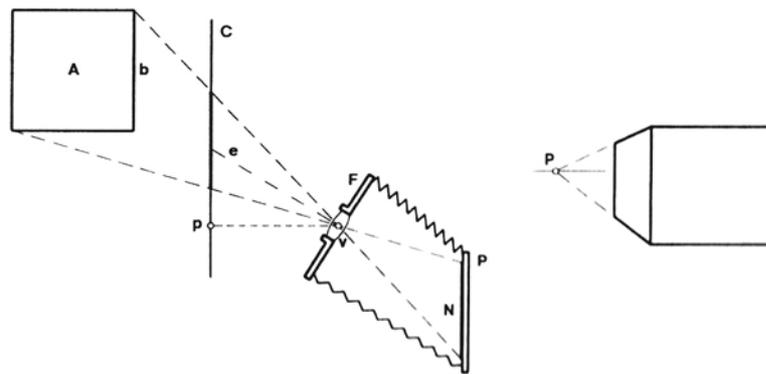


Fig. 4.25. Efecto de giro sobre el eje vertical.

- Los *giros sobre el eje horizontal* inclinan sobre este eje la posición relativa entre el plano de respaldo y el del objetivo, por lo que sus respectivos ejes ya no serán paralelos. De esta forma será factible controlar los efectos de perspectiva en las imágenes tomadas en picado o contrapicado.
- Los *giros sobre el eje vertical* inclinan sobre este eje la posición relativa entre el plano de respaldo y el del objetivo, por lo que sus respectivos ejes tampoco serán ya paralelos. Los efectos serán similares a los del movimiento anterior si bien afectan esta vez a las tomas efectuadas en escorzo (**Fig. 4.25.**).

4.1.2.5.- Equipos accesorios

Este apartado se reserva a la descripción de los equipos fotográficos considerados como no esenciales, a sus instrumentos auxiliares; nos referimos a equipos tales como los trípodes, los exposímetros, los filtros, etc. Insistimos en nuestra intención de hacer únicamente una reseña al respecto. Numerosas son las publicaciones ocupadas en tratar específicamente sobre este tipo de instrumental, por lo que aquí nos limitaremos a relacionar únicamente aquel que la experiencia considera como más habituales.

No es concebible un equipo fotográfico destinado a representar arquitectura que carezca de un *trípode* de tamaño y peso adecuado a la cámara utilizada, y de un *nivel* que garantice –de precisarse– un plano del respaldo absolutamente vertical. Por lo general, las fotografías con este tipo de referente suelen hacer uso de pequeñas velocidades de obturación (no en vano sus modelos carecen generalmente de movimiento), por lo que la cámara deberá permanecer estable durante la exposición. Por otro lado, hemos de señalar que los *efectos (o claves) de movimiento* (véase el apartado 2.2.2.7.) producidos por las personas o automóviles que deambulan por la escena (**Ilustración 4.6.**) mediante el uso de bajas velocidades de obturación, no entorpecen la asignación de escala que pudiera requerirse, como tampoco la identificación de sus elementos de circulación y movimientos.

Si la cámara no cuenta, ya de origen, con un *exposímetro* (o fotómetro) capaz de medir directamente la intensidad de luz proveniente de los objetos, será preciso disponer de uno manual, o bien de una unidad acoplada; como es sabido, de su magnitud dependen tanto la abertura del diafragma como la velocidad de obturación.

El equipo fotográfico deberá contar igualmente con una serie de *filtros* adaptables al diámetro frontal de todos los objetivos (y parasoles) disponibles para la cámara. Saber cuáles deben ser es algo que depende tanto del tipo de tomas a efectuar y sus problemas de iluminación, así como de los criterios personales del fotógrafo. Los filtros mediatizan -alterando o enfatizando- la información lumínica y cromática de la escena, por lo que su analista deberá ser consciente de ello. El *flash* será asimismo otro instrumento transformador de las condiciones lumínicas y cromáticas de la escena.

Tampoco debemos olvidar la existencia de *parasoles* igualmente adaptables a los objetivos. Se utilizan para reducir los efectos de reflexión interna, aunque puedan afectar a la profundidad de campo y ser responsables de que las esquinas del encuadre se oscurezcan.

Concluimos esta relación mencionando todos aquellos accesorios que son corrientemente utilizados para el visionado, el enfoque y activación del obturador. Nos referimos, por ejemplo, a los oculares de goma para los visores, los oculares en ángulo recto, los recambios de pentaprismas, los recambios de pantallas de enfoque, los parasoles para la pantalla de enfoque, los cables disparadores, entre otros innumerables accesorios.

4.1.2.6.- Equipos de revelado y positivado

Hemos creído oportuno abordar someramente un último apartado dedicado a relacionar y describir este tipo de instrumental. Se trata de aquel que no llega a intervenir directamente en el proceso de exposición, pero que se considera ineludible para alcanzar y determinar la materialización última de la imagen.

El actual proceso de revelado -señala M.J. Langford- es “un trabajo responsable. Básicamente consiste en una rutina coherente y controlada. Se lleva a cabo utilizando soluciones de revelado, de la que la gelatina de la emulsión absorbe los productos químicos que al reaccionar con los haluros de plata hacen que los reveladores diferencien los cristales expuestos y los no expuestos”⁵⁰. Si bien este proceso suele ser corrientemente mecanizado, en algunos estudios fotográficos profesionales es aún habitual proceder al revelado manual de los negativos. Es en estos casos cuando hay que controlar cuidadosamente el adecuado *cronometraje* del proceso, la *temperatura* y a la *agitación* de la solución. De este control depende la densidad, el contraste y el grano fotográfico. Así pues, será necesario contar con tanques de revelado, un termómetro fotográfico (preferiblemente digital) y un reloj, cronómetro o grabadora programada según las diferentes etapas del proceso. A este instrumental habrá que añadir otros accesorios como cubetas graduadas, bastoncillos de plástico mezcladores, embudos, botellas para el almacenamiento de los productos químicos necesarios, pinzas fotográficas, expositores de secado, etc.

Tras el revelado del negativo se procede al positivado y obtención de la copia final. En este proceso se requiere básicamente un *cuarto oscuro* en cuyo interior debe localizarse una *amplificadora*. Dicho cuarto debe 1) ser hermético a la luz, 2) disponer de suministro de electricidad, agua y un desagüe, 3) estar ventilado adecuadamente, y 4) tener una distribución adecuada a las distintas secuencias del proceso. La misión de la amplificadora consiste esencialmente en positivizar el negativo proyectando su imagen sobre un papel fotográfico especialmente tratado. En la elección de la amplificadora deberán ser considerados los siguientes puntos: 1) la gama de tamaños del negativo que se utilicen, 2) el objetivo requerido, 3) el tipo de iluminación necesaria, 4) el mayor tamaño posible que se desee para las copias y 5) las posibles instalaciones adicionales que se requieran (por ejemplo, movimientos de la amplificadora, etc.).

4.1.3.- En torno a las técnicas digitales de representación fotográfica de la arquitectura

Una de las primeras aplicaciones que, ya a comienzos de la segunda década del siglo XX, se encargaron de testimoniar las hasta entonces inimaginables aportaciones que actualmente brindan las técnicas de tratamiento digital de la imagen, la encontramos en la *transmisión* de fotografías de prensa que, por medio de un cable submarino bajo el Atlántico, tuvo lugar entre las ciudades de Nueva York y

⁵⁰ LANGFORD, M.J.: Op. cit., p. 240.

Londres⁵¹. El conocido entonces como sistema *Bartlane* de transmisión digital de imágenes permitía recibirlas del otro lado del océano en menos de tres horas, cuando anteriormente se invertía más de una semana en poder disponer de imágenes con las que ilustrar las noticias que se producían en el otro continente. Este primitivo sistema era entonces capaz de codificar imágenes en 5 niveles de gris. Ya en el año 1929, la transmisión de imágenes podía efectuarse en 15 niveles distintos, a la vez que se habían mejorado notablemente las técnicas de reproducción. Estos fueron sólo los comienzos. El importante cúmulo de avances científicos que se experimentaron desde entonces en relación con estas técnicas, han terminado por configurar su actual situación y fulgurante desarrollo⁵²:

- Aplicación inicial: se posibilita la transmisión por cable de las imágenes fotográficas.
 - 1921.- Cable submarino Londres-Nueva York (3 horas de transmisión)
 - 1929.- 15 niveles de luminosidad.
- Desarrollo de ordenadores con capacidad para realizar tareas complejas de tratamiento de imágenes.
 - 1963.- IBM procesa imágenes del satélite meteorológico Tiros.
 - 1964.- APL procesa imágenes del satélite de exploración Ranger-7.
- Avances generalizados fruto del importante progreso experimentado en el campo de la electrónica digital.
 - Años 70.- Importantes avances científicos y tecnológicos.
 - Años 80.- Diversidad de aplicaciones industriales (automatización, robótica, etc.)

4.1.3.1.- La naturaleza de la imagen digital

Para comprender mejor este nuevo concepto de imagen, conviene adoptar inicialmente el siguiente punto de vista⁵³: toda imagen monocromática⁵⁴ es producto de una función bidimensional univaluada de intensidad de luz $f(x,y)$, siendo x e y las coordenadas espaciales de un punto cualquiera de la imagen, y f un valor proporcional a la luminosidad de la imagen en dicho punto (**Ilustración 4.8**). Queda por tanto que:

$$z = f(x,y)$$

con $x,y,z \in \mathbb{R}$

El valor de luminosidad, $f(x,y)$, que se alcanza en un punto concreto de una imagen monocromática se conoce como *nivel de gris*, y puede oscilar desde $f(x,y) = 0$ (ausencia total de luz), hasta $f(x,y) = \infty$ (máxima luminosidad).

⁵¹ GONZÁLEZ, R.C., y WOODS, R.E.: *Digital Image Processing*, Addison-Wesley Publishing Company, Inc., U.S.A., 1993, p. 1.

⁵² FERNÁNDEZ VALDIVIA, J.: Apuntes de la asignatura *Introducción a la robótica* impartida en la E.T.S. de Ingeniería Informática de la Universidad de Granada. Curso 1994-1995.

⁵³ Véase DOMINGO AJENJO, A.: *Tratamiento digital de imágenes*, ANAYA-Multimedia, Madrid, 1994, p. 22.

⁵⁴ Aquella imagen que sólo presenta un único componente espectral λ , matizada por distintos niveles de intensidad.

Dicho esto, es el momento de delimitar las diferencias conceptuales que existen entre lo que supone una *imagen discreta* (vs continua) y una *imagen digital*. La imagen discreta será aquella cuyas coordenadas son discretas y su amplitud continua, es decir, donde:

$$z = f(n,m)$$

con $n,m \in \mathbb{Z}$
y con $z \in \mathbb{R}$

Normalmente se obtiene a partir de una imagen continua mediante un muestreo equiespaciado, dando lugar a una nueva imagen con unas dimensiones de soporte delimitadas.

$$0 \leq n \leq N-1$$

$$0 \leq m \leq M-1$$

Imagen N x M

En cambio, una imagen digital sería la que posee unas coordenadas y amplitud discretas, esto es, aquella que se obtiene mediante la cuantificación de la amplitud de una imagen discreta (**Fig. 4.26.**):

$$l = f(n,m)$$

$$n,m,l \in \mathbb{Z}$$

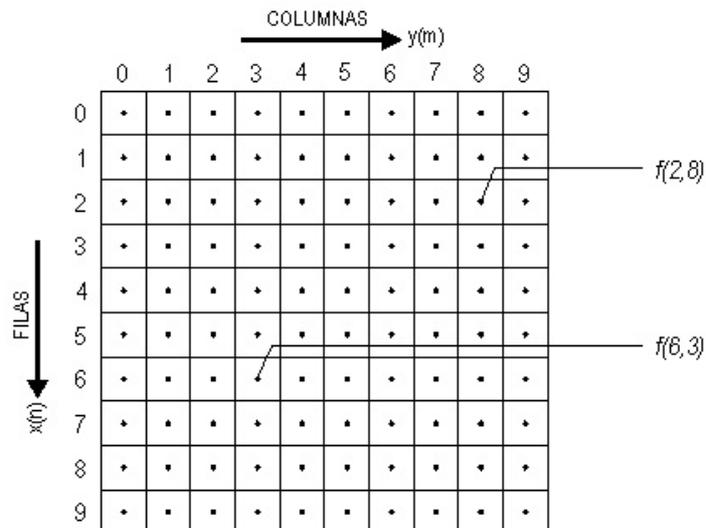


Fig. 4.26. Matriz de una imagen digital de dimensiones (N x M).
N = M = 10

Hemos hablado de *cuantificación* y de *muestreo*: mientras que la primera consistía en la obtención de la amplitud de los diferentes *niveles de gris*, la segunda suponía la discretización llevada a cabo sobre las coordenadas espaciales de la imagen. Así pues, *la imagen digital bien puede caracterizarse por presentar una naturaleza cuantificada (en cuanto a sus niveles de gris) y muestreada (en cuanto a su superficie).*

La discretización llevada a cabo sobre la superficie de la imagen digital provoca la formación de una *matriz* (o *mapa de bits*) de pequeños elementos de imagen adyacentes que denominamos *píxeles* (con forma cuadrada o rectangular); cada uno de los cuales presenta su correspondiente nivel de gris.

Hasta el momento se ha tratado sobre la imagen digital monocroma o monocromática. Para abordar seguidamente la naturaleza de las imágenes digitales cuyos píxeles portan, esta vez, información cromática (distinguiendo no sólo el valor, brillo o luminosidad del color, sino también su matiz y su saturación), es preciso introducir previamente el concepto de *imagen multibanda*. Esta se basa en la función resultante $f(n,m)$ de un conjunto determinado y limitado de varias funciones bidimensionales ($f_1, f_2, f_3, \dots, f_i$) definidas sobre cada elemento de imagen (**Fig. 4.27.**).

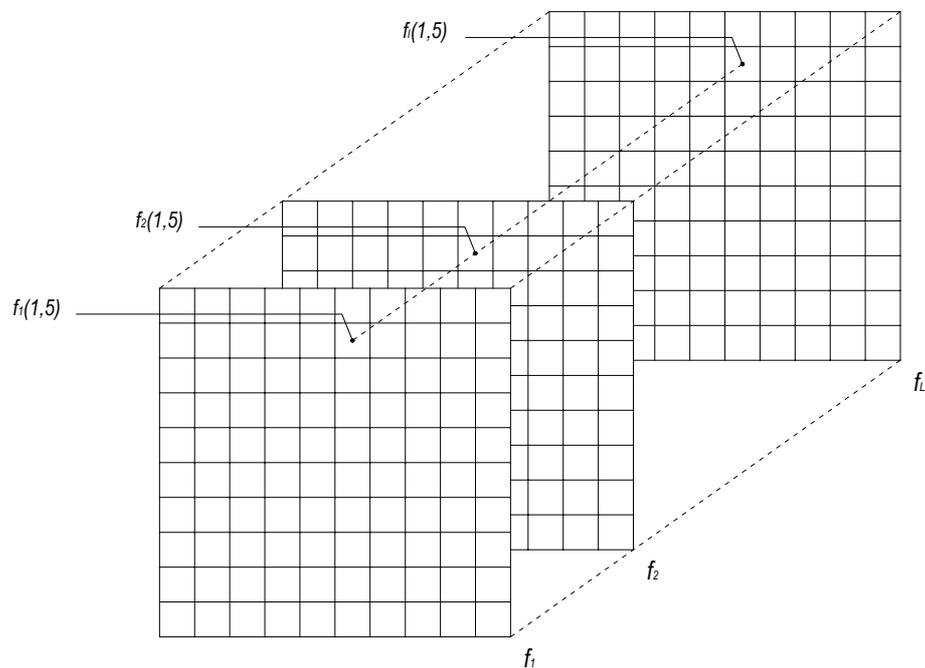


Fig. 4.27. Organización de una imagen multibanda ($N \times M$).
 $N = M = 10$

Un ejemplo de imágenes multibanda lo podemos encontrar en todas aquellas imágenes que han sido obtenidas desde los diferentes satélites espaciales, cuya información -en función de su naturaleza- es incluida y procesada en bandas diferenciadas: f_1 (banda 1), f_2 (banda 2), f_3 (banda 3), ..., f_i (banda L). No obstante, el caso más conocido de imagen multibanda consiste en aquella que es capaz de portar información relacionada con el color asignado a cada píxel. Para ello, como veremos, es preciso conocer previamente el modelo de color utilizado en el procesamiento de la imagen y reservar tantas bandas de información como variables utilice dicho modelo: tres bandas cuando se trate de imágenes RGB (**Ilustración 4.9.**) y cuatro en el caso de imágenes CMYK.

4.1.3.2.- Propiedades que se derivan de su naturaleza

Toda imagen digital presenta cuatro cualidades o propiedades que la identifican como tal⁵⁵: su *resolución*, sus *dimensiones*, su *profundidad de bits* (o número de bits empleados por píxel) y su *modelo de color*.

La resolución de la imagen y sus dimensiones

La resolución de la imagen se especifica normalmente en píxeles por pulgada (ppi) o muestreos por pulgada (spi), aunque también suelen ser utilizadas las resoluciones métricas: “**Res 12**” significa 12 píxeles por milímetro (305 ppi). El tamaño físico de los píxeles irá en función de la resolución espacial de la imagen (**Ilustración 4.10.**).

El tamaño o dimensiones de la imagen suele expresarse en píxeles; no en vano toda imagen digital consiste en una matriz compuesta por un número entero de dichos elementos de imagen, y el uso de unidades como pulgadas o centímetros lo hace menos preciso y más complejo. En cualquier caso, el cambio de unidades siempre será posible con sólo efectuar la operación de dividir el número de píxeles de la imagen a lo alto y a lo ancho por su resolución.

La profundidad de bits

La asignación del color o nivel de gris a cada píxel de la imagen se realiza automáticamente gracias a un conjunto de conmutadores electrónicos que deben estar bien activados o bien desactivados; ambas situaciones son leídas y reconocidas por el procesador mediante los valores *uno* y *cero*. El uso exclusivo que se hace del *código binario* hace que un número binario de dos bits (o dígitos binarios) tenga únicamente cuatro valores posibles (2^2): 00, 01, 10, 11; mientras que otro de 8 bits tendrá (2^8) = 256 valores potenciales. Si a cada uno de estos valores le es asignado por el procesador un nivel determinado de gris (o valor de luminosidad), se deduce que una imagen monocromática de dos bits sólo puede presentar cuatro niveles de gris, y se dice que tiene una profundidad de 2 bits. Por lo tanto, se conoce como *profundidad de bits*, o profundidad de píxel, aquel número que determina la cantidad de tonos o colores que puede tener cada píxel de un mapa de bits. Las profundidades de bits más utilizadas en el campo de las imágenes digitales son básicamente las siguientes⁵⁶:

<i>Tipo de imagen</i>	<i>Profundidad de bits</i>	<i>Número de valores posibles</i>
En blanco y negro	1	2 (blanco y negro)
En gama de grises	2	4 niveles de gris
En gama de grises	8	256 niveles de gris
Color RGB	3 x 8 = 24	256 x 256 x 256 colores
Color RGB	3 x 16 = 48	65.536 x 65.536 x 65.536 colores

⁵⁵ POLLARIS, M. y otros.: *Introducción a la digitalización. Preimpresión digital en color*, nº4, Agfa-Gevaert, Mortsel, Bélgica, 1994, pp. 12-13.

⁵⁶ POLLARIS, M. y otros.: Op. cit., pp. 12-13.

Modelos de color

En el apartado 2.2.2.4. tuvimos la ocasión de introducir el concepto de color primario en base a la posición extrema de impresión cromática que el ojo humano es capaz de apreciar. Esto significa que los receptores sensoriales de la visión son expresamente sensibles a sus longitudes de onda, lo que hace que el resto de los colores deban ser percibidos por razón de su combinación (y cuyos fundamentos fisiológicos, como vimos, tratan de esclarecer la teoría tricromática y la de los procesos oponentes).

A continuación, en el apartado 3.2.3.3., describíamos los conceptos de color luz y color objeto (o pigmento). Ambos tipos o modelos de color obedecen al comportamiento aditivo o sustractivo que experimentan respectivamente. La combinación de la luz emitida por fuentes lumínicas de diferentes colores consiste en un proceso aditivo, lo que significa que las diferentes longitudes de onda participan activa y conjuntamente de manera tal que si concurrieran todas las del espectro visible se obtendría la propia luz blanca (proceso que invierte el fenómeno descubierto por Isaac Newton de descomposición de la luz blanca por medio de un prisma). Puede comprobarse que, de combinar tres fuentes de luz de los tres colores que hemos dado en denominar como colores primarios, el resultado sería la luz blanca (**Ilustración 4.11.**). Esta circunstancia hace que debamos precisar el hecho de que los colores rojo, verde y azul son efectivamente los tres *colores primarios de la luz*; por lo que los colores luz cian (luz verde + luz azul), magenta (luz roja + luz azul) y amarillo (luz roja + luz verde) deberán considerarse como los *colores secundarios de la luz*.

Por el contrario, cuando se habla de color objeto o pigmento interviene otro fenómeno también descrito por Newton: si se hace pasar la luz blanca por un filtro que absorba una determinada longitud de onda, la luz que deja pasar ya no sería blanca sino de otro color. El hecho es que todas las sustancias absorben, transmiten o reflejan longitudes de onda específicas de luz blanca. Cuando un objeto absorbe parte de la luz, nuestros ojos sólo detectan la mezcla resultante de las longitudes de onda reflejadas o transmitidas. El proceso se torna entonces sustractivo, puesto que la luz transmitida es menos intensa que la fuente de luz. Para obtener toda la gama de colores del espectro mediante este proceso hemos de partir de la combinación de los filtros o pigmentos cian, magenta y amarillo, constituyéndose estos en los tres *colores primarios pigmento* (**Ilustración 4.12.**). Puede comprobarse que el color rojo resulta de la combinación del pigmento amarillo y magenta; el verde de la combinación del amarillo y cian; y finalmente el azul de la combinación del magenta y el cian. Estos tres colores pigmento (rojo, verde y azul) serán, en este caso, los tres *colores secundarios pigmento*.

Los monitores y televisores en color se basan en lo que se conoce como modelo RGB, dado que emplean un proceso cromático aditivo, tomando como colores luz primarios el rojo (R), el verde (G) y el azul (B). En cambio, las diferentes técnicas de impresión que requieren el uso de determinados tintes de colores se basan en el modelo CMY, dado que sus colores primarios deben ser el cian (C), el magenta (M) y el amarillo (Y).

La gama de colores que puede observarse en un monitor es más pequeña que la percibida en la naturaleza, y ello se debe principalmente a que se encuentra limitada por las características de los revestimientos de fósforo de la pantalla y que emiten la luz. Por otro lado, si bien es fácil obtener el color luz blanco, el negro que se muestra en los monitores de color es similar a un verde oscuro o verde marrón originado por las emisiones de luz dispersas. No obstante, la gama de colores ofrecida por el modelo RGB es mayor y más completa que la proporcionada por el modelo CMY, lo que significa que con este modelo de color pueden representarse menos colores. Ello se debe a que los pigmentos de las tintas de impresión son menos puros. Para obtener el negro puro se suele recurrir a sobreimprimir tintas CMY sólidas o bien se imprime una cuarta tinta negra que ayude a realzar los contrastes; en este último caso el modelo se conocerá como CMYK⁵⁷. Los colores que no aparezcan en el modo CMYK no podrán obtenerse en la impresión.

Como ya se ha mencionado, las imágenes RGB suelen utilizar una profundidad de 24 bits (3 x 8 bits). En el caso de imágenes CMYK se necesita una profundidad de 32 bits (4 x 8 bits). Si cada canal o banda de color está definido para 8 bits, se pueden obtener 256 niveles de luminosidad por canal (lo que normalmente es suficiente para reproducir gradaciones suaves desde el blanco al negro sin que se aprecien saltos o bandas de valor). La combinación de 256 niveles de rojo, verde y azul permitiría describir más de 16 millones de colores por píxel.

4.1.3.3.- Dispositivos de entrada y de salida

El digital es un medio que, para poder ofrecer su información, requiere de una secuencia de operaciones cuyo producto final (salida) resulta del procesado o tratamiento de unos datos iniciales que, previamente, han debido ser aportados (entrada):

ENTRADA → PROCESADO → SALIDA

La operación de entrada consiste esencialmente en *capturar* y traducir al código o lenguaje binario los datos procedentes del exterior (perceptibles, o si se quiere, legibles por nuestros sentidos). Por el contrario, la operación de salida vuelve a hacer posible la percepción sensorial (visual en el caso de las imágenes) de los resultados del proceso digital, hasta entonces únicamente *conocidos* por su procesador.

Tomando como referencia el esquema general mostrado en la **Ilustración 4.13.**, los dispositivos o instrumentos (tanto auxiliares como de captura) generalmente más empleados en las actuales técnicas de entrada y salida digital serían los siguientes⁵⁸:

⁵⁷ La K procede del término *Kontrast*.

⁵⁸ POLLARIS, M. y otros.: Op. cit., pp. 2-3.

A.- Dispositivos de entrada:

- *Escáneres de tambor digitales* (3). Consisten en escáneres que, incorporando los tradicionales sensores PMT⁵⁹ de los escáneres de tambor analógicos (2), están especialmente diseñados para proporcionar únicamente datos digitales. Existe también la posibilidad de adaptar para ello los mencionados escáneres de tambor tradicionales (4).
- *Escáneres planos compactos* (5). Basados en la tecnología utilizada por los dispositivos de carga acoplada CCD⁶⁰. Generalmente requieren de tres pasadas o lecturas de la imagen, tantas como bandas de color RGB.
- *Cámaras digitales de foto fija* (6). Amparadas igualmente en los dispositivos de carga acoplada CCD. Sus datos pueden transferirse directamente al ordenador o almacenarse en un disco extraíble. También existe la posibilidad de acoplar a las tradicionales cámaras fotográficas analógicas un respaldo o dispositivo de carga acoplada (CCD) reemplazando así a la película fotosensible (7). No debemos olvidar tampoco la posibilidad de capturar imágenes fijas de los distintos fotogramas tomados por las tecnológicamente equiparables cámaras de vídeo digital (8).
- *Filmadoras* (16). Estos dispositivos permiten convertir a digitales las distintas imágenes monocromas CMYK de una imagen que previamente han sido separadas mediante los tradicionales escáneres de tambor o las igualmente tradicionales cámaras reprográficas de gran formato (1). Algunos de estos dispositivos pueden realizar la exposición directamente sobre las planchas de impresión (directo-a-plancha).

B.- Dispositivos de salida:

- *Sistemas de proyección controlados desde el ordenador* (10). Conocidos comúnmente por cañones de proyección.
- *Monitores en color* (11). Es difícil imaginar un equipo de tratamiento digital de imágenes carente de un dispositivo de esta naturaleza; tanto es así, que todos los equipos portátiles lo deben incorporar de serie.
- *Filmadoras* (12). Se trata de dispositivos que son capaces de obtener en película (negativos o diapositivas) las imágenes procesadas digitalmente. De esta forma se permite modificar o restaurar digitalmente originales para reproducirlos nuevamente en películas positivas o negativas para su adecuada distribución fotográfica o para su almacenamiento en los respectivos bancos de imágenes fotográficas.
- *Impresoras láser* (13). Permiten realizar múltiples copias en blanco y negro sobre papel. Se basan en el sistema de las copias xerográficas (tóner seco).
- *Impresoras en color* (14). Dispositivos cuyas técnicas de impresión se basan en el chorro de tinta (tintas CMYK), la transferencia térmica de cera o la sublimación del color. Existen diferentes tipos

⁵⁹ Tubos fotomultiplicadores que amplifican las señales RGB y convierten sus valores en separaciones de color CMYK.

⁶⁰ Dispositivos que constan de miles de receptores lumínicos (elementos) sensibles a la luz y que convierten las variaciones de los niveles de luz de cada señal RGB en señales digitales.

de papeles que deberán ser utilizados en función de la técnica empleada por el dispositivo en cuestión.

- *Copiadoras en color* (15). Ofrecen una velocidad de impresión ligeramente más rápida que las impresoras en color, aunque el coste del dispositivo es muy superior.
- *Cilindros de impresión offset especiales* (18). Permiten transferir los datos digitales directamente a cilindros de impresión offset especiales.
- *Máquinas de imprimir de bobina duplex (doble cara) de alta velocidad* (19). Basadas en las técnicas de reproducción xerográfica mojadas.

4.1.3.4.- Un análisis digital de la imagen. Los histogramas de distribución de valores

El medio digital permite arrojar lecturas o datos sobre la imagen que -basándose en su *automaticidad*⁶¹- capacita para su *reconocibilidad*⁶². Es esta, precisamente, la base de todo un campo de investigación relacionado con la Robótica: identificación que gravita, entre otros aspectos, en torno al análisis de la distribución de niveles de luminosidad y la detección de sus discontinuidades (detección de fronteras, segmentación basada en regiones y el análisis digital de texturas). La particular incidencia que la distribución de niveles de valor tiene en todo análisis sobre la calidad visual de las imágenes digitales, hace que consideremos oportuno describir a este nivel de descripción el concepto de *histograma*.

Histogramas de distribución de valores

Una forma nada convencional de representar -para su análisis- una imagen digital cualquiera, podría consistir en volcar sobre su eje Z (el perpendicular a su plano de cuadro) la información correspondiente al valor (nivel de gris o luminosidad) existente en cada punto (x,y), tal y como puede observarse en la **Fig. 4.28.**⁶³:

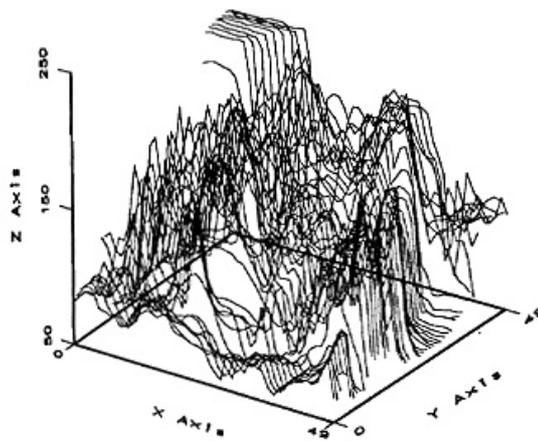


Fig. 4.28. Representación poco convencional de una imagen.

⁶¹ No en vano se dice que el término *informática* proviene de *información automática*.

⁶² En la reconocibilidad automática de lo que representa.

⁶³ SONKA, M. y otros.: *Image, Processing, Analysis and Machine Vision*, Chapman & Hall Computing, Cambridge, 1993, p. 4.

Pero este tipo de representación es de escasa utilidad para el analista. De hecho, nada le dice en torno a la correcta o incorrecta distribución de sus valores y contrastes. Para ello deberá conocer la frecuencia relativa de aparición de los distintos niveles de gris que existe en la imagen, lo que se conseguirá por medio de un *histograma de valores* similar al que se muestra en la **Fig. 4.29.**:

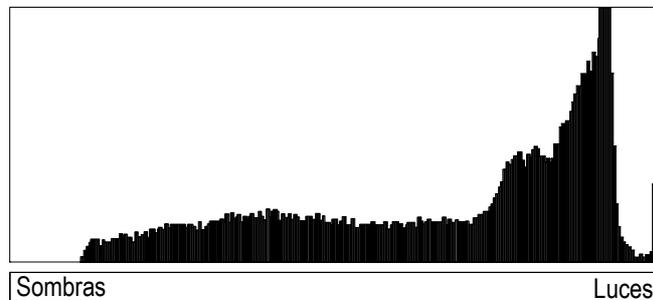


Fig. 4.29. El histograma de distribución de valores correspondiente a la imagen de la **Ilustración 3.8.**

Mientras que en el eje de abscisas del histograma se representa toda la gama de niveles de gris, en el de ordenadas se muestra el porcentaje de píxeles de la imagen que se encuentran vinculados a cada uno de los niveles. Como se ha dicho, el histograma de distribución de valores de una imagen dará, por ejemplo, una buena muestra sobre su medida del contraste: dicho contraste será escaso cuando la distribución de píxeles en los extremos del negro (valor 0) y del blanco (valor 255, en imágenes monocromas de 8 bits de profundidad) sea muy baja. Se dice que se produce un efecto de *posterización* en la imagen cuando existe ausencia de píxeles en determinados niveles de gris.

4.1.3.5.- Técnicas de modificación de los mapas de bits

Cambios en la resolución y en el tamaño de las imágenes

Como se ha dicho, todas las imágenes compuestas por mapas de bits han de tener una determinada resolución o número de píxeles por unidad de superficie. De ampliarse el tamaño físico o superficie total de una imagen sin añadir nuevos píxeles, se originará por tanto una disminución de su resolución, originada esta por tener que aumentar el tamaño de sus píxeles. De aumentarse excesivamente el tamaño de la imagen, los píxeles se podrán apreciar claramente a simple vista (**Ilustración 4.10.**), produciendo los típicos dientes de sierra, escalonamiento o *aliasing*⁶⁴ en las líneas o contornos en diagonal. Dado que en este caso no se ve alterado el número de asignaciones de niveles de gris, tampoco se verá alterado el tamaño (esta vez en unidades de memoria) a ocupar por el archivo.

De reducirse la superficie total de una imagen sin eliminar píxel alguno, se producirá el efecto contrario. Los píxeles disminuirán de tamaño y aumentará la resolución de la imagen. Si bien visualmente

⁶⁴ SAINZ, J. y VALDERRAMA, F.: Op. cit., p. 94.

no se produce efecto alguno, esta acción sí tendrá consecuencias en cuanto a poder originar posiblemente una resolución innecesariamente alta en relación con el dispositivo de salida previsto.

Cabe deducir que cualquier cambio en el tamaño físico o dimensiones de una imagen original debe conllevar una adaptación específica de su resolución de digitalización. Así por ejemplo, una imagen fotográfica original de 24 x 36 mm. (como pueda ser el caso de una diapositiva común) que tenga que ser digitalizada y ampliada a 12 x 18 cm., tendrá un factor de ampliación de 5 (120/24), lo que significa que la resolución de digitalización adaptada deberá ser cinco veces superior a la resolución final deseada para la imagen. Si se requiere una resolución final de 200 ppi, la fotografía original deberá digitalizarse a 1000 ppi (200 x 5).

$$\text{Resolución de digitalización adaptada} = \text{Resolución de digitalización original} \times \text{Factor de ampliación}$$

$$\text{Factor de ampliación} = \text{Tamaño deseado} / \text{Tamaño original}$$

$$\text{Ampliación (\%)} = \text{Factor de ampliación} \times 100$$

Si es preciso alterar las dimensiones de una imagen y no es posible volver a digitalizarla, deberán añadirse o eliminarse píxeles para mantener su resolución. Este proceso se conoce como *remuestreo* de la imagen. Una eliminación de píxeles supondrá una reducción del muestreo, algo que conlleva unos cálculos relativamente sencillos; en tanto que remuestrear una imagen añadiendo píxeles obliga a efectuar unos cálculos conocidos como de *interpolación*⁶⁵ (lo que en ningún caso añadirá detalles adicionales a la imagen).

Correcciones del brillo y del contraste. Modificación de los histogramas mediante curvas de valores

Una forma de obtener una redistribución de valores en el histograma de una imagen consiste en utilizar las llamadas *curvas de valores*. Normalmente, el eje horizontal de estas curvas refleja las gamas de valor de la imagen antes de cambiarlos (valores de entrada), en tanto que el eje vertical es reservado para mostrar el efecto final de las correcciones (valores de salida). Según muestra la **Fig. 4.30.**, las correcciones pueden afectar tanto a los valores de los cuartos oscuro y claro (3/4 y 1/4), como a los valores medios. La línea a 45° dejaría los valores de salida sin modificar; mientras que cualquier otra curva sí que provocaría

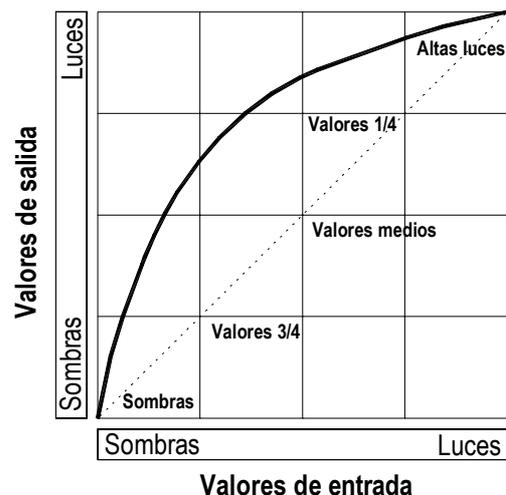


Fig. 4.30. Curva de valores para la modificación de histogramas.

⁶⁵ Normalmente se utilizan uno de los tres métodos siguientes para determinar el color de los píxeles nuevos: la *interpolación por vecindad* es el método más rápido, pero también el menos preciso (en este método, cada nuevo píxel toma el color del píxel más próximo); la *interpolación bilineal* promedia los colores de dos píxeles a cada lado del nuevo píxel, lo que proporciona un resultado más preciso; el método más exacto, pero también el más lento es la interpolación cúbica (en este método se promedian todos los píxeles que rodean a cada nuevo píxel para determinar su color).

alteraciones en el brillo y contraste de la imagen; cada una de estas curvas hace que la línea vertical de un valor de entrada concreto cruce la curva en un punto determinado, a partir del cual, de trazar por él una nueva línea horizontal, se obtendría el valor de salida correspondiente.

La redistribución de produce con frecuencia efectos de posterización, al hacer que pueda existir una ausencia de píxeles en determinados niveles de gris del histograma (**Ilustración 4.14.**).

Las correcciones sobre la distribución de valores de una imagen digital suelen clasificarse en *lineales* y *no lineales*, según el tipo de curva de valores que las origine. Dentro de las primeras se encontrarían los ajustes de luminosidad provocados por curvas similares a las mostradas en la **Fig. 4.31.**: la curva (a) originaría el oscurecimiento general de la imagen (**Ilustración 4.15.(a)**), en tanto que la curva (b) provocaría un aumento lineal de su luminosidad (**Ilustración 4.15.(b)**).

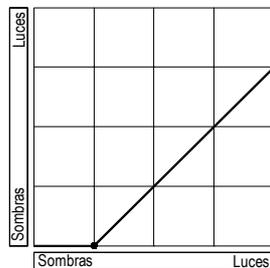


Fig. 4.31. (a) Curva de valores para el oscurecimiento de la imagen.

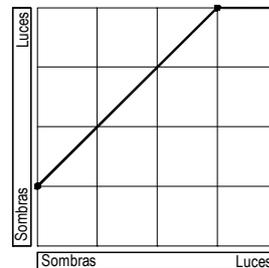


Fig. 4.31. (b) Curva de valores para aumentar la luminosidad de la imagen.

También son correcciones lineales los ajustes de contraste generados por las curvas de la **Fig. 4.32.**: mientras que la curva (a) produce un aumento del contraste (**Ilustración 4.15.(c)**), la curva (b) lo disminuye (**Ilustración 4.15.(d)**).

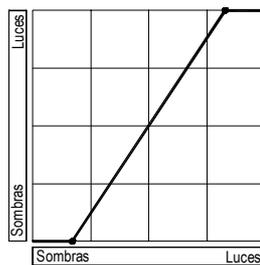


Fig. 4.32. (a) Curva de valores para aumentar el contraste de la imagen.

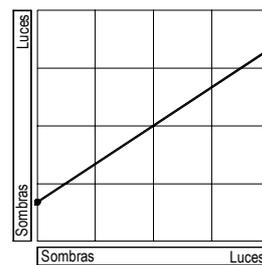


Fig. 4.32. (b) Curva de valores para disminuir el contraste de la imagen.

Las correcciones no lineales permiten hacer correcciones selectivas en la imagen. En la **Ilustración 4.16.** se ha obtenido un aumento de los detalles en la zona de sombras por medio de la curva de la **Fig. 4.33.**; del mismo modo puede obtenerse un mayor contraste en los tonos medios, tal y como muestra la **Ilustración 4.17**, esta vez obtenido mediante la curva de la **Fig. 4.34.**; dentro de las correcciones no lineales, también destacamos aquella que permite distinguir mejor los detalles de la

imagen tanto en la zona de altas luces como en la de sombras. Un ejemplo de este último tipo de corrección lo tenemos en la **Ilustración 4.18**, para la que se ha utilizado la curva que la **Fig. 4.35**. trata de tipificar.

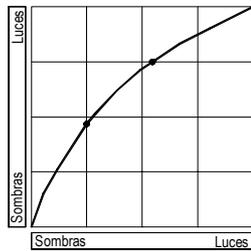


Fig. 4.33. Curva de valores para obtener un mayor contraste en las sombras.

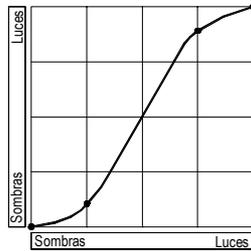


Fig. 4.34. Curva de valores para obtener un mayor contraste en las luces medias.

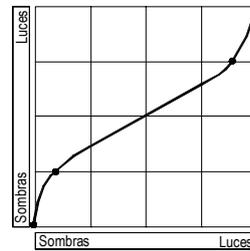


Fig. 4.35. Curva de valores para obtener mayor detalle en las altas luces/sombras.

Correcciones de la nitidez. Máscaras de enfoque, de nitidez o de definición

Para conseguir que una imagen digital sea lo más nítida posible es necesario que el procesador reconozca cuales son sus puntos, sus líneas y sus bordes. El interés de la detección de puntos reside en la eliminación de los píxeles aislados que, con gran probabilidad, se deben a ruidos en los procesos de captura o transmisión de la imagen. Este efecto puede conseguirse aplicando a todos los píxeles de la imagen la *máscara de convolución* de la **Fig. 4.36**.; la convolución supone efectuar, para cada píxel de la imagen, el producto ponderado de la matriz de convolución con el entorno del píxel (exceptuando, claro está, aquellos que estén sobre el borde de la imagen). Cuando se trata de una convolución con una máscara de 3 x 3 elementos, el procedimiento será el que muestra la **Fig. 4.37**.⁶⁶

-1	-1	-1
-1	8	-1
-1	-1	-1

Fig. 4.36. Máscara de detección de

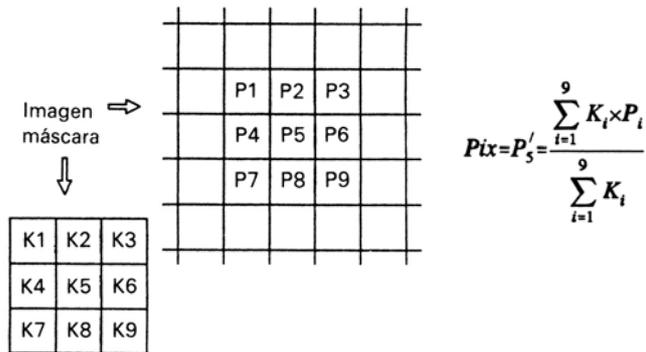


Fig. 4.37. Representación gráfica de la operación de convolución.

Al aplicar esta máscara sobre regiones más o menos uniformes de la imagen, la suma de todos los píxeles multiplicados por el factor que les impone la máscara arroja un valor nulo o extremadamente pequeño. Únicamente en el caso de que el píxel central tenga un valor diferente de los de su entorno, la convolución puntual arrojará un valor sustancial, consiguiendo aislar al punto.

⁶⁶ DOMINGO AJENJO, A.: Op. cit., pp. 78-79.

Para aislar las líneas de la imagen deben utilizarse máscaras sensibles a cambios de intensidad en la dirección ortogonal a las mismas. De esta forma existirán máscaras sensibles a las líneas verticales, máscaras sensibles a las horizontales, y las que responden a líneas diagonales en ambas direcciones. A medida que se aumenta el tamaño de la máscara es posible distinguir con mayor precisión la inclinación de las líneas detectables. Para el caso de máscaras de dimensión 3, las más comunes son:

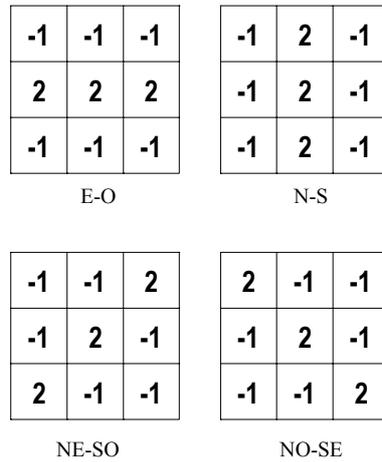


Fig. 4.38. Máscaras de detección de líneas.

El proceso de detección de bordes o fronteras de valor en la imagen suele llevarse a cabo mediante la *máscara de nitidez* (USM). La técnica USM es similar a los métodos de la fotografía tradicional en los que se combina la imagen borrosa con una copia todavía más borrosa para producir el

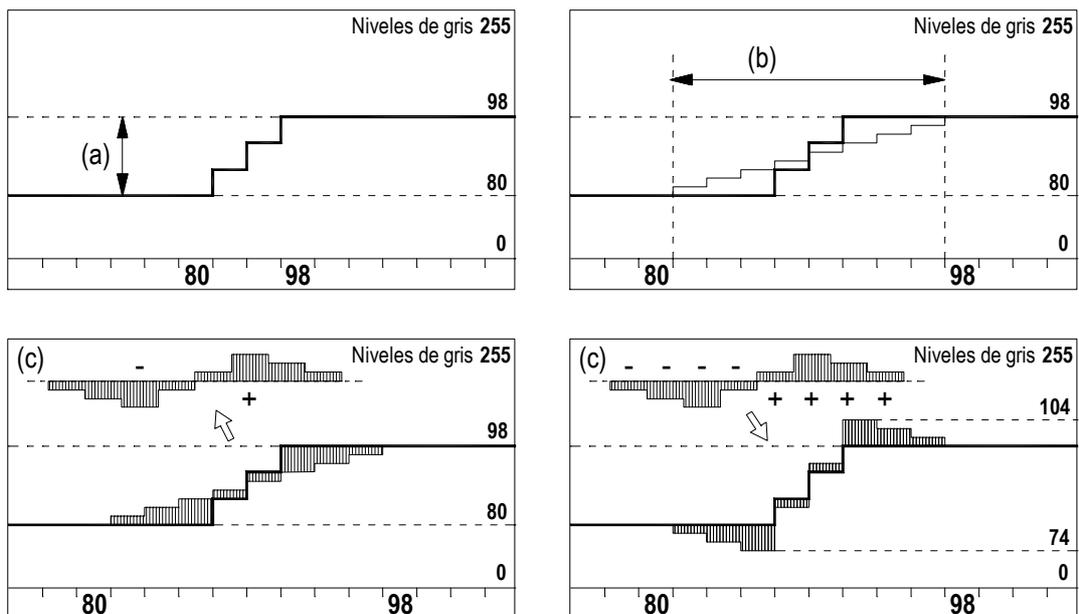


Fig. 4.39. Técnica USM para la detección de fronteras de valor en la imagen.

aumento de nitidez requerido. Los gráficos de la **Fig. 4.39.** muestran los pasos a seguir para detectar, mediante la máscara USM, el borde existente en una imagen entre un fragmento claro y otro oscuro. La flecha vertical (a) en el gráfico muestra el salto de valor existente entre ambas zonas. El primer paso consiste en realizar una copia del original sobre la que se aplica un filtro difuminador⁶⁷, lo que provoca que se extienda el salto de valor por los píxeles adyacentes. La flecha horizontal (b) muestra el tamaño del kernel o máscara, y que determina el número de píxeles afectados por el USM. La máscara (c) consiste en realidad en una serie de niveles de valor positivos y negativos que se obtiene al restar la copia difuminada del original borroso. Estos valores se añadirán o sustraerán posteriormente de la imagen original. Este proceso consigue que los picos claros y oscuros resultantes exageren el salto de valor del original, dando a la imagen una apariencia de nitidez (**Ilustración 4. 19.**).

4.1.3.6.- Formatos y almacenamiento de archivos

Tanto las dimensiones, como la resolución, la profundidad de bits y el modelo de color determinan el tamaño del archivo digital de una imagen, es decir, el espacio de disco necesario para almacenarla. Este tamaño del archivo tiene igualmente una relación directa con el tiempo que se precisa para realizar los cálculos por el procesador durante las modificaciones de la imagen. Si se duplica la resolución de una imagen, su tamaño de archivo se incrementará en cuatro veces, dado que tendrá el doble número de píxeles a lo ancho y a lo alto. Por otra parte, un archivo CMYK de 32 bits será 32 veces más grande que la versión de 1 bit de la misma imagen.

La cantidad mínima de información que es posible obtener es el *bit*. Un bit, como es sabido, sólo puede contener uno de los dos valores posibles (0 ó 1, sí o no, verdadero o falso). Dado que el bit se trata de una unidad muy pequeña, se suelen utilizar múltiplos más grandes, como son el byte, el *Kb* (kilobyte), el *Mb* (megabyte), o el *GB* (gigabyte):

Unidades	Equivalencias
Byte (B)	8 bits
Kilobyte (Kb)	1024 B
Megabyte (Mb)	1024 Kb
Gigabyte (Gb)	1024 Mb

Los archivos de imágenes requieren ser almacenados en un determinado tipo de formato, existiendo una amplia variedad de ellos. Varios son los aspectos que previamente han de ser tenidos en cuenta para su adecuada elección, tales como:

1. ¿Será necesario importarlas a otros programas para su tratamiento o manipulación?
2. ¿Será necesario guardarlas en un formato comprimido para conseguir reducir el espacio de almacenamiento, y con ello, su tiempo de procesado y transmisión?

⁶⁷ Mediante la aplicación de una máscara de convolución específica.

3. ¿Se admitirá que los dispositivos de salida previstos ofrezcan una pérdida de calidad de la imagen debida a factores de compresión altos?.

Los formatos que son propios de un determinado programa informático pueden ser muy eficaces en su propio entorno, pero existe el peligro de que proporcionen una escasa compatibilidad con otros sistemas. Es por ello que se tiende a emplear formatos de imágenes universalmente admitidos por la mayoría de los sistemas, gracias a que son flexibles y abiertos. A continuación reseñamos las características más relevantes de algunos de ellos⁶⁸:

- El formato **TIFF**. Es capaz de describir imágenes en blanco y negro, en escala de grises, RGB y CMYK con más de diez técnicas de compresión. Esta gran flexibilidad tiene el inconveniente de que los programas diseñados para estos archivos deben disponer de esa misma flexibilidad para entender todos los datos contenidos en ellos, lo que no siempre es así.
- El formato **EPS**. Es más amplio que el TIFF, siendo capaz de describir datos de imágenes bitmap, vectoriales y de diseño de página. Su mayor complejidad produce archivos más grandes que los de formato TIFF, aunque también dispone de técnicas de compresión de imágenes. Para poder reducir la cantidad de datos CMYK, se ha desarrollado el formato **DCS** (también denominado EPS 5), que consta de cuatro archivos: cuatro de ellos con toda su resolución, y de un quinto archivo maestro, que incluye una imagen de baja resolución. Así, en los programas de diseño de páginas y mientras se trabaja con ellos, solamente se carga el archivo maestro, para reducir con ello las necesidades de memoria y aumentar la velocidad de funcionamiento; en el momento de efectuar la salida, los archivos de alta resolución sustituyen automáticamente al archivo maestro.
- El formato **PICT 2**. Desarrollado por Apple, también permite trabajar con datos vectoriales y de mapa de bits, pero no lo admiten muchas otras plataformas.

Existen numerosos métodos de *compresión* de los archivos para conseguir reducir los problemas de almacenamiento y transmisión. Los archivos comprimidos, para que estos puedan ser editados, han de ser previamente descomprimidos, aunque este proceso puede llegar a realizarse automáticamente al cargar el archivo. Generalmente las técnicas de compresión son divididas en dos grandes categorías: *con pérdida* y *sin pérdida*. La compresión con pérdida significa que algunos datos se eliminan de forma definitiva durante el proceso de compresión, lo que va acompañado de una merma en la calidad de la imagen. La compresión **LZW** es una técnica sin pérdida, que es particularmente eficaz cuando la imagen que se comprime tiene píxeles que se repiten mucho. La compresión **JPEG** dispone de las versiones con y sin pérdida.

En la tabla de la **Fig. 4.40**. se pretende facilitar un análisis comparativo entre los distintos formatos estudiados y sus respectivos tamaños de archivo, tomando como base una misma imagen (16 x 20 cm) en diferentes resoluciones:

⁶⁸ POLLARIS, M. y otros.: Op. cit., pp. 36-37.

Resolución de la imagen	TIFF Normal	TIFF Compr.	EPS Compuesto	PICT Compuesto	JPEG ⁶⁹ Sin pérdida	JPEG ⁷⁰ Con pérdida
ppi	Tamaño en Kb					
200	5818	2821	7989	5324	1677	208
266	10283	4739	13943	9172	2951	351
225	7358	3491	10043	6669	2087	260
263	10056	4622	13637	8996	2776	345
300	13085	6097	17674	11525	3985	436

Fig. 4.40. Tabla comparativa entre tamaños de almacenamiento de distintos formatos de archivo.

4.1.3.7.- Sobre los valores intrínsecos de la imagen fotográfica digital de referente arquitectónico

Ya en el apartado 1.2.2., al aproximarnos al concepto general de *imagen fotográfica de arquitectura*, adoptamos como punto de partida la necesaria vinculación que esta ha de tener con los valores específicos del objeto que le sirve de referente, la arquitectura. A propósito del *medio digital*⁷¹, en este apartado nos proponemos matizar el modo en que este condiciona los valores vitruvianos asignados a la IFA: sus usos, sus técnicas y sus modos de representación.

Si bien, *a priori*, las fotografías digitales pueden cubrir los mismos objetivos que las de carácter analógico, dicha utilidad o *uso (utilitas)* no se limita exclusivamente a la propia representación, sino que se extiende de un modo más general a toda la *información latente* contenida en su archivo. El uso que pueda hacerse de una fotografía tradicional empieza y concluye en la información que en ella se ve reflejada gráficamente. En cambio, el uso que pueda hacerse de una imagen fotográfica digital, entendida esta como la parte emergente -o perceptible- de todo un *paquete de información* más extenso (distribuido en sus distintas capas y bandas de información), la hace, si acaso, más práctica y rentable, a la vez que compleja.

La técnica (*firmitas/durabilidad*) que determina y condiciona este medio fotográfico lo hace especialmente versátil, a la vez que extremadamente dependiente; sometido a una industria que evoluciona y cambia con una extremada rapidez. Si desde el punto de vista de la durabilidad ya no se está a expensas de si se pierde o se altera la imagen original, los propios archivos digitales presentan graves problemas de inmediatez (sin sus propios dispositivos de lectura no son operativos) y vigencia (formatos de archivo que caen en desuso y que hay que actualizar continuamente).

Los rasgos formales de la fotografía digital de arquitectura (*venustas/belleza/modos de representación*) no afecta tanto a su sistema de representación como al rango y cualidades que en la imagen alcanzan a tomar sus diferentes variables gráficas: así por ejemplo, la calidad de sus formas depende fundamentalmente de la resolución, y cualquier modelo de color -como se ha visto- no deja de obtener una gama cromática siempre inferior a la que es percibida directamente por nuestros órganos de la visión.

⁶⁹ Calidad de la imagen: excelente. Compresión: media.

⁷⁰ Calidad de la imagen: buena. Compresión: buena.

⁷¹ Aquel que surge de las diferentes técnicas digitales anteriormente descritas.

4.2.- Modos de representación fotográfica de la arquitectura

Los *modos de representación* de la fotografía son aquellos que ya hacen referencia directa a sus aspectos de carácter formal; aquellos que nos hablan del modo en que cada fotografía fija y evidencia, en nuestro caso, la arquitectura. Así pues, la descripción de nuestro modelo deberá permitir incorporar en este punto tanto los aspectos relacionados con la naturaleza misma del *sistema de representación* del que se sirve, como aquellos otros aspectos vinculados con el tratamiento de las -ya conocidas- variables fotográficas. Hemos de destacar aquí que, a diferencia del dibujo de arquitectura⁷² (la que viene siendo nuestra más continua y cercana referencia), la fotografía no hace comúnmente uso de lenguajes que no sean los estrictamente gráficos (no suele incluir números, palabras, etc.); si no fuese así, deberían ser aquí igualmente tratados.

Del apartado anterior cabe deducir la importancia que el medio utilizado tiene en la determinación de las capacidades expresivas potencialmente relacionadas con las diferentes variables fotográficas. Su considerable mediación instrumental (en relación -nuevamente- al dibujo de arquitectura), se ve especialmente agravado por su incesante evolución y continuo perfeccionamiento, por lo que en este momento, y bajo estas circunstancias, no podemos ni debemos hacer más que dejar una explícita constancia de ello.

Dicho esto, la descripción de nuestro modelo se va a centrar básicamente en la puesta en evidencia de las capacidades de información arquitectónica que se supeditan a la naturaleza del sistema de representación utilizado por parte de las imágenes fotográficas de arquitectura. Es evidente que nos referimos a la información capaz de ser obtenida bajo las premisas y condicionamientos geométricos que se derivan de las proyecciones cónicas (las utilizadas, como ya es sabido, tanto en el proceso de formación de toda imagen fotografía como en la plasmación o fijación de nuestras imágenes retínicas o retinianas).

4.2.1.- La perspectiva fotográfica como fuente de información dimensional de la arquitectura

“La fotografía es un sistema automático de registro de imágenes perspectivas”⁷³. La estrecha relación establecida entre la construcción geométrica de la perspectiva cónica y la bases que operan en la perspectiva fotográfica, nos ha sido claramente establecida por Ll. Villanueva en su obra *Perspectiva lineal: Su relación con la fotografía*⁷⁴. Recordemos que ambas circunstancias fueron las que en el apartado 3.2.3.1. nos permitían considerar a la IFA como un “puente entre el tamaño gráfico y el tamaño arquitectónico, entre las dimensiones fotográficas y las dimensiones arquitectónicas”. Es ahora el momento verificar tal circunstancia en lo que consiste el actual nivel descriptivo de nuestro sistema.

⁷² LAPUERTA MONTOYA, J.M.: *El croquis, proyecto y arquitectura (Scintia Divinitatis)*, Celeste Ediciones, Madrid, 1997, p. 37.

⁷³ ALMAGRO GORBEA, A.: “Tècniques fotogramètriques”, en *Tècniques d'aixecament i de representació gràfica d'edificis existents*, curso organizado por el Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona los días 22 y 23 de Febrero del año 1996, p. 1.

⁷⁴ VILLANUEVA BARTRINA, LL.: Op. cit.

La fotogrametría es definida “como aquella técnica que permite medir objetos, edificios o la misma superficie terrestre, a partir de imágenes perspectivas obtenidas por procedimientos fotográficos”⁷⁵; aunque más que una técnica, consiste principalmente en un conjunto de *procedimientos de restitución dimensional* del referente fotográfico. Procedimientos que son absolutamente rigurosos dado que se fundamentan en principios que son puramente geométricos y matemáticos.

Existen numerosos procedimientos que, por medio de la fotografía, permiten obtener las dimensiones de los espacios arquitectónicos⁷⁶. En un principio cabe distinguir entre procedimientos de *imagen única* y procedimientos de *imágenes múltiples*: entre los primeros, R. Maestre⁷⁷ nos habla de los procedimientos manuales y los que son mecánicos; entre los procedimientos de imágenes múltiples, A. Almagro⁷⁸ distingue, como se verá, entre procedimientos gráficos, procedimientos analógicos y procedimientos analíticos.

4.2.1.1.- Restitución con imágenes únicas

El uso de una única fotografía para la medición de un objeto arquitectónico determinado requiere que concurren, de forma general, dos circunstancias. En primer lugar, que dicho objeto sea plano o sensiblemente plano, como es el caso de fachadas cuyos elementos volados tengan poca entidad. En segundo lugar, deben conocerse, al menos, la posición exacta de cuatro puntos del plano a restituir.

Como se ha dicho, la restitución ante este tipo de imágenes cabe llevarla a cabo mediante procedimientos, bien de tipo *manual*, o bien de tipo *mecánico*. Los primeros serán *gráficos* cuando se realiza con las herramientas que son tradicionales del dibujo, en tanto que se hablará de procedimientos *analíticos* cuando se efectúen por medio de operaciones algebraicas. Por su parte, los procedimientos mecánicos pueden ser también de tres tipos: *ópticos*, *fotográficos* o *informáticos*. En los ópticos, la restitución se sirve de un aparato proyector, diseñado a tal efecto, que se conoce como *cámara clara*⁷⁹. Entre los procedimientos mecánicos que vuelven a ser de naturaleza fotográfica⁸⁰ se distinguen aquellos que efectúan una nueva fotografía de la *fotografía dato* para así obtener las verdaderas proporciones del plano de restitución, así como aquellos otros que dicha rectificación la llevan a cabo durante el proceso de copia del negativo ya revelado (inclinando convenientemente el papel). Finalmente han aparecido los procesos informáticos de restitución. Estos nuevos procedimientos no hacen más que emular matemáticamente las operaciones anteriormente descritas; bien pueden imitar la rectificación mediante

⁷⁵ ALMAGRO GORBEA, A.: “Tècniques fotogramètriques ...”, p. 1.

⁷⁶ En la acepción más bien *newtoniana* del término. No se trata del espacio de Spinoza o Locke que habría de ser generado por la presencia de los propios cuerpos. El espacio al que nos referimos es aquel que hace referencia a una realidad absoluta; un *espacio recipiente* que existiría aun estando completamente vacío (ausencia de cuerpos) y que permite que un único cuerpo aislado pueda disfrutar de un tamaño y experimentar una determinada velocidad. Véase GÓMEZ-BLANCO PONTES, A.: “En busca del ciberespacio”, en *Arquisur*, Diciembre de 1991, p. 2.

⁷⁷ MAESTRE LÓPEZ-SALAZAR, R. e IRLES MÁS, F.: *Levantamiento de planos de fachadas a partir de una fotografía. Perspectivas*, Publicaciones de la Universidad de Alicante, Murcia, 2000, pp. 43-58.

⁷⁸ ALMAGRO GORBEA, A.: “Tècniques fotogramètriques ...”, pp. 6-10.

⁷⁹ En los casos de fotogramas paralelos al plano de restitución pueden ser igualmente utilizadas fotocopias ampliadas o reducidas de la imagen en cuestión.

⁸⁰ En estos procedimientos deberán tenerse en cuenta los problemas de enfoque que se presentan, y que afectan seriamente a la nitidez de la imagen resultante.

operaciones infográficas implementadas en cualquier programa de tratamiento digital de la imagen⁸¹ (**Ilustración 4.21.**), o bien reproducir las restituciones de tipo gráfico mediante cualquier programa de CAD⁸² o cualquier otro que sea ya específico.

Son muy limitados los procedimientos gráficos manuales que aquí podemos describir, todos ellos relacionados con las diferentes técnicas gráficas de restitución perspectiva:

- Las características del método basado en los *abatimientos* y en el uso de los *puntos métricos* nos llegan a través de tratados de Geometría Descriptiva como los publicados por los profesores F. Izquierdo Asensi⁸³ y J. Ruiz Aizpiri⁸⁴.
- Un método similar al anterior nos es presentado por F. Hohenberg en su libro *Geometría constructiva aplicada a la técnica*⁸⁵. Sus *reconstrucciones* -tanto de una figura plana como de una figura en el espacio- pueden efectuarse en los tres casos posibles: “fotograma frontal”, “fotograma vertical” y “fotograma inclinado”. En los casos complejos con muchos detalles o formas irregulares propone utilizar una *red de Moebius*, consistente en una imagen proyectiva de una red cuadrangular.
- El método apoyado en el teorema de Tales en perspectiva, o *Tales perspectivo*, es desarrollado por Ll. Villanueva⁸⁶ como caso inverso al método de construcción de perspectivas basado en el prisma envolvente.
- Otro método de restitución es aquel que parte de la homología existente entre las dos secciones planas de la pirámide visual. Este enfoque del problema es el que adoptara el profesor F. Soler Sanz en su libro *Perspectiva cónica*⁸⁷.
- Un último procedimiento, muy utilizado para la restitución de paramentos arquitectónicos planos, es aquel que nos describe R. Maestre⁸⁸ en base a las transformaciones geométricas en el plano conocidas como *homologías*⁸⁹.

Cada tipo de toma fotográfica requiere una metodología concreta dentro de lo que supone cada procedimiento de restitución. Así pues, es procede proponer seguidamente lo que debe ser -de cara a la restitución arquitectónica- una taxonomía genérica sobre los diferentes tipos de fotogramas en restitución⁹⁰:

⁸¹ Entre los que se encuentra el *software* específico de restitución fotográfica *Asrix* (de Steve Nickerson).

⁸² Como puede ser el caso de la aplicación *Homograf. 1* desarrollada por R. Maestre y F. Irlés, y del que haremos uso en algunos de nuestros futuros ejemplos.

⁸³ IZQUIERDO ASENSI, F.: *Geometría Descriptiva*, Dossat, Madrid, 1981, pp. 528-532.

⁸⁴ RUIZ AIZPIRI, José María: *Geometría Descriptiva*, Latina, Madrid, 1980.

⁸⁵ HOHENBERG, F.: *Geometría constructiva aplicada a la técnica*, Labor, Barcelona, 1965, pp. 136-145.

⁸⁶ VILLANUEVA BARTRINA, Ll.: Op. cit., pp. 93-111.

⁸⁷ SOLER SANZ, F.: *Perspectiva cónica*, UPV, Valencia, 1996.

⁸⁸ MAESTRE LÓPEZ-SALAZAR, R. e IRLES MÁZ, F.: Op. cit., pp. 45-58.

⁸⁹ El programa informático *Homograf. 1* se fundamenta precisamente en la resolución infográfica de homografías planas.

⁹⁰ Readaptada de la que es propuesta por Ramón Maestre. Entendemos que no debe circunscribirse estos tipos de tomas considerando a las fachadas como únicos posibles planos de restitución.

1. Fotograma *frontal* o paralelo al plano objeto de restitución (**Fig. 4.41.**).
2. Fotograma inclinado *paralelo a una de las direcciones principales*⁹¹ del plano objeto de restitución (**Fig. 4.42.**).
3. Fotograma *inclinado* respecto al plano objeto de restitución. Caso general (**Fig. 4.43.**).

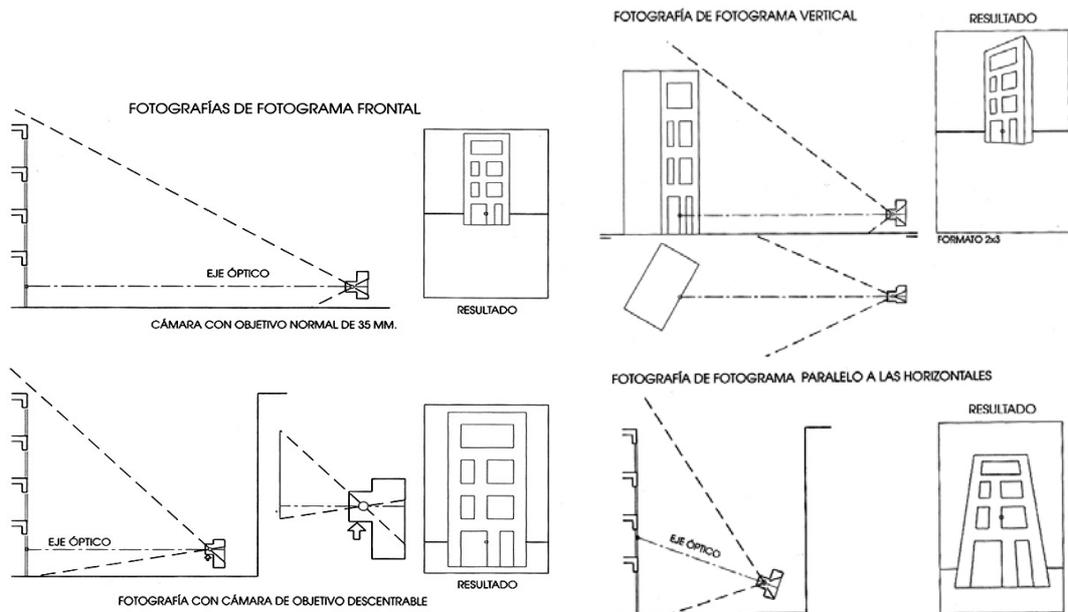


Fig. 4.41. Fotograma frontal. Con y sin objetivo descentrable.

Fig. 4.42. Fotogramas inclinados paralelos a una de las direcciones principales del plano objeto de restitución.

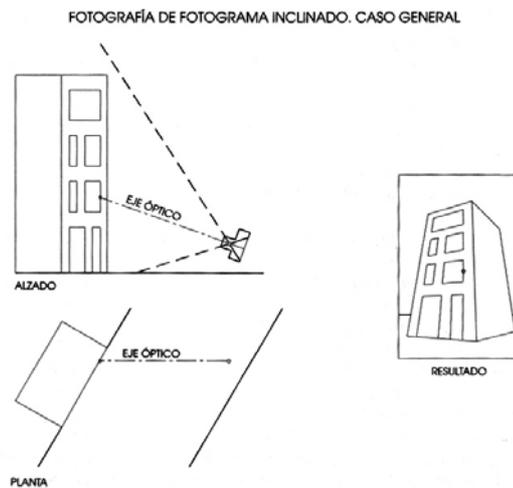


Fig. 4.43. Fotograma inclinado. Caso general.

⁹¹ En una fachada, estas direcciones serían generalmente la vertical y la horizontal; en un pavimento, por ejemplo, las direcciones seguidas por los distintos elementos que lo integran.

4.2.1.2.- Restitución con varias imágenes. La estereofotogrametría

Entre los tipos de restitución con varias imágenes, el sistema más utilizado es el que hace uso de imágenes estereoscópicas y por tanto de dos tipos particulares de fotografías (par estereoscópico, **Ilustración 4.22.**). La *estereofotogrametría* permite procedimientos de restitución que bien pueden ser, como ya se ha adelantado, de naturaleza gráfica, analógica o analítica.

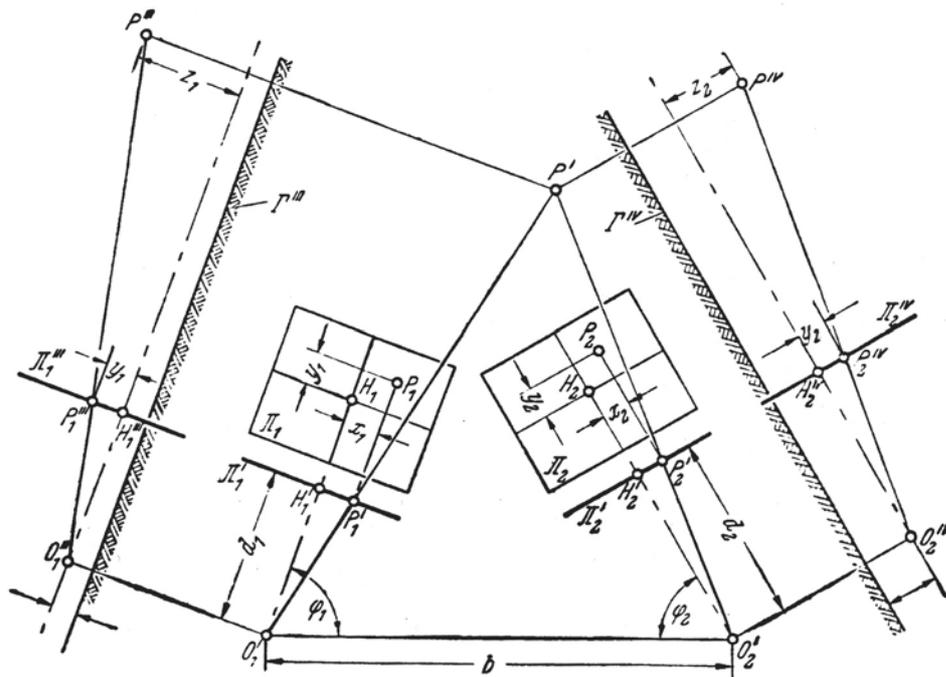


Fig. 4.44. Fotogrametría con plancheta.

Restituciones gráficas

Los primeros procedimientos de restitución con varias imágenes fueron de naturaleza gráfica. Estos se basan esencialmente en el abatimiento inicial de la imagen sobre el plano horizontal, para posteriormente hacerlo sobre el plano vertical, y así determinar la posición de los diferentes puntos por intersección de los pares de rayos homólogos. El procedimiento (conocido también como *fotogrametría con plancheta*, **Fig. 4.44.**⁹²) nos es así descrito por A. Almagro: "... se une cada uno de los puntos homólogos de las imágenes fotográficas (puntos que corresponden a un mismo punto del objeto) con los centros de proyección y se prolongan hasta que intersecan con el otro rayo homólogo. El punto de intersección será la posición en planta del punto medido. Conocida esta posición resulta sencillo, ya con una sola fotografía, calcular la altura del punto por trazado sobre un plano vertical abatido"⁹³.

⁹² HOHENBERG, F.: Op. cit., p. 146.

⁹³ ALMAGRO GORBEA, A.: "Técnicas fotogramétricas ...", p. 7.

El gran inconveniente de este procedimiento, que no requiere ningún instrumento especial, es el de tener que restituir punto a punto, cada uno de ellos mediante puntos homólogos en cada una de las imágenes. Es, pues, un proceso enormemente laborioso y en ocasiones inexacto (cuando los puntos no pueden ser fácilmente identificados).

Restituciones analógicas

Este tipo de restituciones se caracterizan por hacer uso de unos instrumentos mecánicos de precisión denominados *restituidores analógicos*. Se trata de unos sistemas de restitución que permiten determinar las coordenadas espaciales de los puntos partiendo del reconocimiento de sus puntos homólogos (*tocándolos* con una marca métrica flotante) haciendo únicamente uso de la visión estereoscópica de dos imágenes (par estereoscópico). Los restituidores analógicos reproducen los rayos homólogos por medio de barras, cuya intersección indicará el punto medido del modelo virtual a escala (**Fig. 4.45.**). El proceso a seguir será el siguiente: “El operador se sienta ante unos binoculares, a través de los cuales observa el objeto tridimensionalmente junto con la marca métrica flotante, que hace moverse en las tres dimensiones del espacio mediante dos manivelas y un volante accionado con un pie. Con el otro pie actúa sobre un pedal con el que marca el comienzo y el final de las líneas que va restituyendo. Al ir desplazando la marca métrica sobre el objeto *tocándolo*, el lápiz sobre la mesa trazadora va realizando el mismo recorrido proyectado a escala sobre uno de los planos de referencia. En el momento que quiera dibujar una línea, coloca la marca flotante en un extremo, acciona el pedal para comenzar a dibujar, y con las dos manivelas y el volante del pie va recorriendo tridimensionalmente la línea a dibujar. Al llegar al final vuelve a accionar el pedal para terminar el dibujo. En la mesa queda dibujada la proyección a escala”⁹⁴.

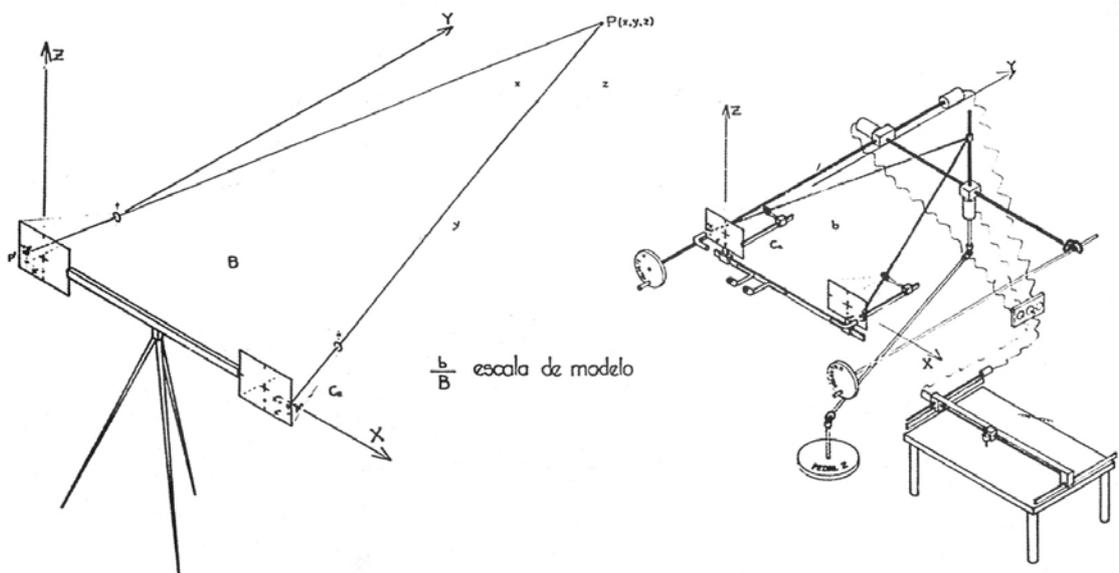


Fig. 4.45. Restituidor analógico.

⁹⁴ ALMAGRO GORBEA, A.: “Tècniques fotogramètriques ...”, p. 8.

En líneas generales, para este tipo de restituciones se precisa de fotografías tomadas en una disposición cercana a la conocida como *caso normal*. En este caso, los ejes de las dos tomas son paralelos y perpendiculares a la línea que une sus dos estaciones. La distancia entre las dos tomas, nos dice A. Almagro, debe guardar una relación con la distancia al objeto comprendida entre los valores de $1/10$ y $1/2$.

El instrumental descrito participa de una serie de limitaciones que conviene conocer. Los planos de referencia no pueden presentar un giro respecto al plano de la fotografía de más de 5° , y únicamente se puede proyectar el modelo sobre uno de los tres planos de referencia. En ciertos casos, las limitaciones también van en relación con las escalas de restitución y las focales utilizadas por las cámaras.

Restituciones analíticas

Es teóricamente factible el determinar analíticamente las coordenadas espaciales de un punto -a partir de dos o más tomas fotográficas del mismo- con sólo conocer las posiciones y orientaciones de cada una de las tomas, así como la dirección de cada visual correspondiente a puntos homólogos relativos a cada imagen; no habría más que hallar la intersección del haz de direcciones visuales homólogas (**Fig. 4.46.**). De esta forma no existirían limitaciones en cuanto a las distancias focales utilizadas, ni en cuanto a los giros o inclinaciones de las cámaras. Pero este sistema requiere una enorme cantidad de cálculos, por lo que el procedimiento se torna extremadamente lento y engorroso.

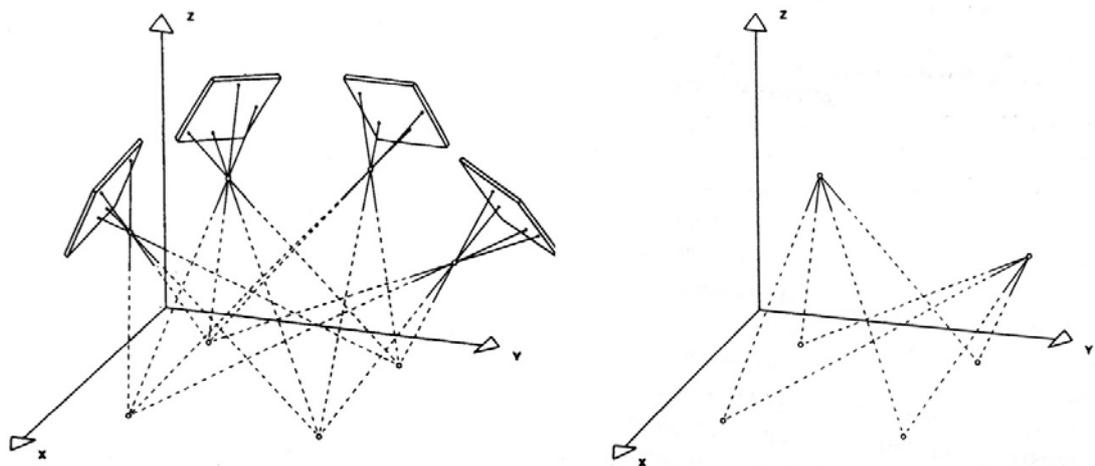


Fig. 4.46. Sistemas de restitución basado en la determinación de las direcciones del haz de visuales homólogas.

Si el problema reside en tener que efectuar con gran rapidez los enormes cálculos matemáticos requeridos, el medio informático será el apropiado para efectuar tales operaciones. Efectivamente, en la actualidad ya no supone un inconveniente acometer cálculos matemáticos en *tiempo real*, lo que ha sido decisivo en el actual desarrollo de la fotogrametría analítica informatizada: en esta, el restituidor se limita exclusivamente a facilitar las tres coordenadas del punto señalado, realizando todas las operaciones de

codificación necesarias, para poder posteriormente ser enviadas, editadas y modelizadas dentro del programa de dibujo 3D. De esta forma, nos señala A. Almagro, “el modelo digital tridimensional se va generando en tiempo real y el programa de CAD permitirá después su representación en la proyección que se desee y a la escala que se requiera”⁹⁵. La forma de señalar los distintos puntos homólogos puede efectuarse, bien por el procedimiento de la marca flotante (*tocando* en punto en visión estereoscópica), bien situando las dos o más⁹⁶ imágenes sobre una tableta digitalizadora y señalando los puntos homólogos en cada una de ellas.

4.2.2.- Restituciones gráficas con imágenes únicas

4.2.2.1.- Un caso de fotograma frontal

Elemento arquitectónico a restituir:

Acceso al aparcamiento subterráneo de la plaza de la Caleta (Granada). Su alzado este.

(Ilustración 4.23.)

Procedimiento:

Restitución manual y gráfica en la que todas las medidas del objeto son referenciadas a un mismo plano paralelo al plano de restitución (**Ilustración 4.24.**). En una primera fase, se ha dibujado sobre la imagen la figura arquitectónica de trabajo, para posteriormente referenciar las medidas horizontales al plano vertical coincidente con el extremo más cercano de la fachada. A continuación se ha hecho lo propio con las medidas verticales y finalmente, conocida una de sus medidas, reescalar el dibujo de la fachada y determinar así el resto de sus medidas.

Observaciones:

Durante la toma fotográfica ha sido preciso nivelar adecuadamente la cámara (mediante un nivel adaptable al cuerpo de la cámara) y comprobar en su visor la ausencia de fugas de las aristas horizontales pertenecientes al plano de restitución. Una vez digitalizada la imagen, ha sido preciso modificar los niveles de gris de sus píxeles para mejorar así los contrastes y facilitar la restitución.

4.2.2.2.- Un caso de fotograma inclinado paralelo a una de las direcciones principales del plano objeto de restitución

Elemento arquitectónico a restituir

Antigua edificación -ya desaparecida- situada sobre la fachada a Poniente de la Catedral de Granada, y que es posible observar en la imagen fotográfica de la **Ilustración 4.25.** (fotografía tomada por Linares (fot.) a comienzos del siglo XX).

⁹⁵ ALMAGRO GORBEA, A.: “Tècniques fotogramètriques ...”, p. 10.

⁹⁶ Cuantas más imágenes se vean implicadas en el proceso de restitución, mayor será la precisión en los datos obtenidos.

Procedimiento

Según puede apreciarse en la **Ilustración 4.26.**, inicialmente se ha procedido a dibujar sobre la imagen la figura de la zona a restituir, así como su más inmediato entorno arquitectónico y cuyas medidas aún pueden ser comprobadas en la actualidad (en nuestro caso se ha partido del reciente levantamiento estereofotogramétrico de la fachada a Poniente de la Catedral). A continuación, toda la figura así dibujada, se ha proyectado sobre el plano objeto de restitución (los elementos que inicialmente se encontraban en dicho plano se han dibujado en rojo, en tanto que el resto se han representado en verde) y se han marcado aquellos puntos conocidos que son necesarios para llevar a cabo la restitución mediante el programa informático *Homograf. I* (basado en el establecimiento de homologías). El resultado de esta restitución puede apreciarse en la **Ilustración 4.27.**, representándose en negro lo que este realmente aporta y no forma parte del levantamiento estereofotogramétrico ya comentado (dibujado este en color rojo).

Observaciones

Este caso de restitución pone de manifiesto, una vez más, la enorme utilidad de la fotografía como fuente documental de la arquitectura, y especialmente de aquella que, por cualquier motivo, ha desaparecido o se ha visto seriamente transformada.

4.2.2.3.- Un caso cualquiera de fotograma inclinado respecto al plano objeto de restitución

Elemento arquitectónico a restituir

Una fachada de reciente construcción en la calle Santa Paula (Granada).

Procedimiento

Restitución manual y gráfica obtenida mediante sucesivas transformaciones geométricas en el plano conocidas como homologías. En la **Ilustración 4.28.** se observa tanto la imagen de la fachada como el delineado efectuado sobre ella. A partir de este último se han calculado los puntos de fuga tanto de las aristas verticales como de las horizontales (P), así como localizado los puntos A,B,C y D que determinan las dos medidas reales requeridas por este procedimiento y que han sido previamente tomadas sobre la fachada. Los siguientes pasos que se han efectuado pueden observarse en la **Ilustración 4.29.**⁹⁷:

1. *Identificación gráfica sobre la fotografía del rectángulo real de referencia ABCD* (trazado en rojo). Los puntos A y B serán los de referencia de la medida vertical. Uniendo P con A se obtiene el punto D sobre la prolongación de la línea medianera derecha de la fachada. La parte de esta que queda por debajo de la línea AD (en la que se aprecia un desnivel en la calle) se determinará igualmente mediante este procedimiento. Uniendo B con P se obtiene el punto C sobre la misma medianera. Por lo tanto, el trapecoide ABCD será en realidad la proyección cónica de un rectángulo real contenido en el plano de la fachada del que son conocidas sus dos dimensiones (2.84×10.75 mts).

⁹⁷ Tomando como referencia la descripción efectuada en MAESTRE LÓPEZ-SALAZAR, R. e IRLES MÁS, F.: Op. cit., pp. 49-57.

2. *Determinación de la primera homología.* Transformación del trapecioide ABCD en el trapecio A'B'C'D' (donde $A' \equiv A$ y $D' \equiv D$). En este caso, el eje de esta primera homología viene determinado por los puntos A y P.
3. *Determinación de la altura del edificio.* Tras obtener la diagonal A'F' (homóloga a AF), y prolongar la recta F'P hasta contar la prolongación de la recta A'B', se obtiene el punto E'. La altura a escala del edificio se obtendrá midiendo la distancia entre los puntos A' y E' (11.00 mts.).
4. *Restitución de la fachada mediante la segunda homología.* Transformación del trapecio A'E'F'D' en el rectángulo A''E''F''D'' (donde $A'' \equiv A'$ y $E'' \equiv E'$); así es como finalmente se obtiene el haz de trapecios homólogos representado en la **Ilustración 4.30**. El resto de los puntos de la fachada han sido obtenidos proyectando sus respectivas posiciones sobre las diagonales homólogas AF, A'F' y A''F''. El resultado final de la restitución es el reflejado en la **Ilustración 4.31**.

Observaciones

Este tipo de fotogramas son muy frecuentes en casos de restitución de fachadas de edificios emplazados en vías muy estrechas, donde no puede contarse con objetivos descentrables y es preciso aproximarse al elemento para alcanzar la máxima definición en sus detalles.

4.2.3.- Tres casos de información no dimensional procedente de imágenes únicas

4.2.3.1.- Identificación del punto de vista (centro de perspectiva del objetivo) de una panorámica urbana

Imagen:

Para ilustrar este caso, se efectuó -desde un mismo punto de vista- un barrido fotográfico de la ciudad de Granada. Con posterioridad, todas las imágenes fueron enlazadas infográficamente en una única panorámica urbana de amplio desarrollo (**Ilustración 4.32.**).

Objetivos:

Con este tipo de imagen se pretende comprobar la eficacia, en el ámbito de la imagen urbana, de un antiguo método utilizado por los barcos para determinar su posición exacta en relación a la costa, basándose únicamente en la confluencia de, al menos, dos direcciones -descritas en términos angulares- trazadas desde dos puntos perfectamente reconocibles (faros, etc.). En el caso fotográfico, y ante la imposibilidad de medir ángulos, las direcciones serán obtenidas a partir de dos puntos verticalmente alineados según una recta que representa un plano de canto u ortogonal al plano del cuadro fotográfico. La confluencia de, como mínimo, dos de estos planos virtuales, nos determinará el posicionamiento en planta del punto de vista de la imagen (o más exactamente, el centro de perspectiva del objetivo utilizado por la cámara).

Procedimiento:

Según puede apreciarse en la **Ilustración 4.32.**, en este caso se han empleado cinco de estos planos virtuales, permitiendo así una mayor exactitud y seguridad en el proceso. Para ello ha sido necesario localizar suficientes puntos urbanos reconocibles tanto en la imagen como en el

plano de la ciudad posteriormente utilizado. Dado que el punto a identificar era en este caso un dato conocido, se ha podido comprobar que el procedimiento aquí propuesto es igualmente eficaz en fotografías de panorámicas urbanas.

Observaciones:

Este proceso requiere que la panorámica sea de cuadro vertical⁹⁸, y que la planimetría urbana disponible sea lo suficientemente exacta como para que, a esta escala de trabajo, no se produzcan errores que puedan alterar los resultados alcanzados. Es preferible que la representación planimétrica de la ciudad se encuentre en soporte digital (para evitar así las deformaciones propias de cualquier otro tipo de soporte), siendo perfectamente aceptable, a estos efectos, la información planimétrica procedente -como en este caso- de vuelos aéreos realizados sobre la ciudad.

4.2.3.2.- Identificación del punto de vista (centro de perspectiva del objetivo) de la imagen de un espacio interior.

Imagen:

Para ilustrar este caso, se ha contado con una imagen de autor y fecha desconocidos, pero de un interesante valor documental. Los elementos arquitectónicos que, por su disposición, apenas pueden apreciarse en la imagen, revelan como referente fotográfico el conocido como Patio de los Mármoles, sito en el antiguo Hospital Real de Granada (Enrique Egas, aqt.). Fotografía que fuera tomada con anterioridad a la restauración del edificio y al emplazamiento de la actual sede del Rectorado de la Universidad (**Ilustración 4.33.**).

Objetivo:

Determinar la posición en planta que aproximadamente tuvo la cámara cuando se efectuó la toma fotográfica.

Procedimiento:

Dada la naturaleza de esta imagen, se ha resuelto utilizar nuevamente el método de los planos virtuales ortogonales al plano del cuadro fotográfico y verticales. Estos planos se han hecho pasar por determinados puntos de elementos arquitectónicos de fácil reconocimiento tanto en la fotografía como en la planta perfectamente medida del patio en cuestión, como son las basas de las tres columnas que mejor pueden apreciarse en la imagen (**Ilustración 4.34.**). En este caso, la orientación en planta de dichos planos se ha obtenido restituyendo la sección que estos planos producen en otro horizontal cualquiera. Para que este alcance una mayor definición y, por tanto, un mayor desarrollo en la imagen, se ha optado por uno que diste lo suficiente de la línea de horizonte de la imagen, y que definimos mediante el rectángulo ABCD (cuyas medidas son perfectamente conocidas). Tras aplicar el ya conocido programa informático *Homograf. 1*, el plano horizontal restituido se ha superpuesto a la planta del Patio de los Mármoles (**Ilustración 4.35.**) -medida esta mediante procedimientos topográficos, para obtener así una mayor precisión

⁹⁸ Existen otros métodos analíticos más generales que, basados en la *razón doble* y el *Teorema de Chasles*, permiten identificar estos puntos sea cual fuere el tipo de imagen sobre la que se opere.

en los resultados-, y se han prolongado las tres líneas de intersección con los planos de canto (en color verde) hasta coincidir todas ellas en aquel punto que determina el posicionamiento aproximado de la cámara.

Observaciones:

Este proceso requiere, como ya es sabido, que la imagen sea de cuadro vertical, así como partir de una planimetría adecuada y fidedigna en relación al espacio arquitectónico fotografiado. Parece observarse que la imagen positivada que ha sido objeto de estudio, en algún instante fue recortada en su margen izquierda, al no coincidir los bordes del espacio-formato con el desarrollo visual completo que, de no haber sido usada una cámara con objetivo descentrable, tendría hipotéticamente la imagen.

4.2.3.3.- Datación cronológica de una imagen

Objetivo:

Partiendo de la imagen que ya fuera empleada para ilustrar el caso de restitución tratado en el apartado 4.2.2.2., se pretende mostrar aquí la posibilidad que toda imagen tiene -de darse unas condiciones muy concretas- de arrojar información sobre la época y franja horaria en que fuera tomada.

Procedimiento:

En la IFA es fácil comprobar el enorme potencial expresivo que, desde un punto de vista plástico, las sombras presentes en la arquitectura otorgan a las imágenes que las representan. Pero el análisis de estas sombras ofrece un tipo de información que va más allá de su valor estético. Todo arquitecto conoce la posibilidad de determinar el barrido que la sombra de un determinado elemento arquitectónico produce a lo largo de cualquier día del año, sin más que precisar la posición relativa que la Tierra tiene en cada instante con respecto al Sol. Pero también es posible recorrer el camino inverso; toda sombra se debe a unas coordenadas solares concretas (*altura solar* y *acimut*), y estas obedecen a una determinada *declinación* (que depende del día del año) y a una *hora solar* específica. En nuestro caso, y tras restituir las sombras generadas por una farola (**Ilustración 4.36.**) y un edificio (**Ilustración 4.37.** e **Ilustración 4.38.**) presentes en la imagen, ha sido posible conocer con cierto grado de precisión sendas coordenadas solares ($\text{altura solar} = 59^\circ$; $\text{acimut} = 65^\circ$). Según estas coordenadas, y una vez construida la *Carta ortográfica de Fisher* correspondiente a la ciudad de Granada⁹⁹ (**Ilustración 4.39.**), se ha podido determinar que la imagen en cuestión fue captada, bien en torno al día 21 de Mayo, o bien en torno al día 21 de Julio, y en cualquier caso siempre próxima a las 14:00 horas solares.

⁹⁹ Según las especificaciones dadas en NEILA GONZÁLEZ, F.J.: *El soleamiento del edificio*, Cuadernos del Instituto Juan de Herrera, Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Madrid, 1999, p. 40.

Observaciones:

Parece evidente que, de no darse las condiciones mínimas de soleamiento que aquí son requeridas -caso de que, por ejemplo, la toma coincidiera con un día nublado-, el procedimiento aquí descrito se revela, obviamente, ineficaz.

4.2.4.- Un caso de restitución estereofotogramétrica por procedimientos analíticos

Referente arquitectónico

Cruz de mármol y su Crucifijo -conocido como *Cristo de los Favores*- emplazada en el Campo del Príncipe (Realejo, Granada) y levantada en 1682.

Objetivo

Levantamiento gráfico a escala, mediante técnicas estereofotogramétricas, del alzado principal correspondiente al mencionado referente.

Procedimiento

Para alcanzar dicho objetivo, se ha partido de los algoritmos de restitución analítica implementados en el programa informático VSD (VÍdeo Estéreo Digitalizador) de AGH, creado por el profesor J.J. Jachimski y el informático J.M. Zielinski del Departamento de Fotogrametría y Teledetección informática de la Universidad de Minería y Metalurgia de Cracovia. A continuación se resumen escuetamente los pasos desarrollados.

1. *Toma de datos de campo.* Mediante técnicas topográficas se ha determinado las coordenadas de ciertos puntos de control del referente en cuestión -documentados mediante un croquis efectuado a tal efecto- (**Ilustración 4.40.**), con objeto de poder proceder en fases posteriores a las distintas orientaciones requeridas por el futuro proyecto estereoscópico. Seguidamente se han tomado con una cámara digital varios pares fotográficos del referente o pares estereoscópicos¹⁰⁰, con la intención de determinar más adelante aquel que se entiende como más apropiado para la restitución.
2. *Orientación relativa del par estereoscópico*¹⁰¹. Para determinar la posición relativa que en su momento tuvieron las fotografías al ser tomadas, el programa reproduce un modelo tridimensional del objeto a restituir, y para ello se requiere marcar, al menos, cinco puntos homólogos en sendas fotografías, si bien en nuestro caso se han marcado los siete puntos de control obtenidos en la fase anterior.
3. *Orientación absoluta.* Con ella se dota al modelo estereoscópico de una posición y escala determinadas. En este caso se ha contado con los mismos puntos de control anteriores.
4. *Delineado tridimensional.* Haciendo uso de la marca flotante (movida mediante un trackball y un ratón convencional) y del estereoscopio situado frente a la pantalla del ordenador. El dibujo completo se ha efectuado en únicamente dos capas (**Ilustración 4.42.**).

¹⁰⁰ Se recomienda que las tomas se hagan con una mínima convergencia y que la distancia entre ambas sea $\approx 1/10$ de la que media entre ellas y el referente.

¹⁰¹ Por haber hecho uso de una cámara digital, no es preciso proceder a la *orientación interna* de las imágenes, dado que: 1.- Se conocen las coordenadas del punto principal en un sistema cuya unidad es el pixel de imagen, similar al que usa el programa; 2.- Las fotografías digitales no pueden sufrir deformaciones, pues se trata de un archivo compuesto por una serie de dígitos binarios que permanece inalterable en el tiempo.

5. *Proyección ortogonal (alzado) del modelo tridimensional restituído.* Mediante un fichero dxf, el modelo fue exportado a un programa de CAD (**Ilustración 4.43.**). El resultado final de la restitución -en forma de alzado- puede observarse en la **Ilustración 4.44.**

4.3.- El estilo fotográfico y el estilo arquitectónico

Nos detenemos ahora en la descripción del modelo que ha de establecer el vínculo existente entre la forma fotográfica y la forma arquitectónica, entre la imagen y su referente, entre el análisis del estilo en la IFA y el análisis del estilo arquitectónico.

En apartados anteriores defendimos nuestra aproximación al estudio de la IFA desde planteamientos puramente arquitectónicos, tal y como lo hiciera J. Sainz¹⁰² con el dibujo de arquitectura, quien a su vez tomara como referencia a L. Vagnetti¹⁰³. Aduciamos el hecho de que la imagen fotográfica de referente arquitectónico debe cumplir los valores vitruvianos de utilidad, belleza y durabilidad establecidos para la arquitectura, y que, por tanto, ha de adecuarse a un determinado uso, emplear una determinada técnica fotográfica y ajustarse a un determinado modo de representación. Los dos últimos valores, el tecnológico y el formal, dotan a la IFA de un estilo fotográfico, dejando para el primero la capacidad de dotarle de un cierto uso o valor arquitectónico.

Recordemos igualmente el *sistema de formas* -establecido a propósito de su concepto de estilo en arquitectura- que defendía Ch. Norberg-Schulz para poder evaluar la calidad y originalidad de una obra. Nuestro modelo, decíamos, debe contar igualmente con la definición de un sistema -considerado este como un conjunto de elementos (técnicos y formales) y una serie de relaciones que se establecen entre ellos- que le dé contenido y permita fundamentar así cualquier tipo de valoración.

Una vez identificados los distintos soportes que a este nivel intervienen en la representación fotográfica de la arquitectura (sus medios, sus técnicas y sus modos de representación), estamos nuevamente en condiciones de abordar el grado de correspondencia existente entre el estilo fotográfico y el arquitectónico.

Ya adelantábamos que, *a priori*, no parecía existir una relación directa entre el estilo fotográfico empleado y el estilo de la arquitectura que le sirve de referente (apartado 1.2.2.); que diferentes estilos arquitectónicos pueden servirse, en principio, de las mismas técnicas y formas de evidenciar fotográficamente sus cualidades formales; y que un mismo edificio es posible fotografiarlo de muchas maneras. Pese a ello, la experiencia nos dice que, como señalábamos en el caso de la Bauhaus, la fotografía no es ajena a cierta intencionalidad en su capacidad comunicativa en relación con la

¹⁰² SAINZ, J.: "Teoría e historia del dibujo de arquitectura: estilo gráfico y estilo arquitectónico", en *Actas del I Congreso de Expresión Gráfica Arquitectónica. Sevilla, 3-5 de Abril de 1986*, Consejería de Obras Públicas, Junta de Andalucía, Sevilla, 1988, pp. 132-137.

¹⁰³ VAGNETTI, L.: *Disegno e Architettura*, Vitali e Ghianda, Génova, 1958. Citado en SAINZ, J.: "Teoría e historia ...", Op. cit., p. 132.

arquitectura. Es aquí donde entonces nos detuvimos, y es aquí desde donde partimos en este nivel más específico de descripción.

Previamente hemos de ser conscientes de la existencia de ciertas circunstancias que han imposibilitado el establecimiento de un nexo inequívoco de unión entre, digamos, las *mentalidades* arquitectónicas y las fotográficas. De un lado, los estadios o ciclos de ambas manifestaciones observan escalas temporales diferenciadas: una *etapa arquitectónica* puede coincidir con numerosas *etapas fotográficas*. Esta circunstancia se debe en parte al hecho de que el tiempo de materialización que presenta una obra arquitectónica (meses, años, lustros, etc.) es sensiblemente superior al de una obra fotográfica (prácticamente instantánea). Por otro lado, existe un amplio periodo histórico de la arquitectura en el que no se ha podido contar con una documentación fotográfica ligada temporalmente (y por tanto efectuada bajo los mismos enjuiciamientos) a la ejecución de las obras arquitectónicas.

Cabría entonces preguntarse si, ante estas circunstancias, sería posible dar carta de naturaleza a esa tendencia que parece vincular de algún modo los estilos arquitectónicos con los fotográficos. Dos son los caminos que, *a priori*, deberán ser recorridos:

- 1) *Estudiar el influjo que la fotografía ejerce sobre la arquitectura.* Aquí es donde cobra especial relevancia la finalidad arquitectónica de la IFA. Hablábamos de la fotografía como instrumento de análisis, como bagaje cultural y como documento de difusión de la arquitectura; hablábamos, en definitiva, de una forma de encaminar el proceso de análisis de la arquitectura, del peligro de orientar el proceso de ideación mediante el consumo de *imágenes arquitectónicas publicitadas*, y finalmente, de la propensión a confeccionar *arquitecturas fotogénicas*.
- 2) *Dilucidar los efectos que la producción arquitectónica produce sobre la fotografía.* Volvemos al concepto de estilo fotográfico. ¿En qué grado los medios, las técnicas y los modos de representación en la fotografía, en su manipulación de las distintas variables fotográficas, se decantan en base a su referente arquitectónico?. Ciertamente, y tras lo ya descrito, no deberá existir duda alguna sobre el importante efecto que la naturaleza del referente ejerce sobre el estilo fotográfico. Cabe preguntarse, por ejemplo, sobre el valor que la perspectiva suele tener en la fotografía médica; o bien, sobre los movimientos de cámara que la fotografía periodística pudiera exigir. La cuestión reside ahora en si la representación fotográfica de un edificio en altura, de un claustro, o la panorámica de una ciudad, exige un determinado estilo de representación; si un edificio del Movimiento Moderno exige ser fotografiado de forma diferente a como lo hace un edificio del Ars & Crafts; si un claustro gótico debe tener la misma respuesta fotográfica que un claustro románico; o si una panorámica de la ciudad de Toledo puede fotografiarse como si fuera otra de la ciudad de Houston. Quizá debamos dar primeramente respuesta a la siguiente pregunta: ¿se da en todas estas arquitecturas el mismo valor a sus cualidades lumínicas, al color, a la relación entre sus volúmenes, (...); al punto de vista desde donde se las observa, a su relación con el entorno, (...)? Volvemos a incidir en el hecho de que, *a priori*, parece que todas las técnicas y formas de evidenciar fotográficamente la arquitectura

puedan ser utilizadas por las distintas manifestaciones arquitectónicas, por lo que todo dependerá en buena medida de la comprensión que el fotógrafo tenga de lo fotografiado y, cómo no, de sus intenciones comunicativas y destreza profesional.

4.4.- Soportes de la comunicación fotográfica

Comunicar algo viene a significar hacerlo común, conseguir que cierta información pase, se intercambie, de un individuo a otro. Así pues, cuando de un texto fotográfico se trata, deberá existir en su proceso comunicativo tanto un destinador como un destinatario de la imagen. Veamos cómo ambas figuras regulan este proceso de intercambio mediante unos soportes relacionados tanto con la amplitud como con las actitudes, aptitudes y etapas comunicativas en la IFA.

4.4.1.- El punto de vista fotográfico

4.4.1.1.- Su naturaleza

Como en toda acción comunicativa, la IFA se encuentra estrechamente ligada al establecimiento de un determinado *punto de vista*: quien la exhibe, lo hace desde una posición perfectamente definida: “por lo que puedo alcanzar a ver, ...” (*acepción literal, óptica o perceptiva*), “por lo que conozco, te muestro que ...” (*acepción figurada, cognitiva o conceptual*), “en base a lo que a mi me interesa, te hago ver ...” (*acepción metafórica, epistémica o ideológica*); en tanto que el que la observa, si no se posiciona en el mismo punto de vista que el fotógrafo, debe ser consciente de la igualmente parcialidad de su mirada. Como puede observarse, nuestro concepto de *punto de vista en fotografía*¹⁰⁴ se torna así harto complejo en cuanto a su naturaleza. A continuación trataremos de describirla tomando como referencia lo establecido por F. Casetti y F. Chio¹⁰⁵ en torno a la noción de punto de vista en el proceso comunicativo cinematográfico.

Primeramente cabe pensar que, en cualquier imagen fotográfica, el punto de vista es el punto físico en el que precisamente se coloca la cámara, en nuestro caso, aquel desde el que es captada la realidad arquitectónica fotografiada. En este sentido, el punto de vista será coincidente con el posicionamiento físico del fotógrafo o emisor de la imagen. Recientemente hemos tenido ocasión de identificar geoméricamente la posición de estos puntos en ciertas imágenes (apartados 4.2.3.1. y 4.2.3.2.). Siguiendo el mismo argumento, cabe hablar igualmente de punto de vista físico con respecto al observador, pudiendo aquí hablarse de una posición ideal establecida, de forma genérica, en el centro de la imagen y a una distancia igual a su lado mayor, multiplicada por uno y medio. Recordemos, a este propósito, el conocido diálogo que el observador de toda imagen fotográfica ha de establecer entre su *sistema referencial geocéntrico* y el que dimos en llamar *fotocéntrico* (apartado 2.2.2.6.).

¹⁰⁴ Como también lo son en la literatura o en la cinematografía. Véase CASETTI, F. y CHIO, F.: Op. cit., p. 232.

¹⁰⁵ CASETTI, F. y CHIO, F.: Op. cit., p. 237.

Pero no debemos limitarnos a identificar esta doble naturaleza de los puntos de vista en fotografía. También cabe observar la consideración abstracta del término. Ya tuvimos ocasión de tratar sobre la cadena interpretativa asociada a la IFA (apartado 3.5.4.) y de la imparcialidad del analista mediante su hipótesis explorativa y precomprensión de la imagen (apartado 2.2.). Por su parte, el fotógrafo, *hace visible* la imagen en la medida que la construye desde una posición ideal donde situar conceptualmente al observador, *proponiéndole una determinada forma de ver*. Si al principio nos referíamos al punto de vista que ofrecía la clave de la construcción física de la imagen, ahora nos referimos a aquel que sugiere su forma de *recorrerla*. En este último caso, la imagen, según cómo esté construida, expresa valores de referencia ligados a conocimientos, ideologías de fondo, convicciones y conveniencias particulares.

4.4.1.2.- Rasgos característicos: su focalización y relación de equilibrios

“La fotografía ha representado desde sus comienzos -y especialmente en sus comienzos- un proceso de *adquisición* de la realidad, un proceso por el que la persona se adueñaba -en el sentido literal del término- de la misma mediante su fraccionamiento en múltiples y diminutas porciones con las que se podía establecer un comercio”¹⁰⁶. Efectivamente, en cualquiera de sus naturalezas, la elección de un determinado punto de vista en fotografía comporta una limitación o acotación de sus posibilidades: se selecciona una porción de la realidad y no otra, se extrae una información y no otra. Es precisamente esta selección, recorte o *focalización* de las cosas la que pone en evidencia unos factores frente a otros, en definitiva, la que privilegia y subraya las intenciones personales del fotógrafo. De atenderse a la triple acepción del término inicialmente detallada, podrán distinguirse tres tipos de focalizaciones: la óptica, la cognitiva y la epistémica.

También es posible identificar los *equilibrios* o *desequilibrios* que el punto de vista escogido supone en cuanto a la relación establecida entre el *Narrador*¹⁰⁷ y el *Narratario*¹⁰⁸ de la comunicación fotográfica. Desde un dominio puramente *intrínseco*, tres son las posibles relaciones que pueden darse entre los puntos de vista del autor de la fotografía (Narrador) y el del encuadre arquitectónico representado (Narratario): 1.- El punto de vista del Narrador y el del Narratario coinciden. En este caso, existe un equilibrio entre la información que sobre él puede ofrecer el referente arquitectónico y lo que muestra el fotógrafo mediante su focalización; 2.- El punto de vista del Narrador es *superior* al del Narratario. Caso en el que se da un desequilibrio a favor del valor documental e informativo de la fotografía frente al valor comunicativo de la propia arquitectura ; 3.- El punto de vista del Narrador es *inferior* al del Narratario. El desequilibrio se produce aquí en sentido inverso: el fotógrafo no es capaz de ofrecer toda la información susceptible de identificarse en su referente arquitectónico. Desde un dominio ahora *extrínseco*, las relaciones entre los puntos de vista del Narrador (nuevamente el fotógrafo) y el Narratario (esta vez el observador de la arquitectura fotografiada, desde sus conocimientos y convicciones) serán: 1.- El punto de vista del Narrador y el del Narratario coinciden. Existe una estrecha

¹⁰⁶ CATALÀ DOMÉNECH, J.M.: *La violación de la mirada*, Fundesco, Madrid, 1993, p. 52.

¹⁰⁷ Entendido como aquel agente de la comunicación que se encuentra físicamente ligado al acto de emitir la información.

¹⁰⁸ Considerado como aquel agente de la comunicación que determina implícitamente cómo el espectador debe desempeñar su papel.

correlación entre las actitudes y aptitudes del autor de la fotografía y las de su observador; 2.- El punto de vista del Narrador es *superior* al del Narratario. En este tipo de relación, el desequilibrio proviene de la superioridad comunicativa del fotógrafo frente a la comprensión capaz de alcanzarse por parte de quien observa la imagen; 3.- El punto de vista del Narrador es *inferior* al del Narratario. En este último caso de desequilibrio, el autor de la fotografía ha focalizado al referente arquitectónico desde unos planteamientos inferiores respecto al nivel de comprensión susceptible de alcanzarse por parte del actual observador de la imagen.

4.4.2.- Las formas de la mirada

Tras haberse descrito los distintos puntos de vista que pueden ser considerados en una misma IFA, pasamos a establecer un nuevo soporte de la comunicación fotográfica, esta vez relacionado con las *actitudes comunicativas*. Nos vamos a centrar concretamente en la descripción de los principales tipos de mirada que pueden ser adoptados ante una IFA. Si en términos generales la *mirada* la asociamos tanto con el ver, como con el saber y el creer¹⁰⁹, las miradas en la IFA podrán ser de cuatro tipos: *objetiva*, *objetiva irreal*, *interpelativa* y *subjetiva*.

La mirada objetiva comporta una actitud neutral del autor frente a la arquitectura que fotografía, en tanto que su observador se limita a jugar el rol de mero testigo. Suele presentarse en casos en los que la evidencia de la imagen (arquitectónica y fotográfica) no deja lugar a dudas.

La mirada objetiva irreal surge cuando la imagen muestra una porción de la realidad arquitectónica de un modo irregular o carente de evidencia, y que es fruto de una intencionalidad comunicativa por parte de un autor que transgrede los límites de la simple representación. Tal puede ser el caso de tomas efectuadas desde lugares poco probables o irreconocibles, o bien el uso de movimientos de cámara que trastornan el modo habitual de configurarse el referente ante el espectador.

La interpelación consiste en aquella disposición en la que el observador percibe cómo la arquitectura, por medio de la fotografía, reclama inequívocamente su atención. Situación en la que la arquitectura no se deja únicamente fotografiar; esta parece *mirar* directamente a la cámara, y con ello, al observador de la imagen. En estos casos, el fotógrafo se limita a jugar el rol de mero testigo en el proceso comunicativo.

Finalmente, en la mirada subjetiva el observador pasa a tener una posición activa frente a la imagen fotográfica. La percibe, no sólo por medio de sus ojos, sino también a través de sus conocimientos e ideologías. Este tipo de inevitable mirada es la que se manifiesta -como ya tuvimos ocasión de comprobar (apartado 2.3.)- en forma de precomprensión previa de la imagen e hipótesis explorativa.

¹⁰⁹ Coincidiendo así con F. Casetti y F. Chio (Casetti, F. y Chio, F.: Op. cit., p. 246.)

4.4.3.- Los recorridos de la mirada

Veamos ahora cómo se desarrolla la construcción de la mirada ante una IFA. Para ello, nos valemos de las categorías funcionales que -según F. Casetti y F. Chio- permiten examinar los recorridos de cualquier operación de índole comunicativa¹¹⁰: los *mandatos*, las *competencias*, las “*performances*” y las *sanciones*.

El momento del *mandato* tiene lugar al inicio de la construcción del cuadro comunicativo, y se manifiesta cuando se encarga la intervención ante el espectador de los distintos elementos constitutivos de la imagen. A cada uno de ellos, como si de una intervención teatral se tratase, se le otorga un determinado papel en la representación. El momento de la *competencia* llega al evaluar para cada papel su idoneidad en cuanto al deber hacer, querer hacer, poder hacer y saber hacer. Seguidamente es la fase de la “*performance*”, o aquella en la que se configura en su integridad la imagen ante el espectador; la imagen actúa así como la selección que es de la realidad arquitectónica representada. Finalmente, es el momento de la *sanción*; cuando se opera un juicio y una interpretación sobre el cuadro comunicativo en consideración.

Estas cuatro fases, etapas o momentos de la mirada, operan en planos cualitativamente diferenciados. Mientras que el mandato y la sanción actúan en un *plano cognitivo* (mental, intelectual o afectivo), la competencia y la “*performance*” lo harán en un *plano pragmático* (ligado más a movimientos, acciones u operaciones). “El mandato y la sanción son momentos esencialmente mentales, aunque tengan consecuencias y repercusiones en el plano de los acontecimientos (la obligación lleva a la acción, el juicio prevé una recompensa o una punición concretas, etc.). La competencia y la *performance*, por el contrario, se colocan en el nivel pragmático: el encontrarse en la obligación, en las condiciones, en la capacidad y en la disposición de hacer, así como la actuación concreta, son fases que expresan una forma de intervención directa sobre la cosas”¹¹¹.

4.5.- Modalidades comunicativas en la fotografía de referente arquitectónico

Finalmente hemos de describir aquellas relaciones establecidas entre las actividades definidas en el actual nivel descriptivo de nuestro sistema. Ahora es el momento de definir el vínculo existente entre el análisis de las formas arquitectónicas y el análisis de las formas de comunicar fotográficamente la arquitectura. Hablemos, pues, de las *modalidades comunicativas* en la IFA.

“La discusión acerca de las modalidades -nos dice J. Seguí- es central para poder sentar las bases de cualquier poética, ya que tratan de categorizar diferencialmente las formas de manifestación intencional predominantes en cada medio idiomático”¹¹². En consecuencia, y como tradicionalmente se

¹¹⁰ CASETTI, F. y CHIO, F.: Op. cit., p. 252-253.

¹¹¹ CASETTI, F. y CHIO, F.: Op. cit., p. 254.

¹¹² SEGUÍ DE LA RIVA, J.: “Para una poética ...”, Op. cit., p. 61.

ha establecido en otras manifestaciones comunicativas, en estos momentos hemos de volver a distinguir, ahora de forma precisa, entre expresión, representación e interpretación en fotografía.

Al tratar sobre la modalidades representativa y expresiva de la comunicación fotográfica, parece obligado remitirse a los trabajos de E. Gombrich y N. Goodman en relación con la plástica pictórica. A J. Seguí le resulta particularmente interesante la distinción que este último realiza entre las modalidades de la expresión y la representación, entresacando las siguientes citas de N. Goodman¹¹³:

- En relación con la representación: “Un cuadro que representa algo, lo describe y, al referirse a él, lo denota ...”. “Nada se ve inocentemente. El ojo (y el acto de pintar) selecciona, rechaza, organiza, asocia, clasifica, analiza, construye ...”. “En el producto acabado no puede distinguirse lo captado de lo operado ...”. “Al representar un objeto lo que hacemos no es copiar una interpretación de él, sino que la consumamos (la realizamos) ...”. “Las representaciones funcionan del modo igual que las descripciones ...”. “Para que un cuadro sea representativo tiene que funcionar como un símbolo gráfico. Tiene que funcionar en un sistema tal que lo que denote dependa enteramente de las propiedades gráficas del símbolo”.
- En cuanto a la expresión: “La representación se dice de objetos o situaciones, mientras que la expresión se dice de sentimientos u otras propiedades”. “La expresión es en cierto modo un problema de afirmación”. “Lo expresado es metafóricamente representado”. “La expresión pertenece al símbolo”. “Las propiedades expresadas son, además de metafóricamente poseídas, referidas, exhibidas, mostradas ...”. “La representación y la descripción son denotativas, mientras que la ejemplificación y la expresión van en la dirección contraria, son presentativas”.

A lo que el propio J. Seguí añade: “Desde un plano estrictamente antropológico la expresión es identificable con la manifestación directa de la vitalidad. Es el ademán, el grito, el gesto (...). En el nivel más bajo del autocontrol esta modalidad supone la experimentación de la espontaneidad. En niveles medios, supone la explotación de las propias posibilidades de manifestación vital. En un nivel elevado de autocontrol supone el ensayo de la infabilidad manifestativa. Se entiende por representación cualquier tentativa de descripción en tanto que ensayo de comunicación. Es la imitación, la argumentación, la oración predicativa ...”.

En el ámbito de la fotografía como expresión, como manifestación espontánea, cabe asociarla con el gesto gráfico directamente trazado sobre su soporte. Efectivamente, la fotografía no es ajena a esta posibilidad de manifestación, por cuanto puede llegar a tratarse de una propuesta no exenta de una predisposición a la sorpresa y poseer cierta capacidad para desvincular al observador de una referencia directa de la realidad. ¿Cuántas imágenes fotográficas, en su modalidad expresiva, han evocado e incitado igualmente ciertos gestos sobre los que iniciar la ideación de una determinada propuesta arquitectónica?. Por su parte, la fotografía como descripción comunicable de elementos arquitectónicos significativos, carece de una normalización en los términos en los que se define para el dibujo de

¹¹³ SEGUÍ DE LA RIVA, J.: “Para una poética ...”, Op. cit., p. 61.

arquitectura, aunque sí viene gobernada por ciertos condicionamientos ligados a su particular modo y sistema de representación. Cualquier modificación efectuada sobre estos condicionamientos (por ejemplo, las leyes de la perspectiva) altera sensiblemente su capacidad representativa y le hace perder con facilidad la relación con su referente.

Ya tuvimos ocasión de tratar en su momento sobre el concepto de interpretación (apartado 3.5.1.) y de su especial injerencia en todo proceso analítico. También propusimos el concepto de *cadena interpretativa* que es consustancial a toda IFA (apartado 3.5.4.). Veámoslo ahora desde la óptica de la comunicación, categorizando dichos conceptos bajo una forma de modalidad comunicativa. En su consideración más elemental, la interpretación se vincula con el nivel de agrado o desagrado que provoca la representación fotográfica en cuestión. En un grado superior, se entiende “como la explicación de la representación desde el punto de vista de su génesis y condicionantes de valor”¹¹⁴. Hablamos de la fotografía, no ya como expresión gestual, ni como representación descriptiva, sino como diálogo establecido entre su autor y su observador. Hablamos, en definitiva, de la fotografía como incitadora a la reflexión, como declaración manifiesta de un determinado razonamiento.

¹¹⁴ SEGUÍ DE LA RIVA, J.: “Para una poética ...”, Op. cit., p. 62.

Referencias bibliográficas del capítulo

- ALMAGRO GORBEA, A.: “Tècniques fotogramètriques”, en *Tècniques d'aixecament i de representació gràfica d'edificis existents*, curso organizado por el Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona los días 22 y 23 de Febrero del año 1996.
- BOADAS, J. y otros: *Manual para la gestión de fondos y colecciones fotográficas*, CCG ediciones, Centre de Recerca i Difusió de la Imatge (CRDI), Ajuntament de Girona, Girona, 2001.
- CASETTI, F. y CHIO, F.: *Cómo analizar un film*, Paidós, Barcelona, 1996.
- CATALÀ DOMÉNECH, J.M.: *La violación de la mirada*, Fundesco, Madrid, 1993.
- DOMINGO AJENJO, A.: *Tratamiento digital de imágenes*, ANAYA-Multimedia, Madrid, 1994.
- FERNÁNDEZ VALDIVIA, J.: Apuntes de la asignatura *Introducción a la robótica* impartida en la E.T.S. de Ingeniería Informática de la Universidad de Granada. Curso 1994-1995.
- GÓMEZ-BLANCO PONTES, A.: “En busca del ciberespacio”, en *Arquisur*, Diciembre de 1991, p. 2.
- GONZÁLEZ, R.C. y WOOD, R.E.: *Digital Image Processing*, Addison-Wesley Publishing Company, Inc., U.S.A., 1993.
- HOENBERG, F.: *Geometría constructiva aplicada a la técnica*, Labor, Barcelona, 1965.
- IZQUIERDO ASENSI, F.: *Geometría Descriptiva*, Dossat, Madrid, 1981.
- KOPELOW, G.: *How to photograph buildings and interiors*, Princeton Architectural Press, New York, 1993.
- LANGFORD, M.J.: *Fotografía Básica (Nueva Edición)*, Omega, Barcelona, 1994.
- LAPUERTA MONTOYA, J.M.: *El croquis, proyecto y arquitectura (Scintia Divinitatis)*, Celeste Ediciones, Madrid, 1997.
- MAESTRE LÓPEZ-SALAZAR, R. e IRLES MÁZ, F.: *Levantamiento de planos de fachadas a partir de una fotografía. Perspectivas*, Publicaciones de la Universidad de Alicante, Murcia, 2000.
- NEILA GONZÁLEZ, F.J.: *El soleamiento del edificio*, Cuadernos del Instituto Juan de Herrera, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, Madrid, 1999.
- POLLARIS, M. y otros: *Introducción a la digitalización. Preimpresión digital en color*, nº4. Agfa-Gevaert, Mortsels, Bélgica, 1994.
- RUIZ AIZPIRI, J.M.: *Geometría Descriptiva*, Latina, Madrid, 1980.
- SAINZ, J. y VALDERRAMA, F.: *Infografía y arquitectura. Dibujo y proyecto asistidos por ordenador*, Nerea, Madrid, 1992.
- SAINZ, J.: “Teoría e historia del dibujo de arquitectura: estilo gráfico y estilo arquitectónico”, en *Actas del I Congreso de Expresión Gráfica Arquitectónica. Sevilla 3-5 de Abril de 1986*, Consejería de Obras Públicas, Junta de Andalucía, Sevilla, 1988.
- SAINZ, J.: *El dibujo de arquitectura. Teoría e historia de un lenguaje gráfico*, Nerea, Madrid, 1990.
- SEGUÍ DE LA RIVA, J.: “Para una poética del dibujo”, en *Revista E.G.A.*, nº 2, 1994, pp. 56-69.
- SOLER SANZ, F.: *Perspectiva cónica*, UPV, Valencia, 1996.
- SONKA, M. y otros: *Image, Processing, Analysis and Machine Vision*, Chapman & Hall Computing, Cambridge, 1993.
- SOUGEZ, M-L.: *Historia de la fotografía*, Cátedra, Madrid, 1994.

VALLE GASTAMINZA, F.: *Manual de documentación fotográfica*, Síntesis, Madrid, 1999.

VILLANUEVA BARTRINA, Ll.: *Perspectiva lineal. Su relación con la fotografía*, Edicions UPC, Barcelona, 1996.

ZANNIER, I.: *Architettura e fotografia*, Laterza, Roma-Bari, 1991.

5 NOTAS PARA UN NIVEL 3 DE DESCRIPCIÓN (ANALIZAR LA FORMA FOTGRÁFICA)

“La imagen es a la vez una escena y una superficie, y la escalera se ve, paradójicamente, *detrás* de la superficie. Esta dualidad de la información es la causa de que el observador nunca sepa del todo cómo responder a la pregunta «¿Qué ves?». Y es que puede responder perfectamente bien que ve una pared o un trozo de papel”.

J.J. Gibson¹.

En los temas que restan, pretendemos centrar nuestra modelización en el tercer nivel descriptivo del sistema; en este estrato, el grado de definición ya alcanzado nos permitirá evaluar con los datos suficientes el grado de especificidad que caracteriza a este modelo, por lo que, a nuestro juicio, no será preciso descender seguidamente a un estrato inferior. El tema que ahora iniciamos se centrará en aquellas actividades que -ya en este Nivel 3 de descripción- integran la actividad del nivel superior *Analizar la forma fotográfica en la IFA*; el próximo tema lo hará en relación con la actividad *Analizar la forma arquitectónica en la IFA*; finalmente, completaremos la descripción del sistema desarrollando la actividad *Analizar la forma de comunicar fotográficamente la arquitectura*.

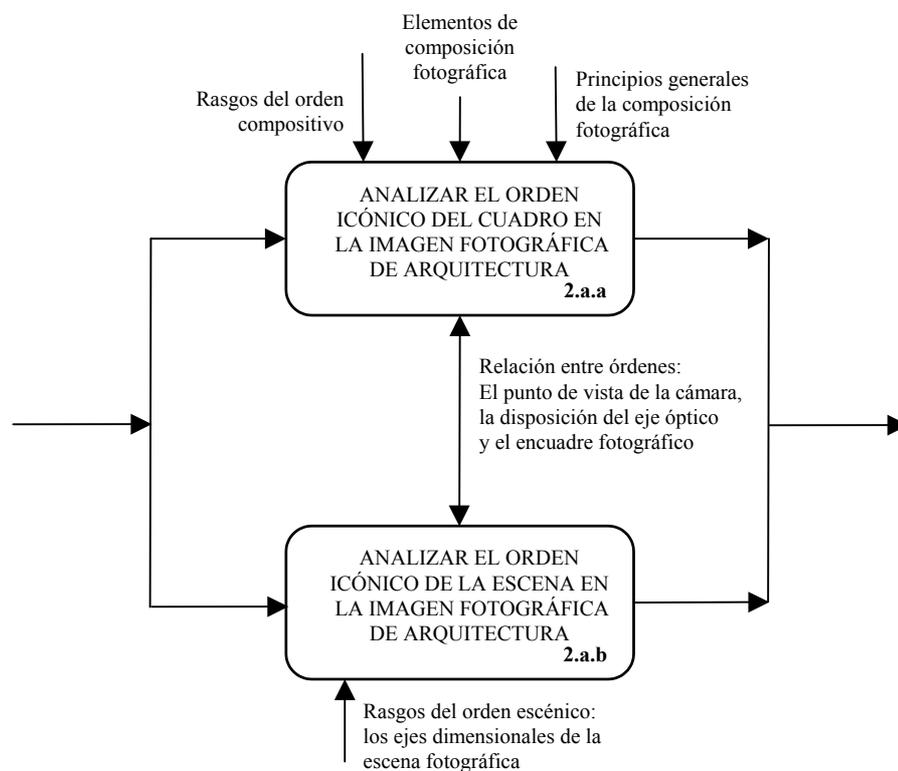


Fig. 5.1. Un esquema de representación del sistema a un Nivel 3 de descripción: Desarrollo de la actividad *Analizar la forma fotográfica en la IFA*.

¹ Citado en KUBOVY, M.: *Psicología de la perspectiva y el arte del Renacimiento*, Trotta, Madrid, 1996, p. 106.

La **Fig. 5.1** viene a indicar que, en concordancia con las palabras de J.J. Gibson reseñadas al comienzo, dos son los aspectos que cabe analizar en la IFA en cuanto a la forma que tiene de ser reconocida. De un lado ha de distinguirse el *orden icónico* existente en lo que se conoce como su espacio-formato (aquel espacio bidimensional, como sabemos, que es delimitado por los bordes del cuadro), entendido este como la manera que tiene de disponer los distintos elementos morfológicos de imagen, generando así nuevas implicaciones y elementos, no sólo de carácter espacial, sino también temporal y de relación. Aquí se tendrá ocasión de completar la descripción de dichos elementos, y se profundizará en el concepto y los principios generales de la composición; ambos, los elementos y los principios de composición fotográfica, junto con los rasgos que son propios de todo orden compositivo, constituirán los soportes necesarios para desarrollar la actividad relacionada con el análisis del orden icónico del cuadro fotográfico.

En cambio, diferentes son los elementos que intervienen en el otro aspecto a analizar en toda IFA: el *orden icónico* de la escena. Siguiendo nuevamente a J.J. Gibson, aquí ya no se habla de las manchas fotográficas como tales, sino de las propias representaciones de las arquitecturas implicadas. Pero como si de una escena teatral se tratara, por el momento no nos centraremos en valorar el papel que interpretan los diferentes actores de la obra, sino de cómo se escenifica el guión previamente establecido por el autor.

Cabe precisar, por tanto, que el término *composición* lo vamos a asociar específicamente con el orden generado por los diferentes elementos dispuestos en un plano (e.g. la composición de una fachada o de una imagen fotográfica), en tanto que el término *orden* lo entenderemos relacionado, ya de una forma más genérica, con la disposición de determinados elementos a lo largo de los tres ejes del espacio (e.g. el ordenamiento de una ciudad o el ordenamiento icónico de la escena en una IFA).

5.1. El orden compositivo

5.1.1.- Su cadena pentaconceptual

En términos generales, tanto en el mundo de la música, como en el de la pintura, el de la fotografía o el de la arquitectura, el concepto de *composición* va íntimamente ligado al de *orden*, dado que toda organización compositiva conlleva un orden. Esta organización ha de contar con un acervo de elementos que previamente constituyan su materia prima, sus *elementos de composición*. La necesidad que toda composición tiene de tales elementos es algo que se infiere de las numerosas definiciones aportadas específicamente sobre este concepto²:

- “Composición, literal y generalmente hablando, significa reunir y disponer diversas cosas, formando un solo conjunto, de modo que todas ellas contribuyan a constituir la naturaleza y la bondad del mismo conjunto” (J. Ruskin).

² Tomadas de FABRIS, S. y GERMANI, R.: Op. cit., p.13.

- “Composición es el arte de coordinar, en función decorativa, los diversos elementos de que dispone el artista para expresar determinados sentimientos” (Matisse).
- “La composición, que crea la unidad de un cuadro, subraya además cada uno de los factores complejos e indisolubles que lo constituyen” (R. Huyghe).
- “En virtud de la composición, una tela pintada, un mármol esculpido, un grabado... son arte. Antes de la composición, impera el caos; sin la composición, sólo existen las cualidades particulares. Únicamente la composición es capaz de abrazar la obra de arte en su totalidad” (Eva Tea).
- J. Dewey³ define y explica el concepto de composición como “la organización de las energías para tender acumulativamente hacia un todo terminal que es la esencia del arte”.
- R. Arnheim⁴ lo define como “un paisaje dinámico, un campo de fuerzas”.

Así pues, y siguiendo a J. Villafañe y N. Mínguez, la noción de orden compositivo lleva implícito el concepto *de diversidad* (de elementos), al que -como veremos- se le unirán subsiguientemente el de *jerarquía, orden, estructura y significación* (significación plástica en el caso de la fotografía), completando así lo que estos autores definen como la *cadena pentaconceptual*⁵ del orden compositivo⁶:

Diversidad → Jerarquía → Orden → Estructura → Significación

5.1.2.- Principios del orden compositivo

En todo orden compositivo subyacen dos principios básicos de organización que se constituyen en la expresión tangible de dicho orden, cuales son el *principio de unidad* y el *principio estructural*.

5.1.2.1.- Principio de unidad

Como afirma N. Knobler, “la unidad estética se logra cuando las partes de un objeto de arte encajan en un orden identificable”⁷. Ciertamente, el orden compositivo confiere a la IFA tal carácter unitario, que es del todo imposible aislar y modificar un elemento de ella sin que el conjunto se vea seriamente afectado. Este principio de unidad que es propio de todo orden compositivo, puede ser alcanzado en la imagen fotográfica por medio de los siguientes cuatro hechos plásticos:

1. *La diversidad*. Lo diverso no va en contra lo unitario, antes al contrario, un orden alcanzado a partir de elementos y relaciones disímiles le otorga a la imagen un mayor dinamismo visual perfectamente estable y duradero (**Ilustración 5.1.**). De hecho, como se ha visto, la diversidad es la base de la

³ Procedente de la escuela psicológica alemana de la *Gestalttheorie* (Teoría de la Forma).

⁴ Pertenece igualmente a la escuela psicológica alemana de la *Gestalttheorie*.

⁵ VILLAFANE, J. y MÍNGUEZ, N.: Op. cit., p. 129.

⁶ Observemos la necesaria correspondencia existente entre esta cadena pentaconceptual, entre la propedéutica compositiva, y aquella que, como ya describimos (apartado 3.3.2.2.), es propia del análisis de la imagen en la fase recompositiva donde ahora nos encontramos (enumeración, ordenamiento, reagrupamiento y modelización).

⁷ KNOBLER, N.: *El diálogo visual*, Ed. Aguilar, Madrid, 1970, p. 110. Citado en VILLAFANE, J. y MÍNGUEZ, N.: Op. cit., p. 161.

cadena pentaconceptual enunciada por J. Villafañe y N. Mínguez, precediendo así a la jerarquía (es evidente que no puede jerarquizarse algo que no es diverso y desigual), el orden, la estructura y la significación.

2. *El contraste.* En efecto, también puede conseguirse la unidad a través del contraste. “Las estructuras compositivas clásicas de las obras musicales, dramáticas, cinematográficas, pictóricas -y gráficas- se rigen casi siempre por la lucha de elementos antagónicos, unidos por una contrastante unidad de conflicto”⁸. Es pues necesario entender que el contraste no sólo implica una diferencia entre elementos (que, como en el caso de la diversidad, alcanza a reforzar el principio de unidad); también supone una relación entre extremos. El contraste conexiona unidades como extremos de las mismas o similares características. Tal es el caso del contraste claro-oscuro, del contraste vacío-lleño, del contraste arriba-abajo, etc. (**Ilustración 5.2.**).
3. *La repetición.* La unidad del orden compositivo también puede alcanzarse por medio de la repetición en la imagen de algunos de sus elementos morfológicos o atributos visuales de los mismos. Hablamos, por lo tanto, de la repetición continuada de determinadas figuras, del uso repetido de colores, etc. (**Ilustración 5.3.**).
4. *La continuidad.* Este último hecho plástico que es de igual forma coadyuvante al poder unitario requerido en todo orden compositivo, viene ilustrado mediante las denominadas *direcciones de lectura* de la imagen. Si estos recorridos visuales inducidos (y continuos) son fácilmente identificables, el carácter unitario de la imagen se verá indudablemente reforzado (**Ilustración 5.4.**).

5.1.2.2.- Principio estructural

Para alcanzar la significación plástica en la IFA, es *condicio sine qua non* que sus elementos se organicen según unas determinadas estructuras; esto es, no sólo es imprescindible que la imagen tenga un carácter unitario, sino que también ha de poseer una estructura. Esta se obtiene tras una serie de operaciones ligadas a la anteriormente comentada cadena pentaconceptual del orden compositivo (**Fig. 5.2.**)⁹.

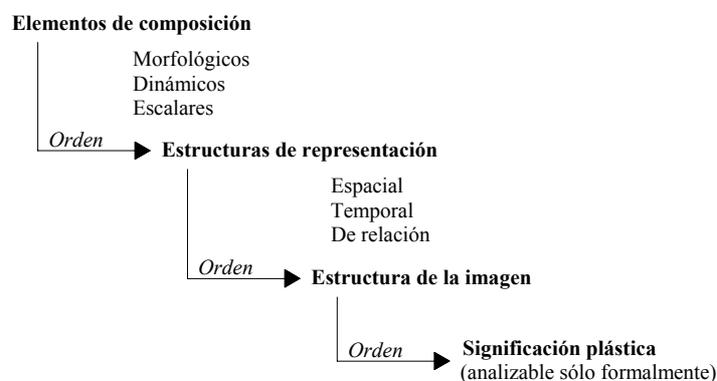


Fig. 5.2. Operaciones consustanciales al orden compositivo.

⁸ EISENSTEIN, S.M.: *Forma e tecnica del film e lezioni di regia*, Einaudi, Turín, 1964. Citado en FABRIS, S. y GERMANI, R.: Op. cit., p.32.

⁹ Se ha tomado como referencia el esquema aportado en VILLAFañe, J. y MÍNGUEZ, N.: Op. cit., p. 164.

La diversidad de elementos alfabéticos de la imagen -jerárquicamente resueltos en: morfológicos, dinámicos y escalares- requiere de un ordenamiento icónico previo en el que debe optarse por una determinada estructura de representación espacial (frontal o en perspectiva, en color o en gama de grises, etc.), temporal (imagen dinámica o estática) y de relación (formato grande o pequeño, etc.). A continuación debe producirse un nuevo ordenamiento de estas estructuras, incluyendo la determinada por el tipo de escena representada, para finalmente conformar la estructura (icónica) de la imagen propiamente dicha. De esta estructura dependerá la *significación plástica* de la imagen, definida por J. Villafañe y N. Mínguez como “la suma de todas las relaciones producidas por los elementos icónicos organizados en estructuras según un principio de orden, y al margen del sentido del que, ocasionalmente, la imagen es portadora”¹⁰. Esta significación será, pues, la alcanzada orillando todo sentido (análisis del sentido *vs* análisis *sin sentido*) que sea ajeno a la formalidad plástica de la imagen, a su más íntima material visual¹¹.

Como apunta este autor, “la valoración de esa significación sólo es posible a través de un método de análisis específico, ya que específica y desconectada de cualquier otro fenómeno extraicónico es la significación a la que nos referimos. Este tipo de análisis requiere una actitud desprejuiciada respecto a la imagen que se analiza y, sobre todo, respecto a los resultados del mismo, ya que no se trata de reducir la imagen a sentido, sino de hacer evidente las relaciones plásticas que determinan su significado visual”¹².

5.2.- Elementos de composición fotográfica

En tanto que toda imagen fotográfica parte de un referente previamente *ordenado* -de una realidad capaz de ser percibida como un conjunto de elementos visuales que guardan entre sí determinadas relaciones establecidas-, ella, con anterioridad a su formalización, cuenta con una serie de elementos visuales que aún se encuentran por ordenar, por relacionar y tensionar. La actividad *Analizar el orden icónico en la IFA* se supeditará al reconocimiento inicial de tales elementos.

En un nivel superior de descripción (apartado 3.2.2.) tuvimos la oportunidad de identificar los *elementos morfológicos* de la IFA. Si no en una primera fase recompositiva del análisis, en la que únicamente se enumeran dichos elementos, su ordenamiento, reagrupamiento y modelización, sí se requiere identificar -ya en un estrato inferior de descripción como en el que nos encontramos- aquellos elementos de imagen de orden superior que ya no son exclusivamente morfológicos, pero que se consideran igualmente determinantes para su adecuada interpretación. Nos estamos refiriendo a los *elementos dinámicos* y los *elementos escalares* de la imagen.

¹⁰ VILLAFañE, J.: *Introducción a la teoría de la imagen*, Pirámide, Madrid, 1985, p.172.

¹¹ El significado no visual de la imagen será el influenciado por la capacidad individual del observador a la abstracción, su experiencia lógica o su cultura.

¹² VILLAFañE, J. y MÍNGUEZ, N.: Op. cit., p. 164.

Si los elementos morfológicos de la imagen guardan relación con su *espacialidad*, con la modelización en las dos dimensiones de su espacio-formato, los elementos dinámicos determinarán su modelización temporal, su estructura temporal. En una imagen aislada¹³ como es la IFA, esta *temporalidad*¹⁴ la identificaremos con la forma de activar el espacio-formato del cuadro, con la forma - siempre cargada de significación- que se tiene de disponer ciertas unidades de una serie (de elementos morfológicos). Finalmente será necesario dotar de unidad significativa a esa espacialidad y a esa temporalidad. La *unidad espacio-temporal* de la imagen correrá a cargo de sus elementos escalares.

5.2.1.- Elementos dinámicos de la IFA

La naturaleza aislada de la IFA viene a significar que, en ella, se da una ausencia total de movimiento, entendido este como un continuo cambio de posición en el tiempo de sus distintos elementos morfológicos. No obstante, decir que una imagen es dinámica o estática no implica que esté o no dotada de movilidad, sino que explicita el uso que hace de determinadas técnicas estáticas de contraste, jerarquía, diversidad, ..., o por el contrario, de modulación regular, simetría, repeticiones, ..., que relacionan sus distintos elementos espaciales.

Siguiendo a J. Villafañe y N. Mínguez¹⁵, procedemos a describir la dinamicidad en la IFA en base al estudio del elemento *tensión* y del elemento *ritmo*, ambos de naturaleza inmaterial -a diferencia de los elementos morfológicos- pero, como se ha dicho, igualmente determinantes en la consecución de un resultado visual satisfactorio. El espacio-formato del cuadro debe ser fecundado por los ritmos y las tensiones dadas entre sus elementos morfológicos, para, una vez equilibrados, lograr el deseado *efecto de totalidad*.

5.2.1.1.- El elemento *tensión*

Tanto la tensión como el ritmo deben considerarse elementos de carácter perceptivo, por lo que necesitan de determinados estímulos para producirse. “Se puede demostrar -nos dice R. Arnheim- que los esquemas estimuladores proyectados sobre nuestras retinas determinan el alcance de las cualidades dinámicas inherentes al percepto”¹⁶. De estos esquemas dependerán, pues, los *factores plásticos* capaces de producir tensión en la IFA.

Sobre la noción de tensión suelen descansar ciertos errores conceptuales que previamente hemos de saber delimitar. Hay quien asocia este elemento al acto de congelar el movimiento en una imagen de naturaleza secuencial. Detenido su orden temporal, su narración, el observador sólo puede intuir algo inconcluso, inacabado, y no una totalidad capaz de traducir la secuencia temporal en postura intemporal.

¹³ Recordemos nuestra definición de IFA y el concepto de imagen aislada frente a la secuencial.

¹⁴ Debemos distinguir entre la *temporalidad* en una IFA y la percepción del *tiempo* que en ella se tiene. La primera siempre viene cargada de significación (su comprensión o alargamiento necesariamente tiene que significar algo), en tanto que la segunda se limita a ser físicamente una cuarta variable dimensional más.

¹⁵ VILLAFAÑE, J. y MÍNGUEZ, N.: Op. cit., pp. 134-143.

¹⁶ ARNHEIM, R.: *Arte y percepción* ..., p. 478.

Por lo tanto, la imagen inmóvil no es momentánea, sino que -como señala R. Arnheim- “está fuera de la dimensión del tiempo”. Cada instantánea que E. Muybridge aporta en la serie de imágenes demostrativas de las fases del galope de un caballo, únicamente se entienden en relación con las demás (**Ilustración 5.5.**); en cambio, como nos muestra A. Scharf¹⁷, el galope del caballo representado en el cuadro de Géricault (**Ilustración 5.6.**) se percibe completo en su totalidad, que no carente de ciertas tensiones perceptivas. Cuando el referente fotografiado es arquitectónico, generalmente inmóvil, esta circunstancia se hace, si acaso, más determinante: según esto, una IFA puede ser tan dinámica como otra imagen fotográfica tomada de un acontecimiento deportivo. Como tendremos ocasión de comprobar, parte de esa tensionalidad en la IFA puede servir de la que emana del propio referente.

Otro error que suele detectarse en torno al concepto de tensión consiste en suponer que desequilibrando compositivamente la imagen se consigue aumentar su dinamicidad. El equilibrio no está reñido con el dinamismo, antes al contrario, es deseable que toda imagen aislada esté equilibrada, sea o no dinámica. El equilibrio al que nos referimos no presupone la ausencia de fuerzas plásticas, sino la neutralización de las mismas. En las composiciones mal equilibradas sólo parece que sus elementos quieren pasar de unos lugares a otros más adecuados. “Esta tendencia -nos dice R. Arnheim-, lejos de hacer que la obra resulte más dinámica, convierte el *movimiento* en inhibición”¹⁸.

Para entender el verdadero concepto de tensión suele ser útil remitirse al mundo de la física. Un sistema físico se encuentra más tensionado cuanto más alejado se sitúe de un estado considerado como de mínima energía potencial; “ya se trate de una hoja de acero doblada, una lámina de goma, un espejo de feria, una burbuja en expansión, ...”¹⁹. En todos estos casos, lo que siempre se da es una fuerte tensión fruto de una deformación, y que es posible representar por medio de los denominados *vectores de tensión*. De forma similar, el estado tensional en una IFA se reconocerá atendiendo a las distintas *fuerzas o pesos visuales* que en ella alcanzan a operar, fuerzas que igualmente pueden ser representadas mediante vectores dotados de un valor (o intensidad), una dirección (o eje de tensión) y un sentido determinados. Continuando con esta analogía, si en un sistema físico se dice que se da un cierto *campo de fuerzas*, en una imagen fotográfica puede afirmarse que existe igualmente un cierto *campo gráfico de tensiones*²⁰.

Seguidamente pasamos a describir los distintos factores o recursos plásticos que son capaces de generar tensión en una IFA, y que, dada la naturaleza de este elemento, son fruto de las distintas leyes que operan de base en nuestra organización perceptiva²¹:

- a) Uno de estos factores es el que hace uso de *la deformación estructural*. Si una determinada proporcionalidad es percibida como deformación de una estructura más simple, se originarán tensiones tendentes a restablecer -en aquellos zonas donde la deformación sea máxima- lo que se

¹⁷ SCHARF, A.: *Arte y fotografía*, Alianza, Madrid, 1994, p. 218.

¹⁸ ARNHEIM, R.: *Arte y percepción ...*, p. 454.

¹⁹ ARNHEIM, R.: *Arte y percepción ...*, p. 468.

²⁰ Como también puede definirse la existencia de un campo de fuerzas relacionado con la percepción directa de la arquitectura, o *campo arquitectónico*.

²¹ Véase el apartado 2.2.3.1.

entiende como su antiguo estado original. Así, por ejemplo, un rectángulo se considerará siempre más dinámico que un cuadrado, dado que puede ser entendido como una derivación o deformación de este último²². En este caso, el eje tensional coincidirá con la dirección que presenta la máxima dimensión, y cuanto mayor sea la *ratio* existente entre las longitudes de los diferentes lados, más dinámico será el rectángulo en cuestión (**Fig. 5.3.**). Se dirá, por lo tanto, que una imagen panorámica como la de la **Ilustración 4.32.**, hace uso de un formato más dinámico que, por ejemplo, el utilizado por la **Ilustración 2.11.**

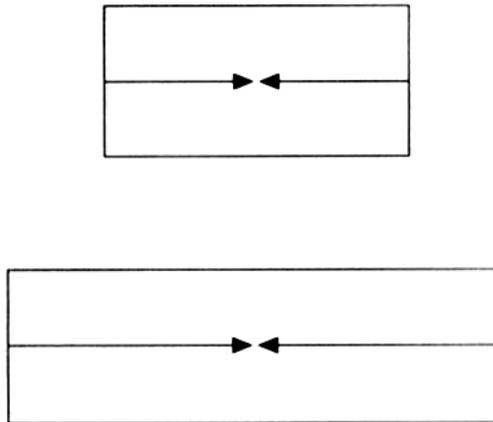


Fig. 5.3. Tensión producida por una deformación estructural.

- b) Otro de los factores a considerar es el que hace uso de *la orientación espacial*. Una orientación se dirá que es más dinámica que otra, que origina una mayor tensión, cuanto más se aparta de las orientaciones básicas del espacio. En la IFA hemos de considerar dos posibles sistemas de referencia. En un primer lugar se podrá atender a las consideradas como direcciones principales o básicas del espacio-formato fotográfico, aquellas que coinciden con los límites o bordes de la imagen. Atendiendo a este sistema de referencia, la orientación de los elementos morfológicos de la **Ilustración 5.7.** se considerará más dinámica que la de los elementos de la **Ilustración 5.8.** Pero también puede tomarse como sistema de referencia el que es propio del espacio arquitectónico fotografiado (su dirección vertical y su horizontalidad). Es el caso de la singular disposición de la señal de tráfico de la **Ilustración 5.9.**; su desvío respecto a la dirección vertical la dota de una mayor dinamicidad en la imagen, de un mayor peso visual. También se considera este el motivo que hace del elemento inclinado de la **Ilustración 5.4.** el origen de su -claramente identificable- recorrido visual (de izquierda a derecha).
- c) Finalmente, se describe un tercer factor o recurso utilizado para generar tensión en la imagen, y es el que se relaciona con *la forma* de sus elementos morfológicos. Se trata de uno de los principales factores que determinan el peso visual de dichos elementos. Como en el caso de la deformación estructural, cualquier distorsión con respecto a las formas consideradas como básicas implica una

²² Recordemos cómo en el anterior apartado 3.2.2.3. describíamos al cuadrado como uno de los contornos básicos o elementales (junto con el círculo y el triángulo equilátero) a partir de los cuales pueden obtenerse el resto de los contornos.

tensión encaminada a restablecer su primitivo estado original. Dado que la forma es una variable gráfica que puede configurarse en base al resto de las variables gráficas, es posible establecer multitud de situaciones y relaciones plásticas que hacen aumentar la facultad de producir tensión por medio de esta variable. J. Villafañe y N. Mínguez nos relacionan algunas de ellas con carácter general²³:

- Las formas irregulares, asimétricas y discontinuas son más tensas que las regulares, simétricas y continuas (**Ilustración 5.10.**).
- Las formas incompletas producen tensiones para restablecer la totalidad (**Ilustración 5.11.**).
- Las formas escorzadas son más tensas que las representadas proyectivamente (**Ilustración 5.12.**).
- La representación no normativa de una forma es más tensa que una considerada como convencional (**Ilustración 5.13.**).
- Las formas sombreadas y con textura son más dinámicas que las formas puras o limpias (**Ilustración 5.14.**).
- El contraste cromático es más dinámico que la afinidad entre colores (**Ilustración 5.15.**).
- En general, la forma que hace de figura es más tensa que aquella otra que conforma su fondo (**Ilustración 5.16.**).

5.2.1.2.- El elemento *ritmo* y la simetría

Como ya se dijo, el ritmo es también fruto de una experiencia perceptiva. Pero, al igual que sucedía al describir el elemento tensión, su concepto se torna difícil de delimitar, dada su clara implicación en manifestaciones de muy diversa naturaleza. Se habla de *ritmo vital* (el que concierne al acontecer de un hecho natural), de ritmo en las *artes temporales* (música o poesía), así como de ritmo en las *artes espaciales* (pintura, fotografía, escultura o arquitectura).

Si el elemento tensión determina el recorrido o itinerario visual en el interior de una imagen (como los descritos en la **Ilustración 2.14.**), estableciendo el orden de lectura de sus distintos puntos o centros de interés, su temporalidad provendrá consiguientemente de la dinámica que conlleva dicho movimiento inducido. En el caso del elemento ritmo, el factor temporal siempre ha sido determinante en toda experiencia rítmica, dado que se habla de un fenómeno generalmente enjuiciado en términos de duración. Pero esta circunstancia no implica que, como se ha dicho, los elementos morfológicos de una imagen fotográfica no puedan generar su propio ritmo perceptivo. Lo único que habría que hacer es sustituir la medida de *duración* temporal por otra topográfica que sea equivalente, por una medida de

²³ VILLAFANE, J. y MINGUEZ, N.: Op. cit., p. 138.

extensión espacial. De esta forma, nuestra próxima descripción del elemento ritmo será tan aplicable en la actividad musical como en la fotográfica o en la arquitectónica.

RITMO	
ESTRUCTURA	PERIODICIDAD
Elementos sensibles + Intervalo	Repetición
Intensidad Tiempo/espacio	
Elementos fuertes/débiles Número y duración/extensión	
PROPORCIÓN RÍTMICA (Relación y orden)	CADENCIA (Sucesión y alternancia regulares)

Fig. 5.4. Sobre el concepto de ritmo en la IFA.

Siguiendo a J. Villafañe y N. Mínguez²⁴, entendemos que el ritmo en la IFA se produce mediante la conjunción de dos componentes que son básicos: una *estructura* y una *periodicidad*. Como se aprecia en la Fig. 5.4., la estructura del ritmo está constituida por unos *elementos sensibles* y por unos *intervalos*²⁵. Los primeros, al margen de su morfología (color, forma, textura, ...), son enjuiciables en términos de intensidad, pudiendo tratarse de elementos *fuertes* o *débiles*. Los intervalos se describirán en base a su duración (en el ámbito temporal) o *extensión* (en el ámbito espacial) -caso este último que atañe al análisis de la IFA-, así como al *número* de cada uno de ellos. La estructura rítmica de la imagen se expresa a través de la *proporción rítmica*, entendida esta como la coexistencia de una relación y de un orden.

La periodicidad se describe como la segunda componente del ritmo, y es la encargada de regular, mediante la *repetición*, la presencia de los elementos estructurales en el espacio-formato. Si la proporción expresaba la estructura del ritmo, la repetición se expresa mediante la *cadencia*²⁶, considerada esta como la “*marca del ritmo*”²⁷, de sus recurrencias o acentuaciones, reguladas -como en el caso de la proporción- según ciertas relaciones y leyes determinadas. Como señalan S. Fabris y R. Germani²⁸, los periodos pueden ser de varios tipos (Fig. 5.5.): 1.- Se conoce como *periodo simple* o elemental aquel que resulta fundamental respecto a la suma de procesos rítmicos sucesivos (aun siendo elemental, es siempre resultado de una suma de momentos tensos y laxos, de elementos morfológicos y de intervalos); 2.- Un *periodo compuesto* es aquel que es integrado por varios periodos simples; 3.- Finalmente, se conoce como *periodo global* aquel periodo que asume varios periodos compuestos y no pasa a integrar un periodo compuesto superior.

Periodo simple: ABC
Periodo compuesto: ABCBBBABC
Periodo global: ABCBBBABCAAAAABCBBBABC

Fig. 5.5. Tipos y ejemplos de periodos rítmicos.

²⁴ VILLAFANE, J. y MINGUEZ, N.: Op. cit., p. 140.

²⁵ Siguiendo con el ejemplo musical, los elementos sensibles coincidirían con los sonidos (con los momentos tensos), mientras que los intervalos lo harían con los silencios (con los momentos laxos).

²⁶ Lo que en música se patentiza mediante en diapason.

²⁷ MITRY, J.: *Estética y psicología del cine. 2. Las formas*, Siglo XXI, Madrid, 1978, p. 346. Citado en VILLAFANE, J. y MINGUEZ, N.: Op. cit., p. 142.

²⁸ FABRIS, S. y GERMANI, R.: Op. cit., pp. 38-40.

Siendo inagotable la variedad de manifestaciones que puede presentar el elemento ritmo, cabe ofrecer una taxonomía general basada exclusivamente en la tendencia a primar la componente estructural (**Ilustración 5.17.**) o bien la periódica (**Ilustración 5.18.**). Ejemplos claros del primer tipo de ritmo o “composición de estructuras” los encontramos en la arquitectura barroca o en el jazz, en tanto que ejemplos del segundo tipo de ritmo o “juego de repeticiones” los tenemos en la arquitectura griega o en las marchas militares.

La simetría

Abordemos ahora la *simetría*, entendida esta como fenómeno generalmente implicado en determinados efectos de orden rítmico. En términos generales, la simetría hemos de entenderla como la relación de proporción establecida entre dos todos distintos. En el devenir rítmico, este fenómeno supone la correspondencia entre dos unidades rítmicas: a cada elemento de una unidad se le hace corresponder otro de su unidad simétrica. Geométricamente, la simetría puede obtenerse (**Fig. 5.6.**):

- a. Por relación con un punto, en cuyo caso se denomina *simetría de inversión*.
- b. En relación con un eje, recibiendo el nombre de *simetría de rotación*. Cuando la figura se produce por un número n de rotaciones alrededor del eje se denomina *simetría enearia*.
- c. Por referencia a un plano, siendo entonces una *simetría de reflexión*.

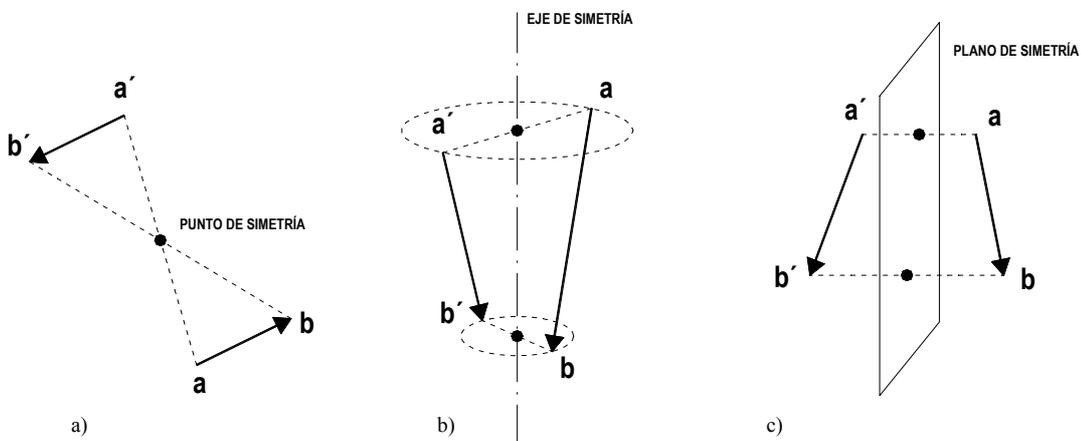


Fig. 5.6. Tipos de simetrías: a.- de inversión; b.- de rotación; c.- de reflexión.

En la actividad *Analizar el orden icónico del cuadro en la IFA*, la simetría puede considerarse tanto en términos bidimensionales como tridimensionales. En el primero de los casos, el sistema de referencia lo conforma la propia superficie de la imagen, pudiendo existir únicamente simetría en relación a un punto o a un eje de dicha superficie; según esta consideración, no podría entenderse que la imagen presentara caso alguno de simetría enearia. Por el contrario, la simetría percibida desde el mundo exterior a la imagen, la de carácter tridimensional, anula la simetría de inversión (el anterior punto de simetría sería considerado ahora como la representación de un eje de canto al plano del cuadro) en favor de la simetría de reflexión (el anterior eje de simetría supondría en este caso la representación de un plano

de canto al plano del cuadro), tal y como se muestra en la **Ilustración 5.19.**; según esta consideración, la imagen fotográfica ya sí podría presentar casos de simetría enearia (aquellos casos singulares en los que todas las figuras repetidas en torno al eje fueran coplanarias).

Debemos precisar que las simetrías dadas en la arquitectura no generan necesariamente imágenes simétricas. Como primera causa citaremos las leyes de la perspectiva, cuya acción provoca que en numerosas ocasiones (**Ilustración 5.20.**) las imágenes fotográficas de elementos arquitectónicos dispuestos en simetría no generen elementos morfológicos de imagen en simetría. Otra causa a citar podría ser la acción de la luz -principalmente solar- sobre la arquitectura; esta hace que, por ejemplo, a partir de planos dispuestos en simetría no puedan obtenerse imágenes completamente simétricas, al encontrarse estos diferencialmente iluminados (**Ilustración 5.21.**).

5.2.2.- Elementos escalares de la IFA

La responsabilidad de la unidad espacio-temporal de la imagen recae en sus elementos escalares. Se dice que, mediante ellos, se posibilita el marco de encuentro entre esos *trozos* seleccionados de tiempo y de espacio que son representados en la imagen y que en la realidad, en su referente, se encuentran absolutamente fundidos. Son, en definitiva, los elementos encargados de definir las *aspectos cuantitativos* de la representación fotográfica de la arquitectura: “el tamaño, el formato, la escala y la proporción definen cuantitativamente la unidad espacio-temporal que supone la imagen, pero no hay que olvidar que aquí, como en tantos otros ámbitos, lo cuantitativo deviene en cualitativo ...”²⁹. Así, por ejemplo, que una imagen fotográfica sea de 24 x 36 cm. frente a otra de 2,4 x 3,6 m. no es una cuestión meramente dimensional; en el segundo caso, el observador suele visualizar la imagen a una distancia comparativamente inferior, con lo que -al salir de su campo de visión- se le induce con mayor facilidad a efectuar un recorrido visual de la imagen previamente establecido.

Junto a esa puesta en valor de lo cuantitativo, estos elementos también manifiestan una clara *vocación de relación*. Varios son los tipos de relaciones que se cuidan de establecer:

- La relación dimensional existente entre la imagen y su referente (en términos de escala).
- La relación existente entre las partes y el todo de la imagen (en términos de proporción).
- La relación existente entre la vertical y la horizontal del espacio-formato fotográfico (expresada en términos de *ratio* de dicho formato).
- La relación existente entre el tamaño de la imagen y aquel que es comúnmente considerado como el tamaño medio -o tipo- de las imágenes fotográficas.

Esta circunstancia hace que pueda hablarse tanto de elementos escalares como de *elementos de relación*, expresión esta que, quizá, parezca la más apropiada. Como es posible observar, estas relaciones pueden ser de naturaleza interna o externa. Las relaciones internas serían las establecidas en base a los

²⁹ VILLAFANE, J. y MINGUEZ, N.: Op. cit., p. 146.

elementos *razón de proporcionalidad y escala interna*, en tanto que las relaciones externas se servirían de los elementos *escala externa y formato* (aquel conjuga un tamaño con una determinada *ratio* dimensional).

5.2.2.1.- El elemento *razón de proporcionalidad*. Los trazados reguladores

“La proporción -nos dicen J. Villafañe y N. Mínguez- designa la relación cuantitativa entre un objeto y sus partes constitutivas y entre las diferentes partes entre sí, y en este sentido se fundamenta en la medida”³⁰. Toda proporción supone una *relación* a la vez que una *variación* según un orden establecido, tal y como ocurre en el caso de la ya comentada proporción rítmica. Por lo tanto, la idea de proporción no debe ser asimilada a la de canon ni a la de término medio, dado que ambos carecen de esa posibilidad de variación.

El resultado numérico derivado de dicha relación se conoce como *razón de proporcionalidad*³¹, y así es como la describe Euclides: “Razón es la relación cualitativa en lo que se refiere a la dimensión entre dos magnitudes homogéneas. La proporción es la igualdad de razones”³². Así pues, este hecho pone de manifiesto que una razón sea, efectivamente, una relación entre dos términos, en tanto que la proporción consiste en una igualdad o correlación, al menos, entre dos razones -de ahí proviene su variabilidad-, precisándose entonces un mínimo de tres términos para establecer dicha proporción. La proporción más sencilla³³ y característica será aquella cuyo tercer término parta de la suma de los otros dos, obteniéndose así la razón conocida como *número áureo* (ϕ): $\phi = (a+b)/a = a/b = 1,618\dots$

En el ámbito algebraico, se dice que la proporción generada en una serie es *aritmética* (series aritméticas) cuando el término medio excede al primero en una cantidad igual a la que este es excedido por el último: $\mathbf{b-a = c-b}$ (como es el caso de la serie 1,2,3, ... o de la serie 6,9,12, ...) ³⁴; se dice que la proporción generada en una serie es *geométrica continua* (series geométricas continuas) en el momento en el que la razón entre el primer término y el término medio es igual a la razón entre este y el término extremo: $\mathbf{a/b = b/c}$ (como es el caso de la serie 1,2,4, ... o de la serie 4,6,9, ...); se dice que la proporción generada en una serie es *armónica* (series armónicas) cuando el término medio excede al primero en una fracción de éste igual a la fracción en que aquel es sobrepasado por el último término: $\mathbf{b-a = a ((c-b)/c)}$ (como es el caso de la serie 2,3,6, ... o de la serie 6,8,12, ...). La serie geométrica $1, \phi^1, \phi^2, \phi^3, \dots, \phi^n, \dots$, tiene la propiedad³⁵ de que $\phi^n = \phi^{n-1} + \phi^{n-2}$, por lo que -como comenta M. Ghyka- “todo término es igual a la suma de los dos precedentes. Así esta serie es la única progresión geométrica que sea una serie «aditiva

³⁰ VILLAFañE, J. y MÍNGUEZ, N.: Op. cit., p. 150.

³¹ Toda razón puede ser igualmente considerada como una magnitud: la razón a/b será la medida de la magnitud a en el caso de tomarse la magnitud b como unidad.

³² Citado en GHYKA, M.: *El número de oro. Ritos y ritmos pitagóricos en el desarrollo de la civilización occidental*, vol. 1 (Los Ritmos), Poseidón, Barcelona, 1978, p. 27.

³³ Según el “Principio de Economía”.

³⁴ Estos ejemplos han sido tomados de CHING, F.: *Arquitectura: forma, espacio y orden*, Gustavo Gili, Barcelona, 1982, p. 313.

³⁵ Propiedad que comparte con la conocida *serie de Fibonacci*: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, ...; en ella, como en la *serie ϕ* , cada número es igual a la suma de los dos que le anteceden, y la razón entre dos términos consecutivos tiende a acercarse, conforme progresa la serie, al número áureo.

en dos tiempos», pues participa a la vez de la naturaleza de la serie geométrica y de la serie aritmética³⁶. Quizá sea este uno de los motivos por el que, ya desde el punto de vista de las artes visuales, y ante el constante anhelo humano en encontrar la proporción que mejor se identifique paradigmáticamente con la belleza, haya sido la *Divina Proporción* (la de razón phi, $\phi = 1,618$, o la de *sección áurea*) aquella que, a lo largo de la historia, contara con un mayor reconocimiento. La demostración gráfica de cómo obtener dicha proporción nos fue dibujada por Leonardo da Vinci en el conocido tratado del monje renacentista L. Pacioli³⁷, *De Divina Proportione* (Fig. 5.7.)³⁸.

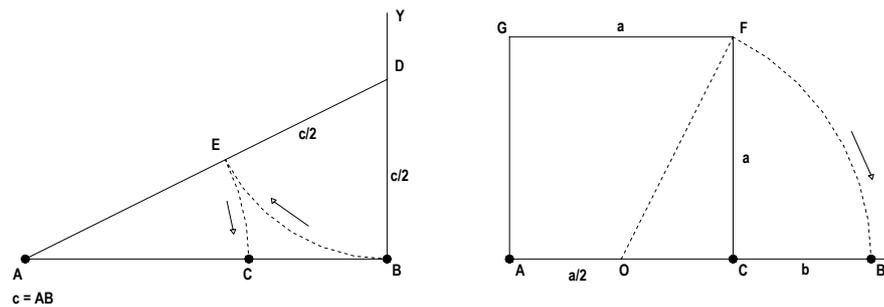


Fig. 5.7. Construcción geométrica de la sección áurea, mediante prolongación y mediante subdivisión.

En la IFA existe una particular razón de proporcionalidad provocada por el sistema de proyección cónica sobre el que ella se asienta; el elemento ritmo de la composición arquitectónica es traducido en la imagen por una determinada proporción rítmica (**Ilustración 5.22.**), salvo que el fotograma sea frontal al plano en el que se genera dicho ritmo arquitectónico, caso en el que tanto los ritmos como las proporciones son coincidentes en el referente y en su imagen. Tomando como base los principios de Geometría Proyectiva, sabemos que, dado el haz de cuatro rectas concurrentes en P de la Fig. 5.8., existe la siguiente relación de igualdad entre la *razón doble* de los puntos A, B, C, D (los arquitectónicos) y el de sus puntos homólogos A', B', C', D' (los proyectados en la imagen).

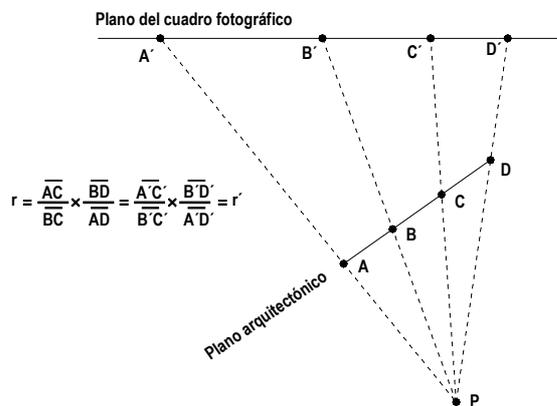


Fig. 5.8. Igualdad entre razones dobles en la IFA. Caso particular de puntos arquitectónicos equidistantes.

³⁶ GHYKA, M.: Op. cit., pp. 29-30.

³⁷ Primero en el que se formalizara el estudio de la mencionada proporción.

³⁸ Según PACIOLI, L.: *La divina proporción*, Akal, 1991, pp. 21-22.

Los trazados reguladores

La razón de proporcionalidad establecida entre los lados de un rectángulo se manifiesta en la dirección adquirida por sus diagonales. Si proporción es una igualdad o afinidad entre razones, dos rectángulos serán proporcionales si sus diagonales son bien paralelas o bien perpendiculares. Estas diagonales, al permitir establecer la alineación de unos elementos morfológicos con otros en el seno del espacio-formato fotográfico (e incluso en relación con sus propios bordes), reciben el nombre de *trazados reguladores*, y son de aplicación en cualquier sistema de proporcionalidad dado (**Fig. 5.9**).

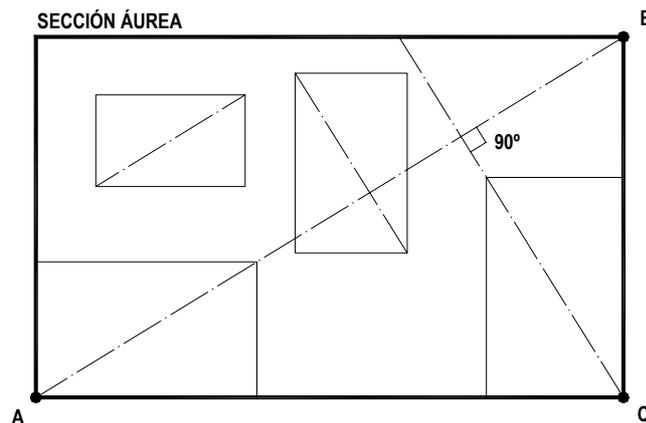


Fig. 5.9. Rectángulos proporcionales y sus trazados reguladores.

En palabras de Le Corbusier³⁹, un trazado regulador “introduce aquel aspecto tangible de las matemáticas que nos da una percepción fiel del orden”, pero nos advierte de que “es un medio para acceder a un fin; no es una fórmula”. En la **Ilustración 5.23**, se justifica el orden alcanzado en una IFA en base a la detección de determinados rectángulos proporcionales y sus trazados reguladores.

5.2.2.2.- El elemento *escala*. Escala interna y escala externa

Este elemento viene a definir la relación existente entre dos tamaños dados, concretamente, la cuantificación de dicha relación. Pero la valoración del *tamaño*, en su condición de atributo visual, no deja de depender de una experiencia perceptiva. Por lo tanto, para avanzar en la descripción del elemento escala debemos partir primeramente de la forma en que el observador percibe y relaciona tamaños.

La percepción del tamaño es una experiencia susceptible de obtener desde una edad bien temprana; para un niño es fácil discernir si algo debe ser considerado grande o pequeño. Con todo ello, no deja de ser un aspecto bastante relativo, dado que este atributo visual se valora confrontándolo con el tamaño de uno mismo; cuántos espacios que antaño los describíamos de grandes dimensiones, en el transcurso del tiempo y tras alcanzar una edad ya madura se experimentan de una menor entidad. Si en la percepción directa de la realidad, los tamaños -entre un elemento arquitectónico y otro, o entre una IFA y

³⁹ Tomadas de CHING, F.: Op. cit., p.304.

otra⁴⁰- se relativizan en base a nuestro propio tamaño, la confrontación entre el tamaño de una realidad arquitectónica y el de su representación fotográfica -lo que denominamos *escala externa*- únicamente puede servir de referencias ajenas al propio observador, pero siempre basadas en la propia figura humana (bien por su expresa presencia, bien por elementos que a ella se atengan: huecos de puertas, alturas de tabicas en escalones, etc.). Un último tipo de confrontación entre tamaños sería el que establece la relación existente entre el tamaño de un determinado elemento de la imagen y el global de esta. En la IFA, esta relación -conocida como *escala interna*- dependerá esencialmente del tipo de *encuadre fotográfico* elegido, lo que implica la conjugación de factores tales como:

1. El tamaño real del objeto arquitectónico fotografiado.
2. La distancia entre este y la cámara.
3. La distancia focal del objetivo.

5.2.2.3.- El elemento *formato*

Este nuevo elemento de relación parte de la confrontación entre un tamaño específico de imagen y una determinada *ratio* («razón» en latín) dimensional asociada a esta. Se considera un elemento de relación externa dado que ambos factores pueden relacionarse con otros tamaños y ratios de imagen. No obstante, es evidente que interviene igualmente en el establecimiento de una proporción interna de la imagen y limita su espacio (espacio-formato) separándolo del espacio exterior (o espacio físico que le circunda). Un tercer factor también implicado en este elemento escalar de la imagen sería la forma en sí del formato, si bien, aun existiendo formatos fotográficos redondos, ovalados, etc., en ellos prima la forma rectangular.

En cuanto al tamaño del formato fotográfico, como ya se dijera, sólo es posible valorarlo en comparación con nuestro propio tamaño, si bien es posible establecer una taxonomía comparativa entre los diferentes tamaños fotográficos al uso; parece darse cierto consenso -basado en los tamaños de los negativos fotográficos- en cuanto a la distinción entre lo que serían las cámaras de gran formato, las de formato mediano y las de formato pequeño (apartado 4.1.2.3.).

Pero también es posible distinguir entre formatos largos, medianos (*normativos*) y cortos, siempre y cuando se atienda, esta vez, a la *ratio* del formato. Esta *ratio* indica la relación existente entre su lado menor y el mayor⁴¹, y es expresado numéricamente estableciendo en primer lugar la medida del lado menor y a continuación la del mayor; para seguidamente reducir el primer término a la unidad y el segundo constituirse en el número obtenido tras la división del lado mayor por el menor (de esta forma se conocerá cuántas veces contiene el lado mayor al menor). Si, como en la mayoría de las artes visuales, en

⁴⁰ La única referencia válida sería la correspondencia existente entre la distancia a la imagen (percibida en base a nuestra visión binocular) y nuestros distintos campos visuales: sin rotar el ojo en su órbita (visión foveal), rotándolo sin mover la cabeza, o, finalmente, moviendo la cabeza (campo visual total).

⁴¹ Aunque J. Villafañe y N. Mínguez lo definen en base a su lado vertical y horizontal, si bien ha de entenderse que la *ratio* debe ser ajena a la disposición (vertical o apaisada) del formato; algo que, desde el punto de vista compositivo, va asociado al establecimiento de una determinada tensionalidad (por sus implicaciones en el recorrido visual) dirigida vertical u horizontalmente. La *ratio* sería entonces la encargada de especificar la magnitud o fuerza de dicha tensión.

fotografía es posible elegir cualquier tipo de ratio en sus formatos, suelen prevalecer aquellos que se ciñen a un intervalo determinado. Al comparar los papeles de copiado fotográfico al uso (**Fig. 5.10.**)⁴², podrá observarse que existe una gran variedad de opciones en cuanto al tamaño se refiere, pero todos ellos se ajustan a una ratio comprendida entre los valores 1:1,25 y 1:1,5.

Tamaño en cm	Ratio
6/9	1:1,5
9/13	1:1,4
13/18	1:1,3
18/24	1:1,3
20/25	1:1,25
24/30	1:1,25
27,5/35	1:1,27
30/40	1:1,3
40/60	1:1,5

Fig. 5.10. Papel de copiado fotográfico. Tamaños y ratios más usuales.

Dentro de esta banda o intervalo se encuentran igualmente aquellas ratios que son utilizadas por las diapositivas o las películas cinematográficas de 24 x 36 mm. (ambas de ratio 1:1,5), así como las imágenes de televisión no panorámicas (de ratio 1:1,3).

Como puede observarse, estos valores son algo menores que la ratio propia de la sección áurea (1:1,6), y es que, como nos muestra el trabajo experimental de Fechner⁴³, las mayores preferencias de los observadores respecto a la ratio del formato se concentran en aquellos que son más cortos, con una ratio de 1:1,3 (para formatos en posición apaisada) o de 1:1,25 (para aquellos que se encuentran en posición vertical). Esto hace que pueda hablarse de un tipo de ratio normativa (**Fig. 5.11.**) comprendida entre los valores 1:1,25 y 1:1,5. Según esto, aquellas ratios no comprendidas entre dichos valores hacen que sus formatos deban ser considerados, bien como formatos largos, bien como formatos cortos.

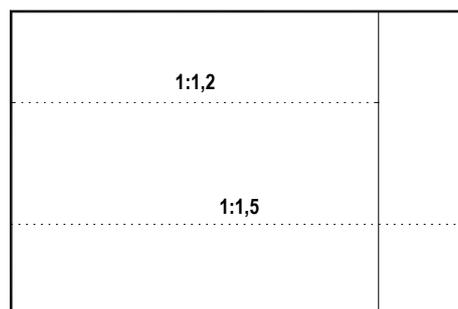


Fig. 5.11. Ratios normativas en la IFA.

5.3.- Principios generales de la composición fotográfica

Una vez establecidos los elementos susceptibles de participar en el juego compositivo de cualquier tipo imagen fotográfica, es ahora el momento de conocer los principios que, comúnmente,

⁴² Tomada de VILLAFANE, J. y MINGUEZ, N.: Op. cit., p. 154.

⁴³ Citado en ARNHEIM, R.: *El poder del centro ...*, p. 70.

determinan o regulan dicho juego. Desde un inicio, estos pueden ser clasificados en dos grandes grupos⁴⁴: 1.- aquellos que se vinculan a la naturaleza del espacio-formato del cuadro fotográfico; 2.- aquellos que atienden a la estructura icónica generada por los diferentes elementos que en él se encuentran emplazados.

En el primer grupo o tipo de principios, se presenta un conjunto de preceptos compositivos que tienen que ver, bien con las diferencias cualitativas existentes en la superficie del cuadro, bien con la estructura del propio formato fotográfico:

- Principio de heterogeneidad del espacio-formato fotográfico.
- Principio de adecuación al marco del cuadro.

En cuanto al otro tipo de principios, los que tienen que ver exclusivamente con la estructura de la representación y la sintaxis de los elementos compositivos de la imagen, cabe considerar aquellos preceptos que se derivan del peso visual otorgado a cada elemento, así como aquellos otros relacionados con las direcciones visuales que la imagen presenta tras alcanzar su estado final de equilibrio compositivo:

- Principio de valoración del peso visual.
- Principio de la resultante visual.

5.3.1.- Principio de heterogeneidad del espacio-formato fotográfico

En una primera aproximación, y atendiendo a los criterios genéricos seguidos por S. Fabris y R. Germani⁴⁵ en su libro *Fundamentos del proyecto gráfico*, en el espacio-formato cabe distinguir determinadas *zonas útiles*; aquellas que se sintetizan en la **Fig. 5.12.**⁴⁶

Según estos autores, en la práctica se darían cinco zonas verticales y otras tantas horizontales que generarían una hipotética cuadrícula de cinco por cinco espacios. Esta cuadrícula podría obtenerse dividiendo a voluntad, mediante un sistema modular, o siguiendo un determinado sistema geométrico proporcional. Sea como fuere, siempre es posible hacer uso de estas zonas en cualquier espacio-formato fotográfico (**Ilustración 5.24.**), si bien en numerosas ocasiones las imágenes no se ajustan a ellas, como tampoco suele practicarse -por la dificultad que ello entraña en fotografía- una relación proporcional o modular controlada entre dichas zonas.

⁴⁴ Clasificación que ha tenido como referencia la establecida en VILLAFANE, J. y MINGUEZ, N.: Op. cit., pp. 167-178.

⁴⁵ FABRIS, S. y GERMANI, R.: Op. cit., pp. 63-64.

⁴⁶ Este esquema se ha basado en el presentado por S. Fabris y R. Germani, si bien ha sido ligeramente modificado al ser percibidas en el original numerosas erratas en relación con su desarrollo teórico.

Habrá que profundizar sobre el carácter heterogéneo del espacio-formato para comprender las verdaderas causas de esta diferenciación zonal establecida por S. Fabris y R. Germani. Comprobaremos así que tal heterogeneidad va más allá de esta genérica distinción.

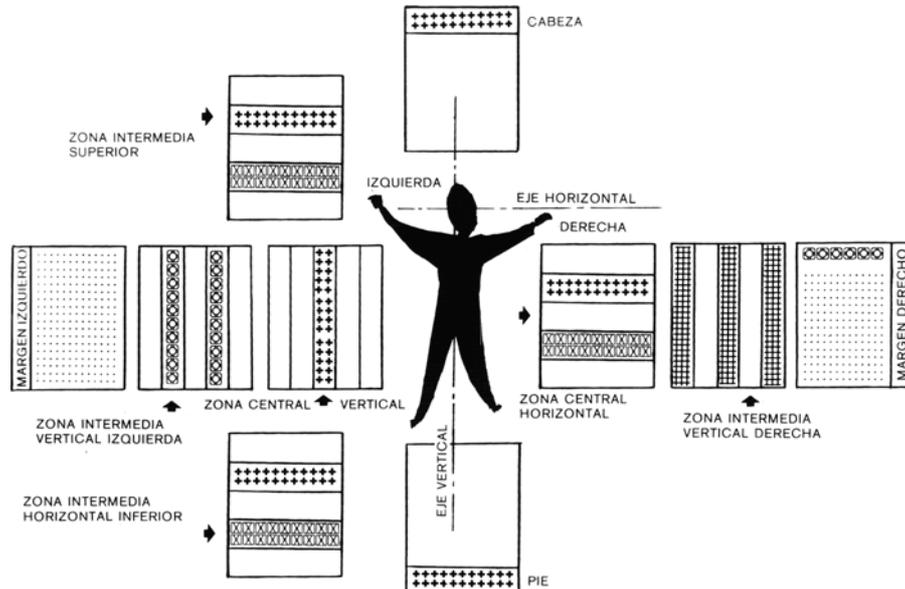


Fig. 5.12. Zonas útiles en todo espacio-formato gráfico.

Se trata de conocer, en definitiva, cuál es el comportamiento que un mismo elemento morfológico (e.g. un punto) tiene al ubicarse en diferentes posiciones del espacio-formato fotográfico, y de esta forma poder determinar sus correspondientes zonas con carga visual diferenciada. Para tal fin nos basaremos en los siguientes principios sobradamente conocidos y utilizados en el mundo de las artes gráficas:

- a) La *anisotropía* del espacio plástico en su orientación vertical. Cualquier elemento situado en la parte superior del espacio-formato presenta un mayor peso visual que si estuviera en su parte inferior. Tal efecto puede comprobarse simulando la experiencia inicialmente descrita por Langfeld y así reproducida por R. Arnheim: "Si se nos pide que bisequemos una línea perpendicular sin medirla, es casi inevitable que pongamos la marca demasiado arriba. Si efectivamente se biseca una línea, cuesta trabajo convencerse de que la mitad de arriba no es más larga que la de abajo"⁴⁷. Esta circunstancia hace que si se quiere alcanzar el equilibrio visual de una composición sobre la vertical, se exige compensar esta diferencia cualitativa entre las zonas superior e inferior del espacio-formato mediante la disposición algún otro elemento o modificando determinadas cualidades visuales (tamaño, color, etc.) (**Ilustración 5.25.**).
- b) La *ley de los tres tercios*. Sin abandonar el sentido vertical de la imagen, esta ley afirma que de dividirse esta en tres partes iguales (**Ilustración 5.26.**), el tercio superior correspondería a la

⁴⁷ ARNHEIM, R.: *Arte y percepción ...*, p. 44.

zona donde se produce el mayor incremento del peso visual tratado en el punto anterior y donde se dan las máximas inestabilidades, con el correspondiente riesgo para el equilibrio compositivo. La máxima estabilidad se produciría en el tercio de la base, aunque tampoco se obtenga ganancia alguna desde el punto de vista del peso visual. Finalmente, la estabilidad o inestabilidad de los elementos dispuestos en el tercio central dependerá del resto de los factores compositivos, salvo, como veremos, los situados exactamente en la zona privilegiada que supone el centro geométrico del espacio-formato fotográfico.

- c) El *sentido de lectura* horizontal. Volviendo a R. Arnheim, “la anisotropía del espacio físico nos hace distinguir entre parte superior y parte inferior, pero en menor medida entre izquierda y derecha. Un violín puesto de pie parece más simétrico que visto en posición horizontal. (...) Si embargo, bastó con que el hombre aprendiese a utilizar herramientas que se manejan mejor con una mano que con dos, para que el tener manos asimétricas resultara ventajoso; y cuando el pensamiento secuencial empezó a ser registrado mediante escritura lineal, una de las direcciones laterales prevaleció sobre la otra”⁴⁸. El hábito de lectura occidental haría, por lo tanto, que el sentido de izquierda a derecha quede privilegiado en el visionado de las imágenes, lo que supone que “la parte izquierda del campo, como base de la visión que es, puede acomodar objetos más pesados, en tanto que los objetos de la derecha reciben un peso suplementario en virtud de su distancia a la base: el «efecto de la goma elástica»»⁴⁹ (**Ilustración 5.9**).
- d) Los *sentidos ascendente-descendente* de las diagonales. Tratadas ya las principales direcciones del espacio-formato, únicamente restaría abordar el carácter de sus diagonales. En este sentido habría que señalar que toda dirección cuyo inicio se encontrase en el cuadrante superior izquierdo, marca un sentido descendente; en tanto que el dispuesto en el inferior izquierdo induce a un sentido ascendente. Estos sentidos deben ser utilizados en la composición de forma que se contrapongan al desequilibrio generado por otras tensiones visuales (**Ilustración 5.27**).
- e) La gran estabilidad y atracción asignada al *centro de la imagen*. En esta posición, los pesos visuales de los elementos morfológicos de imagen se incrementan sustancialmente. La estabilidad en esta posición es máxima y todo emplazamiento que le es cercano, tiende a aproximarse a él (**Fig. 5.13**). No debe confundirse este tipo de *centro geométrico* al que nos estamos refiriendo con los otros tipos de centros vinculados ya a la propia composición de la imagen: a.- el foco, o punto de convergencia o difusión de un determinado campo de fuerzas visuales; b.- el centro de equilibrio resultado de la pugna entre los diferentes pesos visuales.

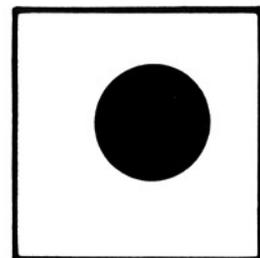


Fig. 5.13. Tendencia a la centralización del elemento próximo al centro geométrico del espacio-formato.

⁴⁸ ARNHEIM, R.: *Arte y percepción* ..., pp. 47-48.

⁴⁹ ARNHEIM, R.: *El poder del centro* ..., p. 49.

- f) El rechazo a las *posiciones marginales*. Atendiendo esta vez a la **Fig. 5.14.**, una posición del elemento algo más cercana a los bordes del marco fotográfico hace que se vea atraído hacia dichos bordes; esta situación llega a invertirse en el caso de que tal aproximación sea excesiva, invirtiéndose entonces la anterior tendencia centrífuga -al estar *demasiado pegado*- por necesitar apartarse del límite (**Fig. 5.15.**).

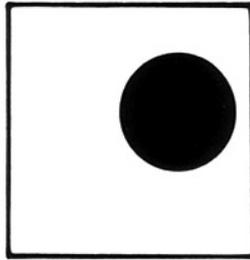


Fig. 5.14. Tendencia a la descentralización del elemento algo más cercano a los bordes.

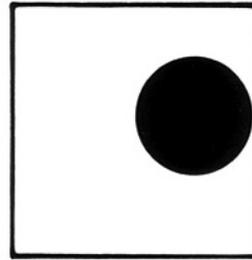


Fig. 5.15. Tendencia del elemento a rechazar las posiciones marginales.

Tras el estudio de todas estas circunstancias en el caso concreto del marco cuadrado, R. Arnheim determina que ante la exploración informal de ese espacio-formato, no sólo influyen sus límites y su centro, “sino también el armazón cruciforme de los ejes centrales vertical y horizontal, y las diagonales (**Fig. 5.16.**). El centro, *locus* principal de atracción y repulsión, queda determinado por el cruce de esas cuatro líneas estructurales más importantes. Otros puntos situados sobre dichas líneas son menos poderosos que el centro, pero también para ellos se puede determinar el efecto de atracción”⁵⁰. El esquema así descrito lo denomina *esqueleto estructural* del cuadrado, y toda organización compositiva efectuada sobre dicho espacio-formato deberá atender al mencionado esqueleto. Cabe pensar que el esqueleto estructural correspondiente al espacio-formato rectangular debe basarse en idénticos planteamientos que el cuadrangular.

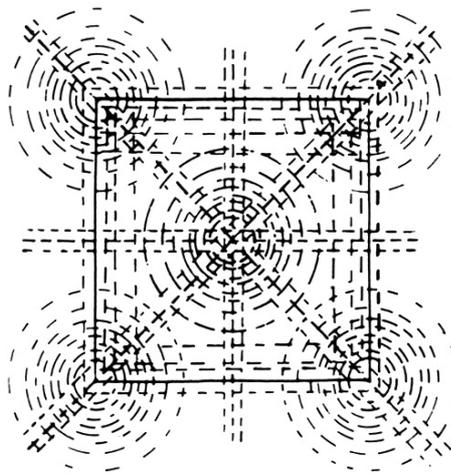


Fig. 5.16. El esqueleto estructural del cuadrado y sus áreas de influencia (de atracción o rechazo).

⁵⁰ ARNHEIM, R.: *Arte y percepción ...*, p. 26.

5.3.2.- Principio de adecuación a la geometría del marco fotográfico

5.3.2.1.- Tipos de rectángulos

Como ya se dijera en el apartado 5.2.2.3., si bien el posible hacer uso de marcos fotográficos de geometría no rectangular (tondos, óvalos, etc.), esta prima por excelencia. Es por ello que en este punto debamos hacer especial mención a los tipos de rectángulos existentes, así como a las tramas o armaduras que en ellos son susceptibles de ser utilizadas durante la acción compositiva de sus correspondientes imágenes.

Rectángulos estáticos

Un rectángulo se denomina estático cuando la ratio o razón entre sus lados se trata de un número entero (1, 2, 3, ...) o fraccionario ($3/2$, $4/3$, ...), esto es, racional, finito, conmensurable. “El término *estático* -nos dicen S. Fabris y R. Germani- parece indicar precisamente el equilibrio que experimenta el espacio determinado por estos rectángulos”⁵¹. La geometría de esta familia de rectángulos es tal que permite establecer en sus respectivos lados un número racional de veces el *módulo* observado de medida (Fig. 5.17.)⁵².

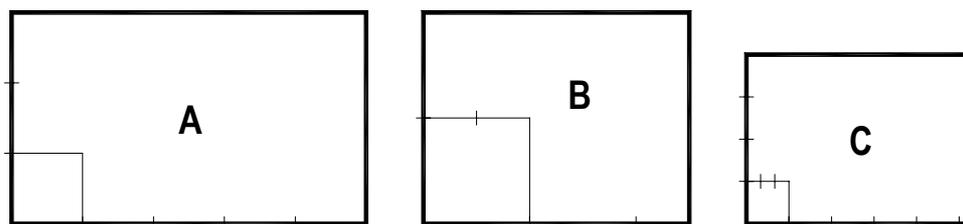


Fig. 5.17. Algunos rectángulos estáticos.

Entre estos rectángulos se encuentran, por lo tanto, los marcos de los conocidos formatos fotográficos de ratio 1:1,5 (e.g. los de 6×9 cm.) ó 1:1,25 (e.g. los de 24×30 cm.).

Rectángulos dinámicos

Un rectángulo se dice dinámico cuando la ratio entre sus lados no puede expresarse con un número finito, y sí mediante un número irracional (Fig. 5.18.)⁵³. Son irracionales, por ejemplo, las raíces

⁵¹ FABRIS, S. y GERMANI, R.: Op. cit., p. 105.

⁵² En el rectángulo A de la figura, el módulo -que es escogido arbitrariamente- está contenido tres veces en su lado vertical y cinco en el horizontal. En el rectángulo B, la unidad de medida -igualmente arbitraria- está contenida dos veces en su lado vertical, en tanto que lo hace $2\frac{1}{2}$ en el horizontal. Finalmente, en el rectángulo C el módulo elegido se hace contener cuatro veces en su lado vertical y $5\frac{1}{3}$ en el horizontal.

⁵³ El rectángulo de tono o tema *raíz de dos* se obtiene llevando la diagonal del cuadrado sobre la prolongación de uno de sus lados, sea cual fuere su unidad de medida. El rectángulo de tema *raíz de tres* se construye partiendo del rectángulo anterior y siguiendo el mismo procedimiento de proyectar la diagonal sobre su lado mayor. Dado que el resto de esta familia de rectángulos basan su construcción en este tipo de proyecciones -el rectángulo *raíz de cuatro* no sería dinámico y se obtendría mediante la unión de dos cuadrados- finalizamos mostramos el procedimiento para obtener finalmente el rectángulo de tema *raíz de cinco* (que, como señala Matila Ghyka, es “consanguíneo” al rectángulo áureo).

cuadradas de los números que no tienen cuadrado perfecto, así como el ya mencionado *número áureo* (φ).

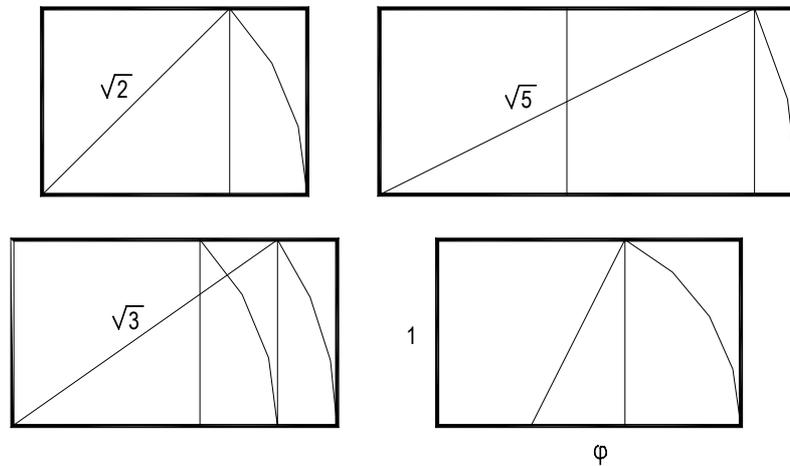


Fig. 5.18. Algunos rectángulos dinámicos.

Volviendo a S. Fabris y R. Germani, el término dinámico se asigna a estos rectángulos porque “contienen una dimensión casi ilimitada de vitalidad, una capacidad inconmensurable de hacer siempre algo más; poseen la propiedad de no estar nunca acabados ni encerrados en sí mismo”⁵⁴.

5.3.2.2.- Las armaduras del rectángulo

Admitida ya la presencia que el propio formato tiene en toda composición fotográfica, que no se trata de una mera superficie plana con unos bordes o límites pasivos e inoperantes, debemos observar seguidamente las formas en que se puede conquistar dicha superficie a partir, precisamente, de su geometría. Ch. Bouleau, al tratar sobre experiencias compositivas análogas -como son las ligadas a la pintura-, nos introduce sobre este aspecto de la siguiente forma: “Del mismo modo que el músico deberá, si quiere mantener una tonalidad dada, respetar los sostenidos o los bemoles, es decir, las alteraciones que forman la *armadura* o el «armazón» de ese tono, el pintor, ante una forma dada, no podrá descuidar algunas divisiones que le vienen por ella impuestas o que en todo caso no pueden ser ignoradas. Esas líneas interiores dependen de la forma circunscrita por el marco, y así lo manifiestan; diremos que constituyen la «armadura» de esta forma, ya que existen independientemente del pintor, siendo utilizadas además por él en mayor o menor medida, dependiendo de su gusto, y ello en obras de épocas, estilos y composiciones tan diferentes como lo pueden ser dos sonatas cuyo único punto común sería que todas ellas están escritas en re mayor”⁵⁵.

Los métodos para determinar las diferentes armaduras del rectángulo -sea este estático o dinámico- son innumerables, si bien algunos de ellos destacan por su gran aceptación en las prácticas

⁵⁴ FABRIS, S. y GERMANI, R.: Op. cit., p. 105.

⁵⁵ BOULEAU, Ch.: *Tramas. La geometría secreta de los pintores*, Akal, Madrid, 1996, p. 43.

compositivas llevadas a cabo a lo largo de la historia, tanto en pintura como en arquitectura. Sea el caso del método basado en la sección áurea, del método de las diagonales (a partir de la división de sus lados), del método de la proyección de los lados menores, o de todos aquellos otros métodos utilizados en la descomposición armónica del rectángulo, como son el método simple y el método de la diagonal y su perpendicular.

Método de la sección áurea

Este método hace uso de las proporciones áureas aplicadas a los lados verticales y horizontales de la imagen, y más concretamente en la forma de dividir un segmento en su extrema y media razón⁵⁶ (aquellas partes del segmento cuyo cociente o relación sea el número áureo). De esta forma se obtiene una armadura del rectángulo (**Fig. 5.19.**) en la que el cruce de las diferentes divisiones verticales y horizontales permite obtener cuatro *puntos dorados* que corresponden con unas posiciones que se entienden privilegiadas en el seno del espacio-formato fotográfico.

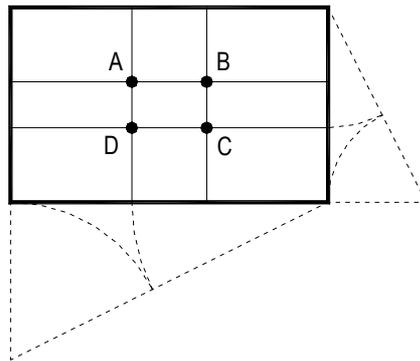


Fig. 5.19. Obtención gráfica de la armadura del rectángulo (y sus cuatro *puntos dorados*) según el método de la sección áurea.

Método de las diagonales

A partir de sus lados y vértices, el rectángulo fotográfico no solamente ofrece sus diagonales principales para construir nuevas armaduras; también existe otra serie de diagonales -llamémoslas secundarias- que se construyen a partir de la simple división de sus lados. Debe entenderse que estas diagonales no suponen en sí mismas una composición, sino -como afirma Ch. Bouleau- un “repertorio de las líneas constitutivas de una figura geométrica dada”⁵⁷. Según este gran investigador de la composición pictórica, “para comprender bien el significado de la armadura del rectángulo, conviene destacar que la presencia de las diagonales no salta siempre a la vista; lejos de ello, basta con que sus puntos de cruce o la proyección de estos sobre los lados contribuyan a la construcción de sus hiladas. Elegidos así los

⁵⁶ Método que fue descrito por Euclides (siglo IV a.C.) en la proposición II.11 de los Elementos y cuya construcción geométrica se explica en la proposición VI.30 (véase la **Fig. 5.7.**).

⁵⁷ BOULEAU, Ch.: Op. cit., pp. 42-43.

puntos, el pintor hace desaparecer las diagonales lo mismo que el albañil desmonta el andamio⁵⁸. En la Fig. 5.20. se muestran algunas armaduras del rectángulo fotográfico construidas según este método.

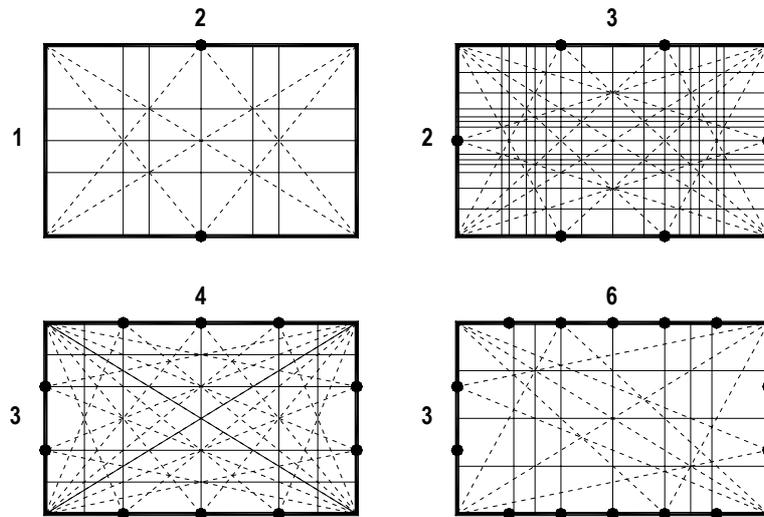


Fig. 5.20. Algunas armaduras del rectángulo fotográfico según el método de las diagonales.

Método de la proyección de los lados menores

Este otro sencillo método hace inscribir en el interior del marco fotográfico dos cuadrados que se cortan más o menos según el rectángulo sea más o menos largo. “Estos cuadrados -nos señala Ch. Bouleau- imponen a su vez sus diagonales, que se cruzan generando en el centro un pequeño cuadrado apoyado sobre su vértice y cuya dimensión varía en función del corte de los dos grandes cuadrados, lo que crea combinaciones muy distintas unas de otras⁵⁹ (Fig. 5.21.).

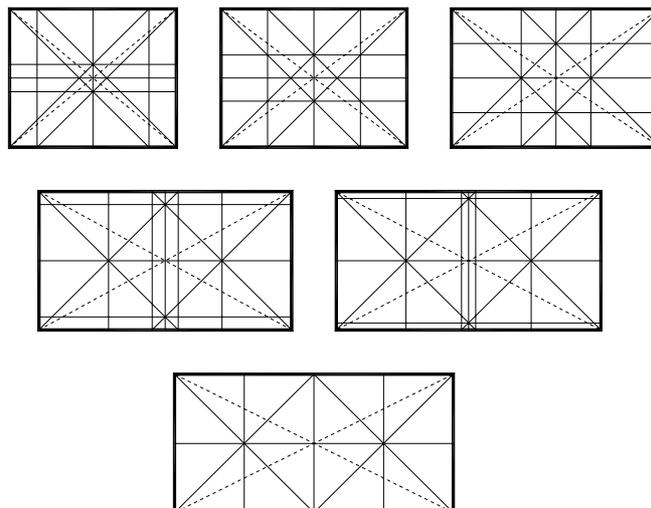


Fig. 5.21. Aplicación del método de la proyección de los lados menores en la obtención de armaduras de rectángulos de diferentes formatos fotográficos.

⁵⁸ BOULEAU, Ch.: Op. cit., p. 43.

⁵⁹ BOULEAU, Ch.: Op. cit., p. 44.

Método simple (de descomposición armónica)

Todos los rectángulos -tanto estáticos como dinámicos- pueden ser descompuestos en otros rectángulos semejantes al rectángulo inicial o rectángulo base. Esta descomposición armónica será limitada cuando se trate de rectángulos estáticos, e ilimitada cuando se efectúe sobre los dinámicos.

Toda descomposición armónica del rectángulo fotográfico divide su espacio-formato en dos fragmentos conocidos como *gnomon* y *recíproco*. En palabras de S. Fabris y R. Germani, “el vocablo griego *gnomon* (Fig. 5.22.) significa etimológicamente conocimiento, guía; se empleaba para indicar una dirección perpendicular a otra. La primitiva guía o gnomon fue la plomada, o un palo perpendicular al plano horizontal que, con la sombra proyectada por el sol, formaba sobre el plano una figura en forma de L. Más tarde, el término gnomon pasó a designar la figura formada por dos perpendiculares. Herón de Alejandría (siglo I d.C.) consideró gnomónica toda figura que «unida a otra cualquiera, forma una nueva figura semejante a la primitiva»⁶⁰.

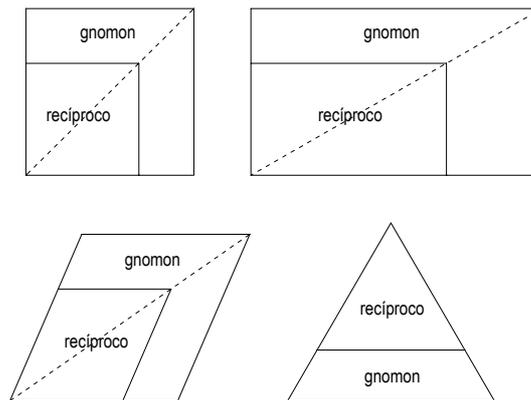


Fig. 5.22. Descomposición en gnomon y recíproco de Varias figuras geométricas sencillas.

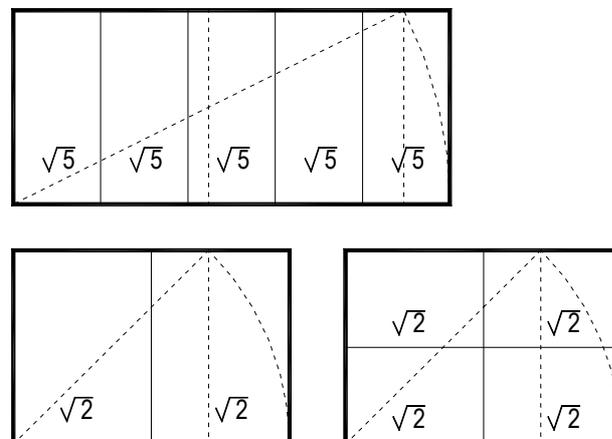


Fig. 5.23. Descomposición armónica por el método simple de ciertos rectángulos dinámicos.

⁶⁰ FABRIS, S. y GERMANI, R.: Op. cit., pp. 108-109.

Son varios los métodos conocidos para obtener la descomposición armónica de un rectángulo dado. Uno de ellos es el denominado método *simple*, siendo únicamente aplicable a ciertos casos de rectángulos dinámicos. M. Franco nos dice al respecto lo siguiente: “Todo rectángulo dinámico simple de módulo $m = \text{raíz cuadrada de } n \text{ (n, entero)}$, puede descomponerse en n rectángulos semejantes, dividiendo los lados mayores en n partes iguales y uniéndolas dos a dos. Como es evidente, su aplicación no será posible para el rectángulo áureo”⁶¹. En la **Fig. 5.23.** observamos este tipo de descomposición en los rectángulos de tema *raíz cuadrada de 2* y *raíz cuadrada de 5*.

Método de la diagonal y su perpendicular

Existe otro método de descomposición armónica de los rectángulos fotográficos basado en la conocida *ley de la diagonal y de su perpendicular*; método que nos es así descrito por S. Fabris y R. Germanis (**Fig. 5.24.**): “Sea el rectángulo ABCD. Se traza la diagonal del rectángulo y seguidamente, desde uno de los cuatro ángulos internos, se traza la perpendicular a esta diagonal. Sea la perpendicular CH. Desde el punto H, se traza la recta HE paralela al lado menor BC: se obtiene así el rectángulo interno HBCE, semejante al rectángulo base ABCD. La relación entre el lado menor HB y el lado mayor BC es igual a la relación entre los lados del rectángulo base ABCD”⁶². De esta forma, el rectángulo interno HBCE será el recíproco del rectángulo base; siendo su gnomon el rectángulo AHED.

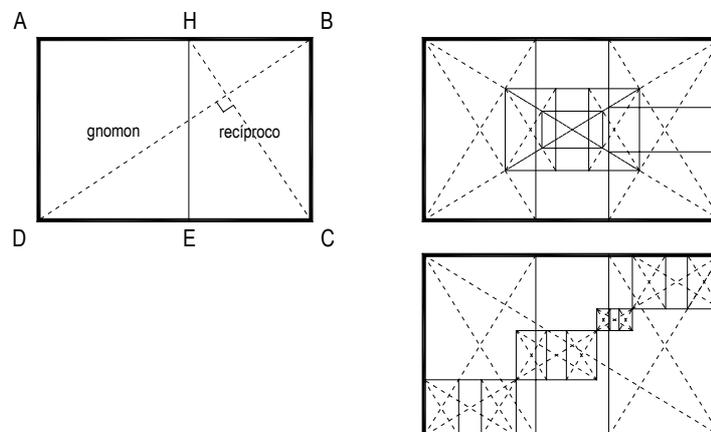


Fig. 5.24. Descomposición armónica de un rectángulo por el método de la diagonal y su perpendicular.

5.3.2.3.- Algunas armaduras características de determinados rectángulos fotográficos

Seguidamente, y antes de ilustrar con algunos ejemplos las armaduras que subyacen en ciertas imágenes fotográficas de referente arquitectónico, entendemos esencial el conocer y construir -mediante los métodos descritos en el apartado anterior- algunas de las armaduras más características de los

⁶¹ FRANCO TABOADA, M.: “Métodos infográficos de Análisis Modular”, en *Actas del V Congreso de Expresión Gráfica Arquitectónica*. Las Palmas de Gran Canaria, 5-7 de Mayo, 1994, E.T.S. de Arquitectura, Las Palmas de Gran Canaria, 1994, p. 190.

⁶² FABRIS, S. y GERMANI, R.: Op. cit., p. 108.

formatos fotográficos (rectangulares) más representativos⁶³, que no necesariamente más utilizados; nos estamos refiriendo a (**Ilustración 5.28. e Ilustración 5.29.**):

- Los rectángulos dinámicos de tema *raíz de dos*.
- Los rectángulos estáticos de tema *uno punto cinco*.
- Los rectángulos dinámicos de tema *phi* (número áureo).
- Los cuadrados (o rectángulos de tema *uno*).

5.3.2.4.- Obtención de las armaduras implicadas en la construcción de imágenes fotográficas

Iniciamos este apartado citando previamente la reflexión que al respecto fue oportunamente efectuada por el ya citado autor Ch. Bouleau en relación con la composición pictórica: “¿En qué consiste el arte de componer un cuadro y por qué nos hablaron tan poco de ello en nuestros estudios?. ¿Es algo sin importancia, una simple impresión?. Algunos afirman, sin embargo, que, bajo la apariencia desenvuelta de los maestros, se esconde una ciencia matemática muy sutil y secreta. Otros afirman, por el contrario, que esta nos es otra que una falsa ciencia, reduciendo el uso de algunas recetas de taller, algunos trucos, a una simple sabiduría práctica que el discípulo debe adquirir cuanto antes. Cuando nos hemos propuesto dar una solución a todos estos problemas, hemos ido siempre demasiado lejos”⁶⁴. Tampoco nosotros quisiéramos precipitarnos en este sentido. El estudio de las composiciones fotográficas, de la pretensión de sus autores en cuanto al uso de estas armaduras, de su evolución histórica y vinculaciones con el mundo de las teorías estéticas, supone, cuando menos, un acto igualmente aventurado y difícilmente contrastable. Algo que, si cabe, se ve incluso agravado -en comparación, por ejemplo, con la pintura- por la dificultad que entraña el hecho de controlar el uso de las armaduras por parte del fotógrafo únicamente a través de su cámara. Esta circunstancia hace que los resultados aquí alcanzados no deban ser considerados *a priori* como la muestra y esencia de una intencionalidad estructural previa, aunque así lo fuera, y sí como una armadura o trama perfectamente válida que justifica y sustenta el resultado visual alcanzado por la imagen analizada.

Dicho esto, pasamos seguidamente a describir algunos ejemplos sobre la forma en que se han obtenidas tales armaduras en algunas imágenes fotográficas previamente seleccionadas⁶⁵, sin que por ello, repetimos, suponga evidenciar un determinado empeño compositivo. El método utilizado nos ha permitido obtener las armaduras de una forma deliberadamente sistematizada. Únicamente se ha requerido partir de las armaduras características del formato fotográfico empleado en la imagen (algunas de ellas construidas para ilustrar el apartado anterior) y que habían sido almacenadas previamente en una base de datos gráfica diseñada a tal efecto. Base de datos que en este caso ha estado constituida por un archivo de ordenador de extensión *dwg* (eg. *Formato phi.dwg*), reservando una capa determinada para cada armadura característica (e identificadas mediante un código específico). Tras insertar la imagen y reescalarla de forma adecuada, se han ido activando sucesivamente las capas o armaduras características

⁶³ Por ser, si se quiere, los más normativos.

⁶⁴ BOULEAU, Ch.: Op. cit., p. 10.

⁶⁵ Selección efectuada tan sólo en base a una adecuada ilustración del proceso.

del formato utilizado, seleccionando así todas aquellas que se adaptaran en mayor o menor medida a la estructura compositiva de la imagen; la conjunción de todas ellas ha constituido finalmente la armadura aquí propuesta de la imagen analizada (dicha armadura aporta los códigos de todas las armaduras características del formato seleccionadas).

Se entiende que este no es un procedimiento cerrado en sí mismo y plenamente automatizado; es obvio que requiere de la presencia y experiencia del analista, y la armadura así obtenida depende inequívocamente de la base de datos gráfica empleada. Se trata, por tanto, de una mera aproximación, de algo sobre lo que posteriormente habrá de trabajarse con un mayor rigor y detenimiento.

Desde la **Ilustración 5.30.** hasta la **Ilustración 5.33.** pueden apreciarse los ejemplos mencionados, cuyos formatos coinciden expresamente con los descritos en el apartado anterior.

5.3.3.- Principio de valoración del peso visual

Si hasta el momento se han tenido exclusivamente en cuenta las características propias del espacio-formato fotográfico empleado, este nuevo principio compositivo se centra de forma expresa en el valor de la actividad plástica asignado a los diferentes elementos morfológicos de la imagen, a su ya aludido *peso visual*. Este valor dependerá de numerosos factores, entre otros, aquellos que, desde consideraciones extraicónicas, marcan el peso visual de los elementos de la imagen por el propio interés intrínseco de lo representado (**Ilustración 5.34.**), dependiendo por tanto del observador.

Merced al principio de heterogeneidad del espacio-formato fotográfico hemos podido comprobar cómo el peso visual de un mismo elemento puede verse alterado en función de su sola ubicación; nos resta por tanto conocer aquellos otros factores plásticos modificadores del peso visual de los elementos de imagen que son ajenos a las características del espacio-formato en el que operan⁶⁶:

- a) El *tamaño*. Su modificación es uno de los procedimientos más empleados para equilibrar una diferencia de pesos visuales debida a la ubicación. Los dos elementos de la **Fig. 5.25.a.**

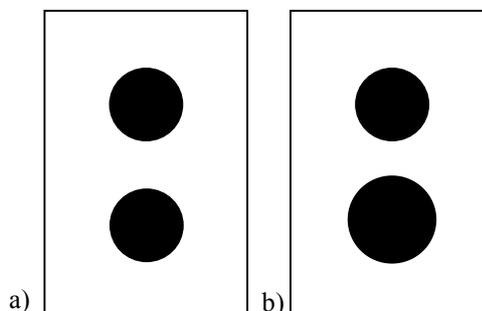


Fig. 5.25. Modificación del peso visual mediante el factor tamaño.

⁶⁶ VILLAFANE, J. y MINGUEZ, N.: Op. cit., pp. 176-177.

(de igual forma, tamaño y color) se encuentran compositivamente algo desequilibradas; basta con aumentar mínimamente el tamaño del elemento inferior para alcanzar el equilibrio entre ambos (**Fig. 5.25.b**). Una prueba de ello puede observarse en la imagen retocada de A. Piovano de la **Ilustración 5.26.**, donde el equilibrio compositivo se ha obtenido, entre otros aspectos, multiplicando el número de elementos de mobiliario dispuestos inicialmente en la planta inferior, lo que equivale a un aumento global de su tamaño.

- b) La *forma*. En el apartado 5.2.1.1. se pudo comprobar que las formas irregulares, asimétricas y discontinuas son más tensas que las regulares, simétricas y discontinuas (**Ilustración 5.10**). Esta circunstancia se debe, precisamente, a que las primeras poseen un mayor peso visual que las segundas. En la **Fig. 5.26.** puede observarse cómo la composición se encuentra desequilibrada hacia la izquierda cuando los elementos son semejantes tanto en tamaño como en color.

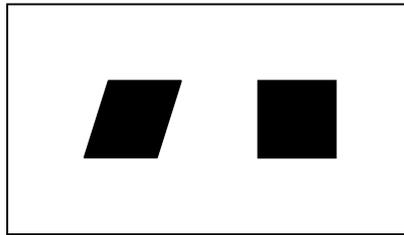


Fig. 5.26. Composición desequilibrada por el factor forma.

- c) El *color* y la *textura*. El factor color integra tanto al matiz, como a la saturación y al valor. R. Arnheim, por ejemplo, nos dice que los colores claros generalmente pesan más que los oscuros (como puede comprobarse en la **Ilustración 5.26.**); en cuanto a la saturación y, sobre todo, al matiz es difícil enunciar una conclusión categórica. En cualquier caso, la mayoría de los argumentos que han tratado de dar respuesta a este aspecto parecen atender al hecho de que todos aquellos elementos que se presentan ante observador en un primer término⁶⁷, pesan más que el resto de los elementos; cuanto mayor contraste cromático exista, o cuanto mayor saturación presenten los colores, los efectos de la *perspectiva aérea* harán que el observador perciba más cercano al objeto representado, esto es, dotado de un mayor peso visual. Por el mismo criterio, un acabado perfectamente texturado parece más cercano que otro pulido o realmente lejano, y por lo tanto con un peso visual igualmente superior (**Ilustración 3.3**).
- d) La *nitidez*. Este factor se encuentra directamente relacionado con la profundidad de campo fotográfica. Como se aprecia en la **Ilustración 4.4.**, todos aquellos objetos arquitectónicos que se encuentren en el interior de dicho campo presentarán una mayor nitidez -y por lo

⁶⁷ Véanse las claves de profundidad descritas en el apartado 2.2.2.6.

tanto, una mayor definición- que el resto de los objetos del entorno, presentando por ello un mayor peso visual en la imagen.

- e) El *aislamiento*. Se trata del factor plástico que más determina los pesos visuales. Como afirman J. Villafañe y N. Mínguez, “una figura aislada puede equilibrar a una masa de muy superior tamaño. La explicación es que un objeto aislado en la representación crea normalmente un centro de atención nuevo que influye en el resto de la composición no sólo como un elemento -plástico o figurativo- más, sino como un nuevo foco dentro de dicha composición”⁶⁸. Esta circunstancia se aprecia en la **Ilustración 5.35.**, así como en la imagen 3 de la **Ilustración 5.31.**

5.3.3.1.- Composiciones *polifónicas*. Relaciones de semejanza o disconformidad entre elementos

Este principio de valoración del peso visual no actúa en las imágenes de una forma homogénea e inmediata. De hecho, en cualquier IFA, el análisis plástico relacionado con los pesos visuales requiere en su lectura de un determinado orden selectivo, debiendo atender por tanto a un concreto discurrir temporal y pasar por una subordinación recíproca entre elementos; esta subordinación se materializa en la imagen según varias *voces*⁶⁹ de carácter gráfico, cada una de las cuales están dotadas de un particular y expresivo tratamiento plástico; globalmente, la composición de la imagen supondrá la síntesis melódica de las *n* voces que en ella concurren: *polifonía a n voces* (**Ilustración 5.36. a Ilustración 5.38.**).

La instauración en las imágenes fotográficas de cada una de sus diferentes voces polifónicas se supeditará a una serie de relaciones de semejanza o disconformidad entre elementos basadas sustancialmente en el tratamiento dado a sus respectivas variables gráficas⁷⁰, así como en las fuerzas cohesivas y segregadoras que, según la *psicología de la forma* (o de la Gestalt), actúan en todo campo perceptivo⁷¹:

- *Semejanza o disconformidad formal*. Los elementos formalmente similares siempre tenderán a agruparse formando una única voz; los disímiles se separarán.
- *Semejanza o disconformidad dimensional*. Los elementos morfológicos dimensionalmente equivalentes tenderán a agruparse formando una sola voz.
- *Semejanza o disconformidad entre valores*. El contraste desliga; la armonía entre valores unifica.
- *Semejanza o disconformidad cromática*. El contraste cromático desune; su armonía solidariza.
- *Semejanza o disconformidad textural* (o entre granos fotográficos). Los elementos tratados bajo una misma textura tenderán a agruparse formando una única voz.
- *Semejanza o disconformidad posicional* (o de ubicaciones). El ojo se deja influir por la proximidad entre elementos, tendiendo este a coordinarlos en grupos.

⁶⁸ VILLAFañE, J. y MÍNGUEZ, N.: Op. cit., p. 177.

⁶⁹ Véase FABRIS, S. y GERMANI, R.: Op. cit., pp. 184-185.

⁷⁰ Las que fueron descritas en el apartado 3.2.2.

⁷¹ Véase el apartado 2.2.3.

- *Semejanza o disconformidad en las orientaciones espaciales.* El ojo tiende a percibir y separar en grupos elementos dispuestos en orientaciones diferenciadas. Entre distintas orientaciones, la horizontal siempre será percibida en un primer lugar (por su fácil lectura), seguida posteriormente por la orientación vertical.

5.3.4.- Principio de la resultante visual. Direcciones visuales

La anteriormente citada subordinación recíproca entre elementos atiende, por tanto, a ese otro principio de jerarquía plástica que, en su papel de segundo eslabón de la cadena pentaconceptual, justifica todo orden compositivo (tercer eslabón). Para que nazca tal orden es necesario concatenar unos elementos morfológicos con otros -cada uno de ellos inserto en una voz concreta-, lo que conlleva, como se ha avanzado, un discurrir temporal asociado a unas determinadas *direcciones visuales*.

En la IFA estas direcciones visuales pueden ser de dos tipos: aquellas que obedecen a la representación fotográfica de una dirección dada en la escena fotografiada (*direcciones representadas*) (**Ilustración 3.4.**), y aquellas otras que tienen una existencia fenoménica pero no una presencia tangible en la escena (*direcciones inducidas*). Como afirman J. Villafañe y N. Mínguez, “las direcciones representadas ni son las más frecuentes ni las más decisivas a la hora de establecer un determinado orden icónico en la composición. El mérito consiste en inducir esas otras direcciones implícitas que, además de dinamizar la composición, le dan un carácter unitario a ésta consiguiendo de esa manera el efecto de totalidad inherente a una composición acabada”⁷².

De entre los diferentes procedimientos plásticos capaces de crear direcciones inducidas en la imagen fotográfica reseñamos los siguientes:

- a) La elección de formatos fotográficos especialmente largos. Estos sugieren de manera natural aquellos vectores direccionales que son coincidentes con el lado mayor del formato (**Fig. 5.27.**).

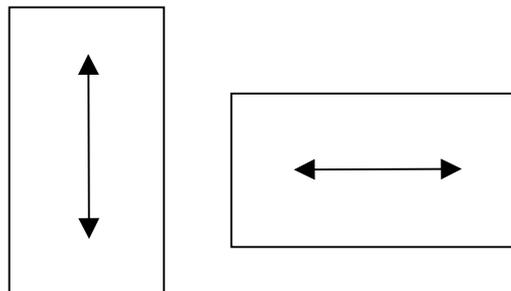


Fig. 5.27. La direccionalidad inducida por los formatos de ratio larga.

⁷² Basado en VILLAFANE, J. y MÍNGUEZ, N.: Op. cit., p. 178.

- b) La representación fotográfica de escenas en perspectiva. De esta forma se inducen direcciones que se orientan hacia los puntos de fuga de la representación. El mismo efecto tendrán los gradientes de luz o tamaño presentes en la imagen (**Fig. 5.28.**).

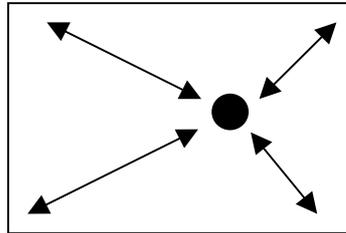


Fig. 5.28. La direccionalidad inducida por las perspectivas y los gradientes.

- c) El uso de determinados principios gestálticos de atracción entre elementos. La ley de la buena continuidad supone un procedimiento más para inducir direcciones visuales en la imagen fotográfica (**Fig. 5.29.**).

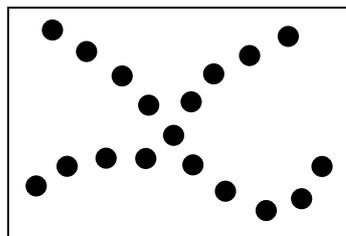


Fig. 5.29. La direccionalidad inducida por la ley de la buena continuidad.

Cuando las diferentes direcciones visuales, tanto inducidas como representadas, den lugar a una resultante común, se dirá que la imagen fotográfica posee una determinada *dirección de lectura*, dando así las claves para leer la imagen y captar su toda su significación plástica. Pero, como también afirman J. Villafañe y N. Mínguez, “ni todas las imágenes cuentan con un vector de lectura ni es imprescindible su existencia para la correcta lectura de la imagen; simplemente, cuando este vector existe, resulta más sencillo descubrir el orden icónico de la representación y, por ende, la aprehensión de la citada significación plástica”⁷³.

5.4.- El orden escénico. Los ejes dimensionales de la escena fotográfica

Como se recordará, al inicio de este tema se estableció -en este nivel descriptivo del sistema- una clara dualidad existente en toda IFA: de un lado, la imagen podrá reconocerse a través del orden compositivo generado en el espacio-formato del cuadro; de otro, la imagen se caracterizará por la forma de poner en escena sus distintos -ahora- *elementos de representación* (en este caso, en sus peculiares papeles representativo-interpretativo de determinados hechos arquitectónicos).

⁷³ VILLAFANE, J. y MÍNGUEZ, N.: Op. cit., p. 178.

Así pues, y siguiendo nuestro particular hilo argumental, será preciso detenernos a continuación en la descripción de los soportes que son necesarios para desarrollar la actividad relacionada con el segundo de estos aspectos: con el análisis del orden icónico de la escena en la IFA. Si bien en la actividad anterior era obligado analizar la imagen desde el orden generado en y entre las diversas estructuras que en ella podían presentarse atendiendo a su naturaleza bidimensional (la espacial, la temporal y la de relación), en el caso que ahora nos ocupa hemos de establecer tres estructuras donde analizar un orden relacionadas con otros tantos ejes reconocibles en toda escena fotográfica, a saber⁷⁴: la del eje *in/off*, la del eje *profundidad/planitud*, y la del eje *orgánico/disorgánico*.

5.4.1.- Primer eje: la oposición *in/off*

Este eje pone de relieve el hecho de estar o no presente en el interior del espacio-formato fotográfico; es lo que en términos cinematográficos se define como campo y fueracampo.

Tanto la fotografía, como el dibujo y cinematografía, comporta la inclusión de una limitada porción del espacio exterior, del espacio real que circunda a la cámara o dibujante. Cabría pensar que, en principio, estas manifestaciones se limitan a excluir todo aquello que queda más allá de los márgenes del cuadro fotográfico. Sin embargo, es un hecho que en todos estos casos pueden manifestarse o evocarse objetos y acontecimientos físicamente no colocados o expresados en el interior de sus bordes. Así pues, parece que la dimensión *in/off* que aquí consideramos puede ser tratada bajo dos vertientes muy diversas: la de su *colocación* y la de su *determinabilidad*.

En cuanto a su colocación, cabe decir que se produce un hecho que, si bien es descrito por F. Casetti y F. Chio tomando como referencia la cámara cinematográfica, entendemos que es perfectamente trasladable al caso fotográfico (**Ilustración 5.39.**); "... la cámara, encuadrando una porción del espacio, esconde otras seis, relacionadas con la primera en términos de adyacencia y de contigüidad: cuatro corresponden a lo que está más allá de los bordes del encuadre, a la derecha, a la izquierda, por encima y por debajo de la imagen; una relativa a lo que se encuentra detrás de la escenografía o detrás de un elemento situado en el campo visual; y por fin, la última corresponde a lo que se sitúa a espaldas de la cámara (esta última desempeña la doble y paradójica función de acoger tanto aquello que para la diégesis puede suceder «detrás» del punto de vista, como el propio aparato representativo). En otros términos, podemos decir que con un campo (*in*) están necesariamente relacionados seis segmentos del fueracampo (*off*), cada uno de ellos con una posición concreta"⁷⁵.

Desde el punto de vista de la determinabilidad, al campo *off* pueden pertenecer tres tipos diferenciados de espacios: 1) el espacio realmente *no percibido*, o aquel que se encuentra fuera del campo de visión del objetivo fotográfico y que en modo alguno es evocado por el campo visible (**Ilustración 5.40.**); 2) el espacio *imaginable*, o aquel que aun estando más allá de los confines de lo visible, y desde

⁷⁴ Se ha tomado como referencia CASETTI, F. y CHIO, F.: Op. cit., pp. 138-150.

⁷⁵ CASETTI, F. y CHIO, F.: Op. cit., p. 140.

su propia ausencia, es por algún motivo recuperado o recordado en base a lo que sí está representado (**Ilustración 5.41.**); 3) y, por último, el espacio *conocido*, o aquel que forma parte previamente de la memoria gráfica y el acervo cultural del observador (**Ilustración 5.42.**).

Tantos los espacios *imaginables* como los *conocidos* del fueracampo, se encuentran estrechamente ligados con lo que daremos en denominar como *unidad arquitectónica de referencia evocada* o aludida (UARe), cuya definición será muy útil al tratar sobre la relación establecida entre los órdenes icónicos del cuadro y de la escena en la IFA.

5.4.2.- Segundo eje: la oposición profundidad/planitud

La estructura ligada a este eje dependerá de las ya conocidas *claves de profundidad* (claves monoculares en el caso de fotografías aisladas y no estereoscópicas) que se presentan en la imagen fotográfica a analizar (**Ilustración 5.43.**). Como cabe deducir del apartado 2.2.2.6., estas serían las principales claves monoculares de profundidad susceptibles de intervenir en las imágenes de naturaleza fotográfica:

- 1) La puesta en evidencia de su *representación perspectiva*. Como cabe imaginar, sus efectos variarán en función de la profundidad de campo fotográfico utilizada.
- 2) El uso de la *perspectiva aérea* o atmosférica. La presencia de este tipo de perspectiva sugiere la existencia de una gran distancia entre la cámara y los objetos representados sin grandes contrastes cromáticos y de valor, perdiendo así en definición y pasando a constituir el fondo de la imagen.
- 3) La *superposición* de sus distintos elementos. El efecto de profundidad causado por las superposiciones varía en función de numerosas circunstancias. Por ejemplo, si un elemento con un color cálido ocupa el primer término y otro de un color frío se sitúa detrás, el efecto de profundidad en su representación fotográfica se ve claramente reforzado. De igual modo sucede si se hace uso de transparencias; la sensación de profundidad se refuerza si un objeto es fotografiado a través de otro situado frente a él.
- 4) La fuerte diferenciación entre *tamaños*. Se entiende que de darse esta circunstancia se denota la presencia de una importante y profunda perspectiva escenográfica.
- 5) La diferenciación entre *niveles de detalle*. Los objetos representados con un mayor nivel de detalle se antepondrán perceptivamente a aquellos otros que se perciben con un menor grado de definición. Suele darse como consecuencia de los dos tipos descritos de perspectivas: la lineal y la aérea.
- 6) El juego de *claros y oscuros*. Hecho que simplemente representa el también juego de luces y sombras de la escena real, su ordenamiento, distancias relativas y, por ende, distancias respecto a la cámara (**Ilustración 5.49.**).

5.4.3.- Tercer eje: la oposición orgánico/disorgánico

Se trata de aquel eje que pone de manifiesto el hecho de que la imagen se perciba bien unitaria, centrada o cerrada, o bien fragmentada, excéntrica o abierta. Se dice que “el máximo grado de conexión y de unidad corresponde a un espacio «orgánico», mientras que el grado mínimo corresponde a una ruptura de la organicidad”⁷⁶. Estos serán, pues, los distintos espacios que escénicamente, y atendiendo a sus cualidades orgánicas o disorgánicas, pueden presentarse en una IFA:

- 1) *Espacio unitario / espacio fragmentado*. El espacio escénico representado en la imagen puede presentar un alto grado de acceso -debiendo en tal caso ajustarse entre sí las distintas presencias- o, por el contrario, existir una serie de barreras internas que la fragmenten y construyan en ella un conglomerado de lugares distintos e inconexos (**Ilustración 5.44.**).
- 2) *Espacio centrífugo / espacio centrípeto*. El espacio escénico representado en la imagen puede provocar igualmente la incorporación de un mayor número de presencias (presión positiva sobre sus bordes) (**Ilustración 5.39.**), o bien, algunas de ellas tienden a salir de la escena enfatizando así la presencia del tema central (presión negativa sobre sus bordes) (**Ilustración 5.45.**).
- 3) *Espacio abierto / espacio cerrado*. Finalmente, el espacio escénico representado puede admitir presencias no emplazadas físicamente dentro de su campo visual (**Ilustración 5.46.**), o, en cambio, sus presencias coinciden con lo visualmente percibido (**Ilustración 5.47.**).

5.5.- Relación entre órdenes

La cuestión se torna ahora en identificar los aspectos que determinan la correspondencia existente entre los dos tipos de órdenes anteriormente descritos. De un lado se tiene una composición asociada al plano contenido entre los márgenes o bordes de la imagen fotográfica; de otro, el orden se establece en base a lo que aparece en dicha imagen, cómo lo hace, y siempre bajo una óptica en la que no se elude la tridimensionalidad.

Entendemos que las determinaciones tomadas por el fotógrafo en el momento de captar su IFA, no pueden ni deben soslayar la correspondencia existente entre ambos tipos de órdenes. Toda composición relacionada con el espacio-formato fotográfico implica una determinada escena de naturaleza arquitectónica, y viceversa. Así pues, el autor de la imagen deberá jugar con una serie de variables con implicaciones tanto en el orden icónico del cuadro fotográfico como en el orden icónico de la escena, y que entendemos se resumen básicamente en tres: el *punto de vista*, el *eje óptico* de la cámara y el *encuadre fotográfico*.

Lo que seguidamente pasamos a describir, no pretende en caso alguno establecer inflexibles y rígidas taxonomías; tampoco puede decirse que existan claras delimitaciones entre los distintos tipos de

⁷⁶ CASETTI, F. y CHIO, F.: Op. cit., p. 147.

angulaciones y giros del eje óptico, o entre los diversas clases de encuadres fotográficos que a continuación vamos a reseñar.

En cualquier caso, y prevista su especial implicación en lo que serán nuestras próximas definiciones, entendemos que es preciso exponer previamente, y a estos efectos, nuestro concepto de *unidad arquitectónica de referencia* (UAR): debe entenderse como tal, aquella *unidad temática* que identifica la intencionalidad de naturaleza arquitectónica adoptada por el autor de la imagen. Esta unidad puede remitirnos a cualquiera de los *sistemas formales* que pasaremos a describir en el próximo tema, a saber: los sistemas formales intrínsecos, los sistemas formales transitivos y los sistemas formales adheridos.

5.5.1.- El punto de vista de la cámara fotográfica

Se entiende que nos referimos en esencia al *centro de perspectiva del objetivo*, y no al relacionado con la consideración abstracta del término, con la parcialidad que implica toda mirada, esto es, con aquel punto de vista fotográfico asociado al proceso comunicativo de este tipo de documento. Diferenciación esta que, como se recordará, ya tratamos oportunamente en el apartado 4.4.1. de este trabajo, y al cual nos remitimos.

5.5.2.- Angulaciones del eje óptico

Las coordenadas angulares que definen dicho eje suelen venir expresadas mediante dos valores: aquel que es medido sobre el plano horizontal y referido a una orientación determinada (ángulo horizontal), y aquel otro que expresa la angulación del eje referido a dicho plano horizontal (ángulo vertical). Si en el primero de los casos no se ha propuesto clasificación alguna de interés o relevancia, sí hemos de detenernos en aquella otra clasificación que establece los distintos tipos de imágenes fotográficas en función del ángulo vertical del eje óptico que ha sido adoptado⁷⁷:

1. *Fotograma frontal* (FF). Aquel que se obtiene nivelando la cámara y situando la línea de horizonte (LH) de la perspectiva a media altura de la UAR (**Ilustración 5.48.**).
2. *Fotograma desde arriba* o *picado* (FP). Aquel que se obtiene inclinando la cámara de forma que la LH se encuentre totalmente por encima de la UAR (**Ilustración 5.49.**).
3. *Fotograma desde abajo* o *contrapicado* (FCP). Aquel que se obtiene inclinando la cámara de forma que la LH se sitúe próxima a la base de la UAR (**Ilustración 5.50.**).
4. *Fotograma cenital* (FCE) y *Fotograma vertical* (FV). Ambos son los casos extremos del FP y del FCP respectivamente (**Ilustración 5.51.**).

⁷⁷ Esta clasificación pretende compaginar aquella otra que adoptamos en su momento al tratar sobre las restituciones fotográficas a partir de imágenes únicas (apartado 4.2.1.1.), junto con la adaptación al caso fotográfico de la propuesta en CASETTI, F. y CHIO, F.: Op. cit., pp. 87-89.

5.5.3.- Giros del eje óptico

Nos basamos nuevamente en F. Casetti y F. Chio para hacer otra extrapolación y establecer los tipos de giros que el eje óptico fotográfico es susceptible de adoptar⁷⁸:

1. *Inclinación normal* (IN). Aquella que se obtiene cuando la base de la imagen es paralela a la LH de la UAR (**Ilustración 5.52.**).
2. *Inclinación oblicua* (IO). Aquella que se obtiene cuando divergen entre sí la base de la imagen y la LH de la UAR (**Ilustración 5.53.**).

5.5.4.- Tipos de encuadres o planos fotográficos

Tres son los aspectos o factores que, como se describiera en el apartado 5.2.2.2., determinan la gramática de los distintos planos fotográficos⁷⁹: el tamaño real de la UAR, la distancia entre dicha unidad y la cámara, y la distancia focal del objetivo.

Una vez identificada la unidad arquitectónica que se entiende es tomada por la imagen como referencia, estos podrán ser los encuadres que la imagen fotográfica ha podido adoptar en el uso de los tres factores anteriormente definidos:

1. *Plano general* (PG). La escala de la UAR dentro del espacio-formato del cuadro es muy reducida (**Ilustración 5.54.**):
 - a. *Plano general largo* (PGL). La UAR aparece en el horizonte representada con un tamaño muy pequeño, siempre inferior a un cuarto de la altura del cuadro.
 - b. *Plano general corto* (PGC). La UAR se percibe más cercana al punto de la toma fotográfica y aproximadamente su altura equivale a un tercio de la altura del cuadro.
2. *Plano de conjunto* (PC). Cuando entre la UAR y los bordes del cuadro existe todavía un pequeño espacio, ocupando la UAR como mínimo tres cuartas partes de la vertical del cuadro (**Ilustración 5.55.**).
3. *Plano entero* (PE). Toda la UAR limita prácticamente con los bordes del cuadro fotográfico (**Ilustración 5.56.**).
4. *Plano medio* (PM). La UAR se representa incompleta aunque se percibe completa (caso de plazas, calles o espacios interiores abiertos o cerrados). Dependiendo de cómo se produzca el corte se tratará de un:
 - a. *Plano americano* (PA). El corte deja ver un más de dos tercios de la UAR evocada o aludida (UARe) (**Ilustración 5.57.**).
 - b. *Plano medio propiamente dicho*. El corte deja ver aproximadamente la mitad de la UARe (**Ilustración 5.58.**).

⁷⁸ CASETTI, F. y CHIO, F.: Op. cit., p. 88.

⁷⁹ VILLAFANE, J. y MINGUEZ, N.: Op. cit., p. 148.

- c. Plano medio corto (PMC). El corte deja ver menos de un tercio de la UARe (**Ilustración 5.59.**).
5. *Primer plano* (PP). La imagen deja ver un elemento o parcialidad esencial de la UARe (**Ilustración 5.60.**).
6. *Plano detalle* (PD). La imagen deja ver un elemento no esencial de la UARe (**Ilustración 5.61.**).

Referencias bibliográficas del capítulo

- ARNHEIM, R.: *Arte y percepción visual. Psicología del ojo creador (Nueva versión)*, Alianza, Madrid, 1995.
- ARNHEIM, R.: *El poder del centro. Estudio sobre la composición en las artes visuales*, Alianza, Madrid, 1993.
- BOULEAU, Ch.: *Tramas. La geometría secreta de los pintores*, Akal, Madrid, 1996.
- CASETTI, F. y CHIO, F.: *Cómo analizar un film*, Paidós, Barcelona, 1996.
- CHING, F.: *Arquitectura: forma, espacio y orden*, Gustavo Gili, Barcelona, 1982.
- FABRIS, S. y GERMANI, R.: *Fundamentos del proyecto gráfico*, Don Bosco, Barcelona, 1973.
- FRANCO TABOADA, M.: "Métodos infográficos de Análisis Modular", en *Actas del V Congreso de Expresión Gráfica Arquitectónica. Las Palmas de Gran Canaria, 5-7 de Mayo de 1994*, E.T.S. de Arquitectura, Las Palmas de Gran Canaria, 1994, pp. 186-205.
- GHYKA, M.: *El número de oro. Ritos y ritmos pitagóricos en el desarrollo de la civilización occidental*, 2 vol., Poseidón, Barcelona, 1978.
- KUBOVY, M.: *Psicología de la perspectiva y el arte del Renacimiento*, Trotta, Madrid, 1996.
- PACIOLI, L.: *La divina proporción*, Akal, 1991.
- SCHARF, A.: *Arte y fotografía*, Alianza, Madrid, 1994.
- VILLAFAÑE, J. y MÍNGUEZ, N.: *Principios de Teoría General de la Imagen*, Pirámide, Madrid, 1996.
- VILLAFAÑE, J.: *Introducción a la teoría de la imagen*, Pirámide, Madrid, 1985.

6 NOTAS PARA UN NIVEL 3 DE DESCRIPCIÓN (ANALIZAR LA FORMA ARQUITECTÓNICA)

“Veamos un ejemplo: nos encontramos una chica; ella tiene ciertas peculiaridades de las que nos damos cuenta espontáneamente. Puede parecernos muy guapa si corresponde a la idea que tenemos de cómo es una chica guapa. Si, después del primer encuentro, nos preguntan si *conocemos* a la chica, tendremos que contestar a la vez que sí y que no. Conocemos algunas de sus cualidades, pero sabemos que tiene otras que, por ahora, nos están ocultas. De momento, su belleza la *representa*; su belleza es una de sus «manifestaciones». Un conocimiento más profundo nos permitiría descubrir otras, y diríamos que la conocemos mejor. Puede que la primera cualidad que conocimos pierda importancia, volviéndose menos convincente. Todo objeto está representado por sus manifestaciones, es decir, por fenómenos intermedios u objetos «inferiores».

También podemos denominar a estos fenómenos «propiedades» porque no *son* una cosa, «pero pertenecen a la cosa de tal modo que la representan o simbolizan directamente; y no podemos asegurar que algún día no «encontremos» -experimentemos- nuevos fenómenos que tengan el carácter de ser propiedades de la misma cosa. Así, lo que llamamos «la cosa» es, no sólo el conjunto de sus propiedades conocidas, sino el conjunto de las conocidas y desconocidas”.

Ch. Norberg-Schulz¹.

Si *experimentar* la arquitectura -la *cosa* arquitectónica- desde la percepción directa e inmediata de la realidad, únicamente permite apreciar algunas de sus propiedades, aún más limitado será el conocimiento que de ella se obtenga si sus cualidades se ven mediatizadas a través del *filtro fotográfico*.

Iniciamos aquí la descripción de la actividad *Analizar la forma arquitectónica en la IFA*. Seguimos en el tercer nivel de descripción y nos olvidamos, por el momento, de cómo se fotografía la arquitectura para centrarnos tanto en las competencias como en las insuficiencias que la IFA ofrece para acometer el análisis formal de las realidades arquitectónicas. Dejaremos a un lado el análisis del documento fotográfico para adentrarnos en el análisis de lo específicamente fotografiado, de su referente. Veremos hasta donde la fotografía permite *conocer* la arquitectura, dando así un paso más en la consecución de nuestro modelo científico de la IFA.

Se habla de analizar la arquitectura, como también se habló en su momento de analizar la IFA. Si en este último caso hubo que concretar conceptualmente, y de un modo provisional, el objeto a analizar, se imponen en este momento ciertas aproximaciones a nuevas delimitaciones conceptuales. ¿Qué debe entenderse por *arquitectura*?, ¿cuál es el concepto de *forma arquitectónica*?. Bien es cierto que ambas son cuestiones cuya complejidad se trasluce con sólo examinar las numerosas y autorizadas voces que a lo largo de la historia se han ocupado de ellas. No obstante debemos convenir que nuestra definición de arquitectura ha de atender, por mera correspondencia o ilación con nuestros propios planteamientos, al concepto de sistema desde un inicio adoptado. No en vano, al abordar este trabajo (apartado 1.3.3.), llegamos a considerar nuestro sistema como fruto de la relación o interacción establecida -a un nivel de descripción superior- entre el sistema fotográfico y el sistema arquitectónico. Es precisamente este el motivo que nos ha llevado a interesarnos desde un principio por los planteamientos generales adoptados por A. Jiménez en su teoría sobre el análisis de las formas

¹ NORBERG-SCHULZ, Ch.: Op. cit., p. 21.

arquitectónicas bajo supuestos sistémicos², derivado básicamente de las investigaciones llevadas a cabo por el arquitecto noruego, recientemente fallecido, Ch. Norberg-Schulz³.

Para A. Jiménez, la *arquitectura* debe considerarse actualmente como “toda actividad humana capaz de conformar espacios capaces de albergar y favorecer determinadas condiciones de la existencia, para lo que introduce, mediante las técnicas constructivas adecuadas, modificaciones en el entorno preexistente, constituyéndose, sobre la base de las relaciones económicas imperantes, en expresión de la ideología contemporánea”⁴. Como él mismo señala, esta definición no especifica si tales actividades atienden en mayor o menor medida a cuestiones utilitarias o estéticas; como tampoco considera la naturaleza y cuantía de las modificaciones llevadas a cabo. Más adelante veremos las consecuencias que se derivan de esta definición. Sólo quisiéramos reparar en el hecho de que, desde esta consideración, la descripción a un Nivel 0 del sistema arquitectónico parte, al igual que ocurre en nuestro sistema, de una determinada actividad -en este caso la de *conformar espacios*-, y que, como es sabido, es coincidente con el punto de vista adoptado en su descripción.

En cuanto a la definición -igualmente provisional- de *forma*⁵ *arquitectónica*, este mismo autor -y en conformidad con la anterior definición dada de arquitectura- nos hace ver que se trataría de “las configuraciones que se introducen, actuando sobre los atributos físicos, fundamentalmente perceptibles, de los entes que componen la arquitectura, gracias al empleo de unas determinadas tecnologías y con el fin de establecer unos determinados requerimientos sociales”⁶. Ya tuvimos ocasión de tratar sobre la naturaleza de tales atributos (apartado 3.2.3.), por lo que este tema deberá profundizar en la identificación de dichos *entes* -o, si se quiere, *elementos*- que componen la arquitectura⁷, y más concretamente en la naturaleza de su sustitución fotográfica.

Así pues, nos disponemos seguidamente a tratar sobre el análisis fotográfico de la arquitectura, o más exactamente, sobre el análisis de las formas arquitectónicas manifestadas o sustituidas a través del documento fotográfico. Como viene siendo costumbre, en la **Fig. 6.01.** proponemos lo que será el esquema de representación del sistema a este nivel de descripción, en lo que debe ser el desarrollo de la actividad *Analizar la forma arquitectónica en la IFA*. Son tres las actividades susceptibles de identificar, tantas como *sistemas formales arquitectónicos* pueden ser analizados, todas ellas acopladas nuevamente en paralelo.

² Materializado en los dos volúmenes ya citados que a modo de apuntes fueron redactados para la asignatura de Análisis de Formas Arquitectónicas impartida en la E.T.S. de Arquitectura de Sevilla.

³ Es inevitable la constante referencia que a lo largo de este trabajo estamos obligados a hacer sobre este autor. Recordemos, por ejemplo, cómo al definir inicialmente el concepto de IFA (apartado 1.2.2.) tuvimos especial cuidado en hacer coincidentes los valores arquitectónicos con los fotográficos, atendiendo así a la teoría desarrollada por este arquitecto, al igual que lo hiciera J. Sainz al tratar sobre el Dibujo de Arquitectura.

⁴ JIMÉNEZ MARTÍN, A.: Op. cit., vol. 1, p. 61.

⁵ Ya el mismo R. Arnheim, citando al pintor Ben Shahn, nos advierte de la necesidad de distinguir entre forma material (*shape*) y forma* en general (*form*): *Form is the visible shape of content* (la forma* es la forma visible del contenido). ARNHEIM, R.: *Arte y percepción ...*, Op. cit., p. 115. Como cabe suponer, en estas líneas nos estamos refiriendo a la *forma* arquitectónica*.

⁶ JIMÉNEZ MARTÍN, A.: Op. cit., vol. 1, p. 62.

⁷ Puede observarse que desde un inicio se está haciendo especial hincapie en el esencial carácter perceptivo de cualquier manifestación arquitectónica, por lo que, en atención a los postulados de la *Getalttheorie*, hemos de definir, como se hiciera en relación con la fotografía, su propio *campo visual de tensiones*, un campo de fuerzas perceptivas o de pesos visuales ligado esta vez a la escena arquitectónica, y que ya en el apartado 5.2.1.1. llegamos a denominarlo como *campo arquitectónico*.

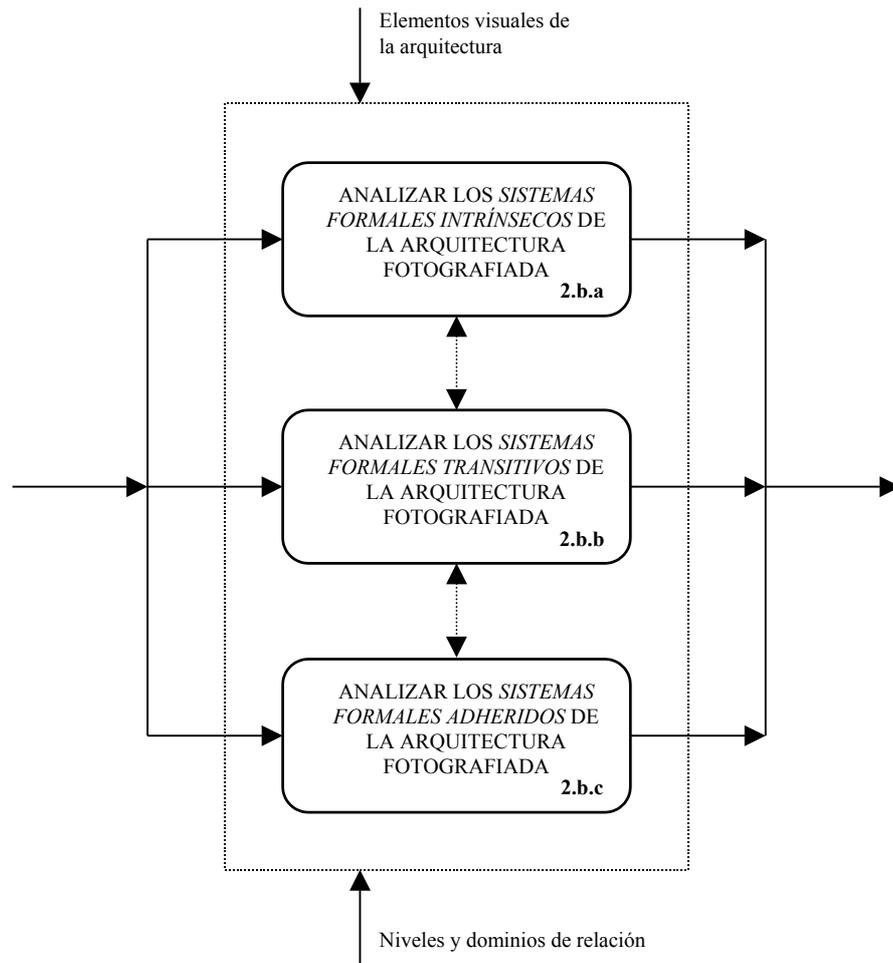


Fig. 6.1. Un esquema de representación del sistema a un Nivel 3 de descripción.:
Desarrollo de la actividad Analizar la forma arquitectónica en la IFA.

Se entiende que estas actividades deberán tener presente todo el conjunto de elementos que intervienen en la configuración de la arquitectura, a través de los cuales, como se ha dicho, esta se manifiesta. No obstante, hemos de señalar que para que estos elementos aporten *datos iniciales* útiles a nuestro sistema, deberán ser necesariamente de naturaleza visual. Del mismo modo, trataremos como *soporte común* de estas actividades los diferentes niveles (tanto de orden superior como inferior) y dominios de relación que supone la implementación la TGS en el análisis de la arquitectura. Debemos señalar que, aun tratándose de datos y soportes que de alguna manera afectan a todas las actividades mencionadas, se ha preferido describirlos aquí (ofreciendo así una más clara y ordenada exposición de conceptos), en lugar de efectuarlo en el nivel inmediatamente superior (de seguir aplicando de forma estricta los criterios generales inicialmente establecidos).

Únicamente restaría hacer un breve comentario acerca de la naturaleza de las relaciones establecidas entre las tres actividades anteriormente mencionadas. En próximos apartados tendremos ocasión de profundizar algo más sobre la presunta *autonomía* de los distintos sistemas arquitectónicos. ¿Son ciertos los famosos *determinismos* definidos entre tecnología y forma, o entre forma y función?. Veremos que esta cuestión tan escurridiza “se articula entre los polos del azar (cuando las relaciones se

establecen por casualidad) y el de la necesidad (cuando las relaciones se establecen por causalidad)⁸. Esta circunstancia hace que optemos por representar este tipo de vínculos mediante flechas de trazado discontinuo, haciendo ver así que, *a priori* y salvo opción personal, en ningún caso las formas arquitectónicas son consecuencia directa e inevitable de sus causas.

6.1.- Un análisis de las formas arquitectónicas ligado a la TGS

Una vez justificada nuestra necesidad de abordar el análisis de la arquitectura fotografiada bajo el amparo de la Teoría General de los Sistemas, y antes de detenernos en la descripción pormenorizada de las relaciones establecidas entre los sistemas que han sido definidos para alcanzar el conocimiento racional del entorno construido, quisiéramos completar algo más nuestro comentario acerca de los principales precedentes de la metodología analítica subyacente.

Como señala A. Jiménez, de entre los muchos e ilustres precedentes que han existido, el primero a reseñar debiera ser Paul Frankl⁹. En su historiografía “sistemática y exhaustiva propiamente arquitectónica (...) desarrolló cuatro líneas históricas distintas: «de la forma espacial», «de la forma corpórea», «de la forma visible» y «de la intención del propósito», dejando fuera el proceso constructivo, ausencia plenamente justificada como reacción al atosigante «determinismo estructural» de Viollet-le-Duc y Semper de unos años antes”¹⁰. Por su parte, Ch. Norberg-Schulz, al referirse a este autor, señala lo siguiente: “Frankl intentó establecer un esquema conceptual para el análisis de las composiciones arquitectónicas introduciendo términos como «células espaciales» (*Raumzellen*) y «formas-masa» (*Körper formen*). Esto presupone un concepto de espacio puramente cuantitativo; el espacio es algo que se puede medir, dividir y sumar. Así pues, Frankl, fue el primero en intentar una descripción de las relaciones espaciales físicas más importantes de la arquitectura. (...) Introduce también conceptos como «hileras» (*Reihe*), y «grupo» (*Gruppe*) para designar diferentes tipos de estructuras formales. Estas hileras y grupos pueden ser «abiertos» o «cerrados», y pueden resultar de operaciones de adición y división. Finalmente, utiliza las palabras «interpenetración» (*Durchdringung*) y «fusión» (*Vermischung*) para expresar que los elementos están en contacto”¹¹.

Junto a P. Frankl, Ch. Norberg-Schulz cita a A. E. Brickmann (de quien afirma que también emplea conceptos formales cuantitativos) y a Dagobert Frey (reseñando su particular concepción acerca de las composiciones arquitectónicas, de las que dice que muchas de ellas presentan un *principio* y un *final*, al igual que las obras de música y literatura). Para él, “los esquemas conceptuales de Frankl, Frey y Brickmann muestran cómo el análisis formal puede y debe ser más completo y exacto de lo que permiten las teorías de la proporción y los imprecisos conceptos de espacio. Así pues, hemos de describir tanto la forma estereométrica de los espacios y las masas como el carácter de las superficies que los limitan. Aún más, hemos de hacer balance de todas las posibilidades diferentes de formación de hileras, grupos y

⁸ JIMÉNEZ MARTÍN, A.: Op. cit, vol. 1, p. 62.

⁹ FRANKL, P.: *Principios fundamentales de la Historia de la Arquitectura. El desarrollo de la arquitectura europea (1420-1900)*, Barcelona, 1981. Citado en JIMÉNEZ MARTÍN, A.: Op. cit, vol. 1, p. 60

¹⁰ JIMÉNEZ MARTÍN, A.: Op. cit, vol. 1, p. 60.

¹¹ NORBERG-SCHULZ, Ch.: Op. cit., pp. 63-64.

jerarquías, y de los principios ordenadores de los que provienen (adición-división, simultaneidad-sucesión, etc.). Esto nos lleva a exigir una teoría sistemática de la forma arquitectónica que incorpore información relevante de la psicología, de la teoría de la información y de la teoría de sistemas¹². Tras hacer este comentario, elogia la aportación llevada a cabo por Hans Sedlmayr partiendo de la psicología de la Gestalt, para iniciar seguidamente el desarrollo de su teoría. Respecto a ella, A. Jiménez - justificando así el trabajo que él mismo desarrollaría más adelante- señala lo siguiente: “Aún debiendo mucho a las investigaciones de Norberg-Schulz, estas elaboraciones nuestras, como consecuencia de una década de práctica docente, diverge en varios aspectos significativos y completa, a nuestro entender de manera decisiva, algunas parcelas por las que el arquitecto noruego pasaba muy ligeramente, así en cuanto a lo que se refiere a lo Tecnológico, lo Urbano y la segmentación y consiguiente redistribución de las materias que conciernen¹³”.

Ya hemos indicado que nuestro método de análisis arquitectónico proviene básicamente del que fuera propuesto por A. Jiménez. Pero no debemos olvidar la cita de dos fuentes que, a nuestro juicio, son absolutamente ineludibles y que, también bajo el amparo de Ch. Norberg-Schulz, nos han ayudado a justificar y completar esta nuestra opción. Nos referimos a Jorge Sainz y a Joaquín Casado de Amezúa Vázquez. El primero de ellos, quien ya ha sido citado en numerosas ocasiones, si bien no desarrolla una teoría del Dibujo Arquitectónico bajo planteamientos estrictamente sistémicos, sí se apoya en una teoría arquitectónica afín con la contemplada por Ch. Norberg-Schulz. Por su parte, la influencia recibida de J. Casado de Amezúa -también citado anteriormente-, se debe a que este autor¹⁴ da un paso más y completa la teoría desarrollada por A. Jiménez introduciendo, entre otros aspectos, el concepto de *Unidad Temática* en el análisis de las formas arquitectónicas.

6.1.1.- Sistemas en arquitectura

De la definición de arquitectura efectuada en párrafos anteriores, cabe deducir la posibilidad de que todo objeto arquitectónico sea descrito mediante una serie de *sistemas formales* que, de una manera u otra, permitan alcanzar su máximo conocimiento.

Por una parte cabe considerar la arquitectura como un objeto ensimismado, siendo únicamente descrito a partir de las circunstancias que se infieren de su mera observación; por otra parte, esta puede ser tratada en base a las situaciones arquitectónicas exteriores que genera, bien durante su proceso constructivo, bien tomando como referencia las actividades que su sola presencia fomenta; finalmente, la arquitectura permite ser considerada como un objeto cargado de significación, dando así lugar a situaciones ligadas a instancias puramente ideológicas que, en buena lógica, deben ser tratadas por expertos en semiología.

¹² NORBERG-SCHULZ, Ch.: Op. cit., p. 64.

¹³ JIMÉNEZ MARTÍN, A.: Op. cit, vol. 1, p. 60.

¹⁴ Parte de lo que aquí se propone obedece al contenido programático de las enseñanzas por él impartidas a sus alumnos, algunos de los cuales han tenido la amabilidad de poner a nuestra disposición su material de trabajo.

Estos serán, pues, los tres tipos de sistemas formales arquitectónicos que se pretende sean sustituidos y analizados por medio de la fotografía, a saber: los sistemas formales *intrínsecos*, *transitivos* y *adheridos*.

Sistemas formales intrínsecos

Hablamos de los valores exclusivamente perceptivos de la arquitectura, de su perceptibilidad. Su análisis se basará en la mera experiencia sensorial. En la percepción directa de la realidad, el observador percibirá un *continuum* de fenómenos simultáneos e interactivos. Sobre ello, señala A. Jiménez, “y con las aportaciones de nuestra experiencia a través de la memoria, estructuramos, es decir, organizamos, el conocimiento perceptivo del mundo externo de varias maneras. Una de las más primarias es la que polariza la experiencia en Objetos, cuya característica básica es la de la solidez, manifestada en la impenetrabilidad, y en Medios, en los que los primeros están «sumergidos», distinguibles por ser líquidos o gaseosos y por tanto penetrables; ambos polos de la experiencia se condicionan mutuamente. Esta experiencia común es traducible directamente a términos arquitectónicos, y así podemos decir que la vivencia de la arquitectura se articula entre dos polos topológicos y antagónicos que casi la totalizan, pues encontramos en ella *masas* materiales impenetrables, dispuestas en («dentro») el *espacio* habitable, al que conforman y condicionan”¹⁵.

Para este autor, ambos polos “se necesitan”. Entre ellos existe un tipo de relación que parece obedecer a la ley gestáltica de la articulación figura-fondo. Tanto una como otro, la masa como el espacio, pueden adoptar sendos papeles. Según sean las circunstancias perceptivas dominantes, o el tipo de intencionalidad mostrada por el observador, puede prestarse atención bien a uno o bien a otro de estos elementos, pero nunca a los dos conjuntamente. “De ello se deduce la posibilidad de elegir una versión *masiva* de los Sistemas Formales Intrínsecos, quedando al espacio el papel de fondo, o al revés, si la versión que se considera es espacial, las masas quedarían relegadas al papel de contexto condicionante, como corresponde al fondo”¹⁶.

Pero aún existe otro fenómeno tanto topológico como perceptivo que se considera subsidiario de los anteriormente citados. Efectivamente, de ambos se infiere “la existencia de una *frontera* o *contorno* que marca el contacto radical entre lo penetrable (habitable) y lo impenetrable (y por tanto inhabitable)”¹⁷. Este último sistema formal, el conocido como *liminal*, constituiría junto con los dos anteriores, el *masivo* y el *espacial*, los tres sistemas formales intrínsecos que deben ser analizados en la arquitectura.

¹⁵ JIMÉNEZ MARTÍN, A.: Op. cit, vol. 2, pp. 26-27.

¹⁶ JIMÉNEZ MARTÍN, A.: Op. cit, vol. 2, p. 27.

¹⁷ JIMÉNEZ MARTÍN, A.: Op. cit, vol. 2, p. 27.

Sistemas formales transitivos

Este tipo de sistemas trascienden más allá de los valores puramente intrínsecos o perceptivos de la arquitectura. Las formas arquitectónicas también responden a unas determinadas acciones que son exteriores a ella misma, como son sus pretensiones prácticas y las soluciones tecnológico-constructivas adoptadas. En términos vitruvianos nos estamos refiriendo a la *utilitas* y a la *firmitas* de la arquitectura.

El sistema *funcional* es el principal exponente de las causas iniciales o desencadenantes de la proyectación arquitectónica, al entenderse que la arquitectura surge, en esencia, con el fin de proporcionar las condiciones adecuadas para la práctica de unas actividades previamente establecidas. Así pues, el análisis de este sistema consistirá en determinar y describir las piezas de la arquitectura considerada esta como un auténtico complejo funcional.

Por su parte, el análisis del sistema *tecnológico* debe dar cuenta de la propia materialidad de la arquitectura. En suma, ha de responder a cuestiones tales como: ¿cómo está hecha la arquitectura?, ¿con qué está hecha?, ¿cómo funcionan sus distintos materiales?, ¿cómo se mantiene?.

Sistemas formales adheridos

Por último, las causas de la forma arquitectónica no sólo se deben a instancias funcionales o tecnológicas. Los que se denominan como *sistemas formales extrínsecos* de la arquitectura vienen a completarse con aquellos otros que la motivan desde su orden semántico o simbólico. Estos *sistemas formales adheridos*, como comentaremos en un próximo apartado, gozan de una condición si acaso algo singular, por cuanto que suponen el *medio* en el que se desarrollan los sistemas anteriormente comentados.

6.1.2.- Fronteras y jerarquías

Volvamos a las cuestiones que fueron aludidas al inicio de este tema: ¿son ciertos los famosos *determinismos* definidos entre tecnología y forma, o entre forma y función?. Como ya se avanzara, la autonomía -o tipo de *fronteras*- que se define entre los distintos sistemas arquitectónicos se mueve entre dos polos encontrados: el del azar y el de la necesidad, o si se quiere, el de la casualidad y el de la causalidad. Las relaciones establecidas entre ellos no pueden ser tales que obligatoria y absolutamente se rijan por el azar (de ser así, el objeto arquitectónico carecería de la vertebración requerida para poder ser tratado como un sistema), como tampoco pueden pertenecer aquellas que se rigen por el fenómeno causa-efecto (en tal caso, el objeto arquitectónico sería indescomponible y vendría a indicar que las formas arquitectónicas procederían directamente de sus causas).

En una primera aproximación cabe observar que el grado de autonomía existente entre los sistemas presentes en un mismo objeto arquitectónico viene determinado tanto por los vínculos acordados

con su entorno físico más inmediato, como con el momento histórico en el que este se propone y desarrolla. Es de suponer que la naturaleza y graduación de tales vínculos puedan y deban ser fijados previamente por el autor de dicho objeto. Tal circunstancia hace que sea científicamente aceptable el *congelar* momentánea y estratégicamente las relaciones entre ellos establecidas (acción de descomponer o desmembrar), para poder proceder así al análisis formal de la arquitectura.

La cuestión se centra ahora en determinar los motivos que pueden mover al autor del objeto arquitectónico a establecer dichos vínculos. A. Jiménez parte de la convicción de que estos vínculos son, en la gran mayoría de los casos, de orden semántico, dándose el caso de que, entre todos los posibles, son precisamente los más débiles. Es por ello que este autor, como ya se dijera, considere a los sistemas adheridos como el *medio* en el que se desarrollan el resto de los sistemas tanto intrínsecos como transitivos de la arquitectura. Según esta consideración, y si recordamos el concepto de *medio de un sistema* que fuera tratado en nuestro apartado 1.3.4., cabe observar que nos encontramos ante un caso singular, dado que la descripción de estos medios debería realizarse a un nivel de descripción del sistema superior o más genérico.

Cabe tratar finalmente, no ya sobre la mayor o menor influencia existente entre las acciones de nuestro sistema, sobre la mayor o menor permeabilidad de sus fronteras, sino sobre el orden de perpetración de tales actividades. Dado que se ha definido una cierta autonomía entre los sistemas implicados en sus correspondientes actividades analíticas, parece obvio suponer que no sea preciso establecer jerarquía alguna entre ellas, esto es, prioridades de actuación. Esta circunstancia se materializa precisamente, como se viera en la **Fig. 6.01.**, en que las tres actividades se representen mediante un acoplamiento en paralelo, y no en serie, lo que implicaría formalizar un procedimiento basado en el hecho de que los resultados de una actividad constituyesen los datos de la siguiente.

6.2.- Dominios de relación en arquitectura

6.2.1.- Concepto de relación

Al hablar en el apartado 1.3.2. sobre la noción de sistema, sostuvimos que esta se fundamentaba tanto en la existencia de partes -o elementos- constitutivas de un *todo*, como en las relaciones¹⁸ que se encargaban de originar lo que conocemos como *efecto composición*. En siguientes apartados, pudimos establecer cómo en la descripción estratificada o modelización de cualquier sistema complejo, el primer paso a dar debe consistir en la determinación del enfoque, perspectiva o punto de vista desde el que ha de observarse. Las formas arquitectónicas, consideradas como sistema, permiten ser enfocadas bien desde su propia perceptibilidad, bien desde las situaciones arquitectónicas exteriores que genera, o bien desde su capacidad de significación; dando así origen a los tres -en este caso- subsistemas formales arquitectónicos anteriormente comentados.

¹⁸ Se entiende por *relación* la referencia unívoca o multívoca existente entre objetos y/o conceptos.

Dicho esto, hemos de señalar que si bien los elementos constitutivos de cada uno de estos sistemas son en principio *intrasistémicos*, esto es, dependen del punto de vista considerado, las relaciones establecidas entre ellos son básicamente *heterosistémicas*, presentando así la misma naturaleza sea cual fuere el sistema de que se trate. Es algo análogo a lo que, según B. Russell, sucede en las composiciones gramaticales: “generalmente hablando, los adjetivos y los nombres comunes expresan cualidades de cosas singulares, mientras que las preposiciones y verbos sirven para expresar relaciones entre dos o más cosas”. Dado este carácter universal de las relaciones establecidas entre los diferentes elementos de naturaleza arquitectónica es por lo que procede seguidamente abordar su descripción.

Sí quisiéramos recordar previamente algo que, de forma inevitable, va a condicionar lo que va a exponerse a continuación, y es que, tratándose del medio fotográfico, y en comparación con otros medios igualmente gráficos, se verifica lo siguiente:

- Consiste en un medio que procura un alto índice de iconicidad, sustituyendo la realidad en aspectos que son muy próximos a lo directamente experimentado.
- La *objetividad* que le es atribuida tiene origen en su connatural -y por tanto inevitable- automaticidad e instantaneidad.
- Finalmente, y como consecuencia directa de los dos puntos anteriores, el documento fotográfico es difícilmente selectivo en su quehacer representativo, tendiendo a otorgar idéntico valor a los distintos elementos actuantes en la escena. En ocasiones, determinados objetos (automóviles, contenedores, etc.), personas o actividades (como pueda ser el desarrollo de unas obras en las inmediaciones), entorpecen la intencionalidad *arquitectónica* de la imagen pretendida.

6.2.2.- Relaciones de orden inferior

Si bien en la arquitectura pueden observarse relaciones de carácter temporal¹⁹, sin duda son las de índole espacial las que en ella prevalecen con una mayor claridad. Sea cual fuere el caso, de un lado existen relaciones que son fácilmente aprehensibles desde el punto de vista perceptivo -digamos que son las más primitivas o universales-; de otro, también es posible encontrar relaciones, ahora de orden superior, caracterizadas por presentar una mayor abstracción. En este apartado nos vamos a detener en aquellas primeras relaciones que, ante cualquier objeto o situación arquitectónica, se detectan con mayor facilidad.

6.2.2.1.- Relaciones en el dominio analógico

La analogía, semejanza o similaridad, consiste en uno de esos tipos universales de relación que sólo mediante la percepción (únicamente con unos datos sensoriales), y en consonancia con una de las más conocidas leyes de la Gestalt, el observador es capaz de detectar. Esta tiene lugar tanto en el orden

¹⁹ Aquellas relaciones que se advierten ante una serie de datos secuenciados.

espacial como en el temporal, dado que, el observador no sólo alcanza a establecerla en una misma *imagen retiniana*; mediante el recuerdo de determinadas cualidades sensoriales (por ejemplo, mediante estímulos sucesivos), este también se ve innata y rápidamente capacitado para determinar semejanzas o disparidades entre diferentes elementos arquitectónicos.

Como puede comprobarse, el recuerdo o *memoria visual*²⁰ juega aquí un papel substancial. Esto es algo que, por ejemplo, el visitante de una ciudad puede sencillamente detectar al tratar de configurar la identidad de esta. Se almacenan multitud de imágenes que se van siendo recibidas a lo largo de los diferentes recorridos que la escena induce a seguir. El escenario urbano se sabe complejo y requiere del observador su continua experimentación para, paralelamente, guardar en su memoria los datos visuales que secuencialmente va recogiendo, permitiendo así alcanzar el inmediato reconocimiento de sus elementos y su posterior comparación. Son sobradamente conocidas las sustituciones gráficas que sobre esta experiencia perceptiva fueron llevadas a cabo por G. Cullen al trabajar sobre sus conocidas propuestas e investigaciones de carácter urbano. Ya sean tanto ciudades imaginarias como reales, G. Cullen²¹ las *recorre* haciendo uso de lo que él denomina “serial visions” (*visiones seriadas*), consistiendo cada una de ellas en una sucesión concatenada de instantáneas dibujadas a modo de secuencia o *story board* cinematográfico de una determinada escena arquitectónica (**Ilustración 6.1.**). Estas instantáneas son en esencia imágenes en perspectiva, por lo que la fotografía se convierte así en un medio sobradamente eficaz para mostrar recorridos por arquitecturas ya construidas, tal y como se observa en el *recorrido fotográfico* de la **Ilustración 6.2.** (donde se muestran imágenes de la E.T.S. de Arquitectura de Granada y sus inmediaciones).

Las relaciones de semejanza son establecidas mediante la comparación de determinados atributos -generalmente visuales- de la arquitectura percibida, destacando especialmente la figura, el matiz cromático y el tamaño. La identidad constituye el polo extremo de la semejanza, y esta podrá hacer referencia a un único atributo, o bien podrá hablarse de identidad entre elementos considerando todos y cada uno de sus atributos. Conviene recordar aquí lo expresado en el apartado 3.2.3. sobre el diálogo establecido entre las variables gráficas de la IFA y los atributos visuales de la arquitectura. Las circunstancias entonces descritas determinan el grado de certidumbre existente en el momento de dictaminar la existencia o ausencia de semejanzas en la arquitectura fotografiada.

Mediante las relaciones de semejanza podrán efectuarse dos tipos de operaciones que son y han sido básicas en el estudio de la arquitectura: la de *clasificar* y la de *comparar*. Precisamente en este dominio, las operaciones clasificadoras con base en la semejanza perceptiva (modo *fenético*: relación espacial), se han unido a las basadas en parentescos históricos o de procedencia (modo *genético*: relación temporal) para producir tratados, repertorios, diccionarios, etc., sobre arquitectura. Una vez realizadas las particiones de elementos con dichos criterios, seguidamente será posible comparar en base a

²⁰ Recuérdese lo señalado en el apartado 2.2.3.2. sobre los almacenes perceptivos y la memoria visual.

²¹ GOSLING, D.: *Gordon Cullen: visions of urban design*, Academy Editions, London, 1996.

determinadas clases de equivalencia, lo que no sólo permite establecer clasificaciones sino también ordenarlas jerárquicamente.

6.2.2.2.- Relaciones en el dominio topológico

La *topología* es la disciplina matemática que estudia los espacios topológicos. Si bien sus inicios los podemos encontrar en el siglo XIX, es en la primera mitad del XX (coincidiendo con las investigaciones de la Gestalt) cuando -especialmente de la mano del científico e historiador John D. Bernal- se observaron las importantes implicaciones geométricas que esta tiene en el campo de la arquitectura.

En el dominio topológico se trabaja básicamente con la idea intuitiva de *proximidad* (que, como en el caso de la analogía o semejanza, también se encuentra en consonancia con otra de las más importantes leyes de la Gestalt) desestimando, por ejemplo, todo aquello que pueda ser tratado bajo consideraciones de índole cuantitativo.

Por razón de proximidad, si un cierto número de elementos se sitúan unos cerca de otros, se formará lo que -en palabras de Ch. Norberg-Schulz²²- supone un *grupo* o *racimo*; circunstancia esta que siempre ha sido de capital importancia en la arquitectura (entre otros aspectos por constituir su principio ordenador más elemental). En cualquier caso, la proximidad no sólo conduce a la agrupación de edificios; también determina su organización interna, como es la distribución de los sistemas masivo, espacial y liminal, así como el vínculo existente entre el edificio y su entorno (adquiriendo así sus respectivos caracteres de fondo y figura).

Junto al concepto de grupo, y en este mismo dominio, se proponen simultáneamente los de *recinto* e *hilera* (conceptos ambos en los que son de aplicación las también leyes gestálticas *del cierre* y *de la buena continuidad*, respectivamente). En arquitectura, por ejemplo, los recintos podemos encontrarlos en la mayoría de las conocidas como ciudades históricas, al hallarse estas generalmente rodeadas por muros y fortificaciones. Si bien dentro de las murallas, las casas solían estar ordenadas de acuerdo con la idea de proximidad, en ocasiones existían grandes áreas libres entre los diferentes grupos de casas. En tal caso, “el muro circundante era esencial para dar coherencia a la ciudad”²³. Por su parte, las hileras aportan un principio y un final a la agrupación, y quizá una determinada dirección.

Dicho esto, y para distinguir debidamente la naturaleza y propiedades de las relaciones implicadas en este dominio, se considera indispensable ahondar en los siguientes conceptos ya puramente topológicos de región, frontera y conexión²⁴:

²² NORBERG-SCHULZ, Ch.: Op. cit., p. 91.

²³ NORBERG-SCHULZ, Ch.: Op. cit., p. 91.

²⁴ Conceptos que, por ejemplo, son de una importancia trascendental para la plena comprensión de cualquier asentamiento urbano. Véase DE SETA, C.: *La ciudad y las murallas*, Planeta, Madrid, 1991.

- *Región*. Se define como el conjunto de puntos del espacio a los que se les atribuye una o varias características que son comunes y distintivas. Tales características podrán ser de naturaleza objetual (incluidos los seres vivos), energética (variables energéticas: luz, temperatura, sonido, etc.), ambiental (humedades, olores, etc.), o incluso informativa (interesándonos en esencia las de origen arquitectónico). En determinadas regiones será posible establecer una distribución de gradientes alusivos a cada una de estas características, aunque topológicamente carezca de interés o repercusión alguna (recuérdese que nos encontramos en un dominio ajeno al concepto de medida). Las regiones pueden ser bidimensionales o tridimensionales, y podrán depender tanto de un rasgo como de varios.
- *Frontera*. Considerada como el conjunto de puntos de una determinada región que lindan con los de otra región distinta (**Ilustración 6.3.**). En aquellos casos en los que las regiones dependan de varios rasgos, las fronteras pueden ser coincidentes o no; la no coincidencia origina ambigüedades y contradicciones formales, conllevando la posibilidad de originar pertenencias múltiples.
- *Conexión*. Supone la continuidad establecida entre diferentes regiones, interrumpiendo así sus fronteras (**Ilustración 6.4.**). Las conexiones pueden ser *generales* (cuando son de todo tipo) o *selectivas* (cuando seleccionan atendiendo a un rasgo concreto -conexiones conocidas como *filtros*-, o bien lo hacen en una determinada dirección); *permanentes* o *temporales* (entre las que cabe distinguir las voluntarias, las automáticas y las aleatorias); o también, *directas* o *por referencia*.

Fijados estos conceptos, y sin olvidar aquellos otros que hacían alusión a consideraciones de carácter perceptivo, estamos ya en disposición de abordar una posible taxonomía de las principales relaciones implicadas en este dominio. Esta se basaría fundamentalmente en la naturaleza de las conexiones originadas entre regiones, por lo que dichas relaciones podrían ser:

- *De inclusión*. En este caso, los elementos que forman parte de una región se encuentran totalmente inmersos en otra, por lo que también forman parte de esta última (**Fig. 6.2.**).

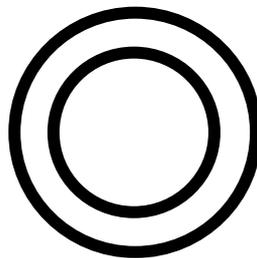


Fig. 6.2. Relación de inclusión. Esquema.

- *De exclusión*. Se trata del caso totalmente contrario al de inclusión. Los elementos que corresponden a cada región son en consecuencia completamente disjuntos (**Fig. 6.3.**).

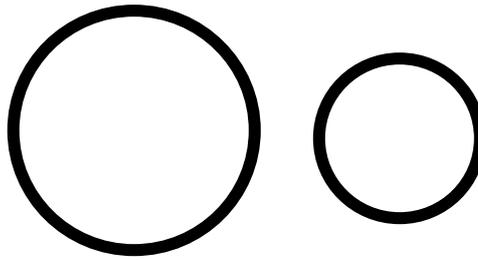


Fig. 6.3. Relación de exclusión. Esquema.

- *De yuxtaposición.* Caso intermedio a los dos anteriores. La continuidad entre las regiones se reduce a puntos de la frontera (Fig. 6.4.).

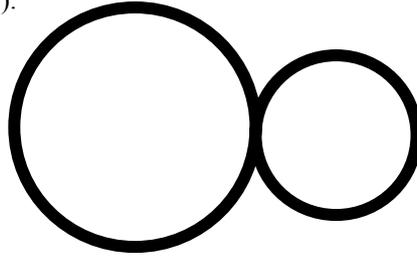


Fig. 6.4. Relación de yuxtaposición. Esquema.

- *De intersección.* Caso igualmente intermedio a los dos extremos en el que la continuidad entre regiones incluye también puntos interiores (Fig. 6.5.).

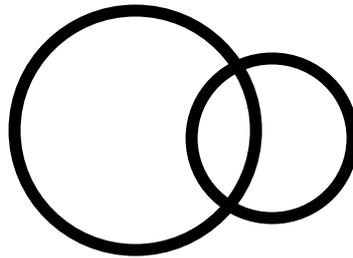


Fig. 6.5. Relación de intersección. Esquema.

En cuanto a la forma de sustituir gráficamente este último tipo de relaciones primarias o universales, parece pertinente llevarla a cabo, como se ha visto, de una manera icónica y directa mediante los denominados *diagramas de Venn*. En cualquier caso, entendemos que una fotografía o dibujo perspectivo, también pueden arrojar datos al respecto²⁵ (**Ilustraciones 6.5., 6.6., 6.7. y 6.8.**), si bien somos conscientes de que existen importantes limitaciones a tener en consideración: este tipo de representaciones aisladas se concentran exclusivamente en la escena arquitectónica abarcada por el correspondiente plano del cuadro. A pesar de ello, parece evidente que la construcción de los citados diagramas de Venn, bien podría apoyarse en la información obtenida a raíz de un conjunto concreto de fotografías convenientemente formalizadas (aquellas en las que las relaciones topológicas establecidas entre los elementos arquitectónicos de una lado y los fotográficos de otro, sean absolutamente equiparables; de no ser así, las fotografías, lejos de arrojar datos contrastables, presentarían serias contradicciones, **Ilustración 6.9.**). La información que cabe esperar de este tipo de sustituciones gráficas

²⁵ Así lo entendemos al comprobar que en el IFA también alcanzan a operar las leyes perceptivas de la Gestalt, como ya se viera en las ilustraciones que apotamos en su momento.

de la arquitectura provendrá exclusivamente de la única variable energética capaz de impresionar los elementos sensibles dispuestos en el interior de las cámaras fotográficas; si bien es cierto que, en ocasiones, ciertas imágenes son capaces de evocar en el observador experiencias perceptivas ajenas a lo puramente visual (**Ilustración 6.10**).

6.2.3.- Relaciones de orden superior

Frente a las citadas relaciones de orden inferior, en la arquitectura también existen otras relaciones -dotadas de una menor universalidad, aunque de un mayor calado- que no son tan evidentes ante la experiencia perceptiva como lo fueran las anteriores. Es precisamente esta circunstancia la que determina que no sean tan fácilmente constables a través del medio fotográfico, y por tanto, de la IFA; opinión que en esencia compartimos con A. Jiménez²⁶.

Mientras que en un orden inferior se atiende a conceptos perceptivos tales como la semejanza, la continuidad o la proximidad, en un orden superior aparecen otros nuevos esta vez asociados a dominios propios de la geometría proyectiva²⁷ y de la métrica. El tipo de relaciones generadas en el *dominio proyectivo* se reconocen precisamente por perdurar tras la aplicación de cualquier operación de índole proyectivo. De este modo, los elementos arquitectónicos tratados en este dominio guardarán, por ejemplo, sus relaciones de incidencia, colinealidad, paralelismo²⁸ y concurrencia. Sin embargo, no será tanto así cuando se trate de relaciones en las que se ve implicado el concepto de medida (e.g. distancias, tamaños o superficies). Este último tipo de relaciones pertenecerían esencialmente al *dominio métrico*, siendo este el más abstracto de todos ellos. Estas consisten sencillamente en relaciones numéricas exactas basadas en el establecimiento de determinados patrones comparativos (e.g. las mediadas del cuerpo humano o de determinadas actividades humanas).

Para exponer nuestra opinión en torno al comportamiento que la fotografía tiene como medio de sustitución y análisis de este tipo de relaciones arquitectónicas de orden superior, hemos de decir que la dificultad se plantea fundamentalmente al abordar aquellas que pertenecen al dominio métrico. En cualquier caso, y volviendo a citar a A. Jiménez, “amén del uso cotidiano que solemos hacer de la Fotografía, existen procedimientos técnicos rigurosos, tales como la Fotogrametría, que permiten su explotación exhaustiva para poder obtener Sustitutos Gráficos convencionales de extraordinaria precisión (...). Es más, tales técnicas, usando medios especializados, permiten la transcripción de cualidades de la realidad que no son directamente perceptibles para el ser humano”²⁹. Recordemos simplemente los ejemplos prácticos que fueron aportados en nuestro apartado 4.2.2. (**Ilustraciones 4.24., 4.27., 4.31. y 4.44.**). La IFA se torna así en la transcripción o traducción bidimensional de una serie de datos arquitectónicos tridimensionales, la cual, a su vez, requiere de una nueva conversión -mediante unos

²⁶ JIMÉNEZ MARTÍN, A.: Op. cit, vol. 1, p. 36.

²⁷ La sistematización de la Geometría Proyectiva fue llevada a cabo por J. Poncelet en torno al año 1820. En ella se estudian aquellas operaciones que denominábamos *homotecias* y que, como es sabido, conservan la razón doble.

²⁸ Si bien esta relación no perduraría tras el proceso de proyección generado en la imagen, sí es posible identificarla por medio de un caso particular de la igualmente relación de concurrencia.

²⁹ JIMÉNEZ MARTÍN, A.: Op. cit, vol. 1, p. 37.

procesos gráficos y sistemas de representación apropiados- para poder alcanzar así un análisis aún más profundo en torno a las formas arquitectónicas fotografiadas.

6.3.- Elementos para el análisis arquitectónico. Su sustitución fotográfica

En niveles superiores de descripción, hemos tenido la oportunidad de identificar los elementos a través de los cuales es posible sustituir fotográficamente la arquitectura. Se mencionó la existencia de una serie de elementos morfológicos, dinámicos y escalares, que entran en valor merced a las denominadas como variables gráficas de la IFA. Ya entonces observamos el tipo de diálogo establecido entre las mencionadas variables y los atributos visuales de la arquitectura (apartado 2.2.3.).

En este nivel más específico de descripción, retomamos nuevamente aquellas observaciones para considerarlas ahora bajo un nuevo punto de vista, el de la actividad que en estos momentos nos ocupa: analizar la forma arquitectónica en la IFA. Se trata, pues, de comprobar cómo es posible analizar fotográficamente el modo en el que los mencionados atributos determinan las diversas formas arquitectónicas. Asimismo comprobaremos que, en no pocas ocasiones, será preciso contar con más de una imagen para, de esta forma, alcanzar su mejor y más completo conocimiento.

6.3.1.- La fotografía ante el análisis de los atributos visuales de la arquitectura

6.3.1.1.- Sus cualidades lumínicas

Iniciamos este apartado centrándonos en aquel atributo visual de la arquitectura sin cuya presencia sería completamente imposible sustituir fotográficamente la arquitectura: nos estamos refiriendo a sus cualidades lumínicas, aquellas que obedecen al comportamiento de sus luces y de sus sombras. Sin luz, tratar de fotografiar la arquitectura sería un intento sencillamente inútil. Veremos que, en su mayoría, el análisis del resto de los atributos dependerá, en esencia, de este que ahora abordamos.

En el análisis de las cualidades lumínicas de la arquitectura es esencial poder diferenciar el tipo de sombras que en ella se generan. De un lado cabe distinguir aquellas sombras que se caracterizan por ser inherentes a una superficie y a una orientación -respecto a la/s fuente/s de luz- determinadas (*sombras propias*); de otro, también debe considerarse aquel tipo de sombras que se generan en base a la disposición relativa existente entre las diferentes superficies arquitectónicas, y entre estas y la fuente o fuentes de luz existentes (*sombras arrojadas*). Como puede apreciarse en la **Ilustración 6.11.**, la fotografía permite diferenciar claramente sendos tipos de sombras. El valor de tal distinción podrá comprobarse al tratar sobre el comportamiento de la luz ante el reconocimiento de las figuras arquitectónicas.

Como ya se ha comentado, no nos encontramos ante una cualidad intrínseca de la arquitectura, pues si bien evidencia el orden establecido entre los diversos elementos constitutivos de la totalidad

arquitectónica, siempre lo hará bajo sus condicionamientos externos. Así pues, y dado que el sol representa la principal fuente de luz en la arquitectura, hablar de sus luces y de sus sombras es hablar de cómo estas se manifiestan y transforman con el paso del tiempo (apartado 3.2.3.4.). Desde este punto de vista, cabe decir que no se conoce plenamente una arquitectura hasta que no se ha observado la transformación que esta experimenta en la evolución de sus luces y de sus sombras. Veamos, por tanto, el grado de competencia que el documento fotográfico presenta ante el análisis de las situaciones arquitectónicas generadas por esta circunstancia:

Un análisis sobre sus efectos plástico-compositivos

Mediante el ejemplo aportado en la **Ilustración 6.12.**, pretendemos describir -fotograma a fotograma- las diferentes situaciones arquitectónicas que, durante un determinado intervalo de tiempo³⁰, la luz solar genera en una de las fachadas pertenecientes al claustro renacentista del Hospital de San Juan de Dios de Granada³¹:

- *Fotograma 1* (8:00 horas solares). La fachada se manifiesta mediante una luz rasante que ilumina casi al completo sus dos cuerpos -el inferior y el superior-, así como sus respectivas galerías. Tanto la luz directa como la reflejada permiten apreciar claramente los paramentos interiores de estas últimas (dejando ver sus murales de pinturas al fresco y las piezas cerámicas vidriadas en sus zócalos, ambos tratamientos situados en la galería inferior).
- *Fotograma 2* (9:00 horas solares). La sombra procedente del alero de cubierta comienza ya a manifestarse, y ningún paramento interior de las galerías se encuentra iluminado, si bien siguen apreciándose fácilmente sus tratamientos gracias a la luz reflejada.
- *Fotograma 3* (10:00 horas solares). El cuerpo superior de la fachada inicia ya el declive en su protagonismo. Sus extremos se ven invadidos por sombras (de esta forma, la fachada en cuestión adquiere una mayor presencia frente al resto de las fachadas del patio) y sus arcos carpaneles comienzan a desdibujarse. La galería del cuerpo superior aún puede apreciarse merced a la luz reflejada del suelo.
- *Fotogramas 4 y 5* (11:00 y 11:30 horas solares respectivamente). En ambos fotogramas puede observarse el proceso en el que se enfatiza el contraste entre las columnas del cuerpo superior de la fachada y su fondo, así como el protagonismo de estas frente a los arcos carpaneles que sustentan. La galería superior se ha relegado ya a un último plano perceptivo.
- *Fotograma 6* (11:50 horas solares). Del cuerpo superior de la fachada únicamente destaca su balaustrada, cobrando así mayor entidad el carácter horizontal de su composición. Los arcos de medio punto correspondientes a su cuerpo inferior comienzan ahora a desdibujarse, si bien las claves de dichos arcos pueden ser aún percibidas con suficiente claridad, lo que permite completar perceptivamente sus trazados.

³⁰ De un día cualquiera del mes de Julio.

³¹ Un experiencia similar podemos encontrarla en ZANNIER, I.: Op. cit., pp. 162-163.

- *Fotograma 7* (12:10 horas solares). El tratamiento de los cuerpos inferior y superior de la fachada comienza ahora a igualarse. La fuerte iluminación que recibe la cornisa que divide sendos cuerpos de la fachada, se encuentra compositivamente contrarrestada mediante el soleamiento que aún reciben las columnas sobre las que aquella descansa.
- *Fotogramas 8 y 9* (12:30 y 12:50 horas solares respectivamente). En ellas se aprecia finalmente el proceso de equiparación lumínica de todos los elementos de la fachada, incluyendo sus dos galerías. La luz deja de ejercer una influencia directa en el juego compositivo de la fachada.

Un análisis sobre su implicación en el ordenamiento arquitectónico establecido

Comprobemos seguidamente el comportamiento de la fotografía ante el mencionado análisis, además de verificar la forma en que las sombras son igualmente capaces de influir en la identificación de la denominada Unidad Arquitectónica Referencial (UAR) de una imagen. Para ello se ha efectuado una serie de tomas fotográficas -secuenciadas en el tiempo³²- de una misma escena arquitectónica que podemos encontrar en la ciudad de Granada (**Ilustración 6.13.**):

- *Fotograma 1* (8:00 horas solares). Determinadas sombras denotan la presencia de un importante elemento arquitectónico que cierra visualmente la plaza representada en la imagen en la dirección de procedencia de la luz solar. Su magnitud puede estimarse mediante la comparación de dichas sombras con las que son arrojadas por el principal edificio visualizado en la imagen.
- *Fotograma 2* (11:20 horas solares). Nos encontramos próximos al momento de máxima altura solar del día, y por ello las sombras dejan de arrojar información clara y relevante en torno al ordenamiento espacial de los distintos elementos arquitectónicos, disminuyendo así la UAR de la imagen.
- *Fotograma 3* (13:20 horas solares). Las sombras arrojan nuevamente información sobre los elementos existentes en la zona ahora situada en la actual dirección de procedencia lumínica. De un lado parece existir un importante vacío que se abre a la mencionada plaza, junto al cual se erigiría un edificio cuya altura puede estimarse a partir de las sombras que son arrojadas por otro de los edificios también visualizados en la imagen.
- *Fotograma 4* (18:00 horas solares). La luz, ahora rasante, únicamente alcanza a insistir en la presencia del importante vacío detectado en el fotograma anterior.

Un análisis de sus valores medioambientales

Las implicaciones medioambientales del soleamiento son indudables, por lo que su análisis y posterior control proyectual son de una importancia capital para la arquitectura. Se cuenta con numerosas formas de llevar a cabo dicho control, debiendo atender todas ellas tanto a la orientación propia los diferentes elementos arquitectónicos, como a las trayectorias solares ligadas a las coordenadas geográficas en las que estos se ubican.

³² Secuencia tomada igualmente a mediados del mes de Julio.

En la **Ilustración 6.14.** se aporta un estudio mediante el cual una serie de fotografías se encargan de evidenciar el recorrido que es trazado³³ por las sombras arrojadas por determinados parasoles sobre unas fachadas sensiblemente orientadas al Sur. Como puede comprobarse, la fotografía se torna en un instrumento extremadamente útil en este tipo de análisis.

Por su parte, la **Ilustración 6.15.** pretende comprobar la eficacia del medio fotográfico en el análisis del control medioambiental de un determinado espacio urbano en atención a la naturaleza y disposición de su vegetación, teniendo siempre presente el tipo de uso asignado y época del año considerada.

6.3.1.2.- Su figura y tamaño

Recordemos que en la figura descansa el reconocimiento de la configuración visual del objeto arquitectónico y, por consiguiente, de su identificación visual. En el apartado 3.2.3.1. se hizo alusión a la forma en que, mediante las manchas o huellas fotográficas, es posible deducir las líneas implícitas figurales de los objetos arquitectónicos fotografiados (**Ilustración 6.16.**). Decimos implícitas dado que realmente no existen, pudiendo el observador llegar a intuir las mediante los cambios percibidos en las cualidades lumínicas *propias* de cada uno de sus planos³⁴ (tal y como puede comprobarse en la **Ilustración 6.11.a.**).

El análisis de este tipo de atributo requiere la distinción de los diferentes tipos de figuras que, en conjunto, se encargan de la configuración visual de la arquitectura. Así pues, existe una *figura general* que aísla perceptivamente al objeto de su entorno, debiendo ser esta la primera en ser identificada; también se dan otras *figuras principales* que ayudarían, en un nivel superior de reconocimiento, a comprender los principales rasgos figurales de dicho objeto; finalmente, las denominadas *figuras secundarias* servirían para un último reconocimiento visual, a mayor detalle, del mismo objeto. Un ejemplo en el que este atributo es analizado mediante la fotografía lo mostramos en la **Ilustración 6.17.**, donde cada tipo de figura se ha procedido a identificar a partir de cada uno de sus respectivos contornos.

Según A. Jiménez, “el sistema diédrico, por conservar verdaderas dimensiones relativas de los distintos elementos y presentarlos con «mayor constancia perceptiva», (...) es el sistema que mejor se pliega a la descripción figural”³⁵. Efectivamente, entendemos que cuando de la apariencia visual del objeto pasamos al análisis de sus dimensiones figurales, es indispensable trabajar en un sistema dotado de una mayor objetividad, y por tanto ajeno a la adopción de un determinado punto de vista. No obstante, la representación de la arquitectura mediante proyecciones cilíndricas ortogonales, bien puede lograrse a partir de los datos ofrecidos por la fotografía. Como ya adelantáramos en el citado apartado 3.2.3.1., existen determinadas técnicas de restitución que tienden un puente entre el tamaño gráfico -o si se quiere

³³ Durante un día de mediados del mes de Julio.

³⁴ Sólo en determinadas ocasiones las sombras arrojadas ayudarían a identificar la figura de los objetos.

³⁵ JIMÉNEZ MARTÍN, A.: Op. cit, vol. 1, p. 34.

fotográfico- y el tamaño arquitectónico. Como pudo comprobarse en los ejemplos que posteriormente fueron aportados en el apartado 4.2., las técnicas fotogramétricas de restitución que entonces fueron utilizadas, requirieron de la identificación y trazado previo de sus líneas figurales, todas ellas construidas geoméricamente bajo las leyes de la perspectiva.

6.3.1.3.- Su posición y orientación

El uso de la fotografía también puede ser de una gran utilidad para acometer el análisis de los atributos de ubicación. Recientemente hemos podido comprobar (**Ilustración 6.13.**) cómo es posible determinar la *posición* relativa de los diferentes elementos constitutivos del referente arquitectónico gracias, en aquel momento, a la evolución -observada mediante diferentes fotografías- de sus respectivas sombras arrojadas. Respecto al atributo arquitectónico de la *orientación*, sabemos que la dirección vertical, junto con el plano horizontal, constituyen los dos únicos elementos estructurales sobre los que se reconocen y orientan los objetos en el espacio arquitectónico (recordemos el conocido esquema aportado por Ch. Norberg-Schulz y que mostramos en la **Fig. 3.16.**). Por lo tanto, únicamente será preciso reconocer en la IFA las desviaciones que los diferentes elementos arquitectónicos fotografiados presentan respecto a este particular sistema de referencia.

Para determinar las desviaciones respecto al citado eje vertical, bastaría con reconocer dicha dirección en cualquiera de los elementos representados en la imagen, y en los que se tenga plena certeza de su correcta verticalidad (como sucede en los casos que mostramos en la **Ilustración 6.18.**). En cuanto al análisis fotográfico de los giros producidos en el plano horizontal, vuelve a jugar un papel esencial el estudio de las sombras. Así por ejemplo, y con sólo atender a sus sombras propias, es fácil comprobar cómo las dos fachadas de la **Ilustración 6.14.** (en su fotograma 2) no se encuentran orientadas exactamente en la misma dirección. Las sombras también permiten relacionar y orientar relativamente cada uno de los cuatro alzados del mismo referente arquitectónico mostrados en las cuatro imágenes de la **Ilustración 6.19.**; conocida la orientación geográfica de cualquiera de los alzados, se podrá estimar la de los demás.

6.3.1.4.- Sus opacidades y transparencias

En determinadas ocasiones el análisis de la epidermis arquitectónica³⁶ requiere diferenciar los elementos opacos de aquellos que, por el contrario, se transparentan. Su interés radica en que los objetos transparentes permiten reconocer al observador determinados atributos visuales de objetos o espacios situados tras ellos, lo que conlleva a instaurar determinadas conexiones visuales (aunque no necesariamente tengan que ser movimentales).

³⁶ Véase FANNELLI, G., GARGIANI, R. y CALATRAVA, J.: *El principio del revestimiento. Prolegómenos a una historia de la arquitectura contemporánea*, Akal, Madrid, 1991.

Ya se dijera que su reconocimiento en la fotografía se debe esencialmente a intuiciones perceptivas, y más concretamente en aquellas que hacen uso de la ley de la articulación figura-fondo (**Ilustración 6.20.**); si bien existen casos en los que, debido a determinados fenómenos de reflexión, se produce el ya conocido *efecto de reversibilidad* (**Ilustraciones 2.8.** y **6.21.**).

6.3.1.5.- Sus cualidades texturales

Continuando con los atributos epidérmicos de la arquitectura, nos detenemos ahora en el análisis de la composición y estructura del material que la concreta. La diferenciación entre materiales y texturas puede tener importantes implicaciones no tanto estéticas, como estructurales o funcionales. Así, por ejemplo, en cualquiera de las fachadas del Palacio de Carlos V (**Ilustración 6.22.**) es notoria la responsabilidad que Pedro Machuca otorgara al orden textural en su juego compositivo; por su parte, en ciertos muros o fachadas, las texturas manifiestan claramente su verdadero comportamiento estructural, como es el caso de los arcos de descarga de la **Ilustración 6.23.**; en cuanto al valor funcional de las texturas, la **Ilustración 6.24.** pretende dar clara muestra de ello (en su primera imagen puede observarse una diferenciación de tratamiento ocasionado por cuestiones de seguridad, en tanto que en las dos siguientes de debe a una forma de señalar tanto un cambio de niveles en el pavimento, como un determinado itinerario que induce a seguir).

Respecto a la sustitución fotográfica de las texturas, debemos recordar los conocidos efectos de rarefacción y densificación, y que en la percepción directa de la arquitectura tienen su correspondencia en las diferentes organizaciones perceptivas del tipo macrocolor y microfigura (apartado 3.2.3.2.), actuando estas siempre en base al punto de vista desde el cual la arquitectura es observada. La **Ilustración 6.25.** muestra sendos ejemplos en los que se aprecian tales efectos tomando como referencia las fachadas en ladrillo visto de la Plaza de Toros de Granada (Angel Casas, arq.), así como las características columnas en piedra pudinga situadas en el patio interior del Palacio de Carlos V. En los primeros planos pueden apreciarse a modo de microfiguras -efecto de rarefacción- tanto el aparejo dispuesto en las fachadas de Angel Casas, como la estructura adoptada por los cantos rodados de la pudinga empleada por Pedro Machuca; en sucesivas imágenes de plano más general ya se produce el denominado efecto de densificación, por lo que ahora las diferentes texturas serán identificadas en referencia a un determinado tratamiento de tipo cromático.

La necesidad de que en la imagen aparezcan uno u otro efecto dependerá del tipo de análisis requerido; si este fuera de índole tecnológico, relacionado con las actuaciones efectuadas sobre un determinado muro de ladrillo (**Ilustración 6.26.**), podría necesitarse la consulta de unos primeros planos en los que las microfiguras representadas en las imágenes arrojasen la suficiente información como para poder determinar el orden en el que cada uno de sus paños fuera construido a lo largo de su historia.

6.3.1.6.- Sus cualidades cromáticas

Es principalmente en el campo de la restauración arquitectónica donde el análisis del color está cobrando progresivamente una considerable importancia, “en ocasiones, equiparable a la de los problemas tecnológicos o funcionales ligados directamente a la cultura, tradición, y a la forma de expresar el espacio físico de determinados grupos culturales”³⁷. Esta circunstancia así descrita por A. García Codoñer, puede considerarse como el fruto de la capacidad que el color tiene de valorizar o transformar la arquitectura. Según nos dice I. Araujo, el color de la arquitectura es por sí mismo capaz de³⁸:

- Alterar el significado intrínseco de los objetos: una teoría de columnas -afirma este autor- cambia el significado si se altera el colorido de sus fustes.
- También permite enfriar o calentar el espacio arquitectónico.
- Alterar dicho espacio, consiguiendo así ampliarlo o encogerlo mediante la aproximación o alejamiento de sus elementos en función del diálogo cromático entre ellos establecido.
- Producir efectos de subdivisión o de fusión.
- Corregir las *dimensiones* ópticas de los elementos.
- Hacer que dichos elementos sean más llamativos o pasen inadvertidos.
- Hacer más expresiva la textura del material utilizado.

El color es, pues, el atributo fundamental en la caracterización de la arquitectura, y más concretamente, de los espacios arquitectónicos. Pero su análisis presenta en la mayoría de los casos un serio inconveniente, y es que -salvo cuando se trata de los colores naturales de los objetos- su materialización se torna frágil y, por tanto, efímera³⁹. De ahí la importancia de que este sea adecuadamente documentado⁴⁰.

En el apartado 3.2.3.3. se describió la diferenciación existente entre el *color objeto* o cuerpo y el *color aparente* o local. El primero de ellos es consecuencia directa de las propiedades cromáticas del material que conforma su epidermis, en tanto que el color aparente surge tras la conjunción de dicho color objeto con aquellos otros colores asociados a las luces que sobre él inciden y lo iluminan. Por tanto, cualquier análisis cromático de la arquitectura deberá considerar tal diferenciación.

Cuando el análisis pretende la identificación de los colores objeto de los elementos arquitectónicos, la fotografía sabemos que interpone sus *deformaciones cromáticas*, perdiendo así toda referencia de orden externo. No obstante, existe la posibilidad de fotografiar, junto al objeto

³⁷ GARCÍA CODOÑER, A., et. al.: “La recuperación de los espacios cromáticos en la ciudad histórica: el Barrio del Carmen de Valencia”, en *Revista de Expresión Gráfica Arquitectónica*, nº2, Valladolid, 1994, p. 21.

³⁸ ARAUJO, I.: *La forma arquitectónica*, Eunsa, Pamplona, 1976, pp. 196-198.

³⁹ ALMAGRO GORBEA, A.: “El color en la arquitectura nazarí”, en *Revestimiento y color en la arquitectura*, Ed. Universidad de Granada, Granada, 1996, p. 99.

⁴⁰ Para una adecuada identificación de los colores se recomienda consultar SANZ, J.C. y GALLEGU, R.: *Diccionario Akal del color*, Akal, Madrid, 2001.

arquitectónico en estudio, determinados patrones cromáticos que formarían parte de una *carta de colores* totalmente objetiva y codificada (**Ilustración 6.27**). De esta forma, al margen del tipo y calidad de la luz incidente, la imagen fotográfica permite obtener una información, ahora sí objetiva y tangible, sobre la semejanza establecida entre colores.

Pero es el análisis de los colores aparentes el que se considera esencial al tratar sobre la caracterización de los diversos espacios arquitectónicos. En el mundo de la pintura se han producido numerosas experiencias que han tratado de captar la esencia cromática de dichos espacios, así como también las relaciones -igualmente cromáticas- establecidas entre los diversos objetos arquitectónicos que los integran. Una de esas experiencias proviene de Claude Monet, pintor que realizó numerosas obras en serie sobre un mismo tema arquitectónico. En la **Ilustración 6.28**, se muestran tres estudios por él realizados tomando como modelo la catedral de Rouen. El proceso de realización de dichas obras fue llevado a cabo de forma sistemática, tomando la arquitectura como soporte para investigaciones pictóricas cuyo propósito era poner de relieve la manera en que se transforman las cosas y los espacios bajo diferentes condiciones de luz. Como señalara George Heard Hamilton, “la mayoría de los críticos contemporáneos no se dieron cuenta de que el contenido de las *catedrales* representaba la experiencia subjetiva de la naturaleza vista a través de una sucesión de «instantaneidades» separadas, palabra que Monet había ya usado para describir los efectos que deseaba”⁴¹.

En sintonía con esta experiencia subjetiva llevada a cabo por C. Monet, la fotografía también permite efectuar estudios cromáticos de la arquitectura desde una posición ahora más objetiva, si bien sus imágenes tampoco podrán arrojar datos plenamente fidedignos por causa de las ya conocidas deformaciones cromáticas que se originan en todo proceso fotográfico. No obstante, debemos señalar la capacidad que sí tiene para establecer comparaciones cromáticas contrastables. Capacidad esta que pretendemos demostrar en la *serie de imágenes* de la **Ilustración 6.29**, donde el objeto arquitectónico seleccionado (la Alcazaba de la Alhambra) lo ha sido por descubrir su identidad más en los continuos cambios percibidos en sus cualidades cromáticas, que en la permanencia y categórica disposición de sus volúmenes. Cada una de las imágenes de esta serie obedece a un momento específico del día, y en ellas el cromatismo oscila entre los grises-violáceos propios de las primeras horas del día, hasta los rojizos anaranjados de los últimos momentos de la tarde:

- *Fotograma 1* (12:00 horas solares). Hasta el momento, la luz solar únicamente ha permitido discernir con claridad el contorno ocre oscuro de las torres y murallas propias de una arquitectura militar perfectamente adaptada a su terreno. La velada robustez de los aún lejanos volúmenes de la Alcazaba contrasta con la amenidad y única pincelada colorista aportada por los árboles y arbustos de sus alrededores, protagonizando así la escena. En su atmósfera priman los colores fríos, lo que unido a la asimetría arquitectónica y a la espontaneidad sugerida por el arbolado, ya permite presagiar futuras evocaciones románticas propias de cuentos y leyendas.

⁴¹ CATÁLOGO: *Claude Monet*, Museo Español de Arte Contemporáneo, Madrid, 1986, p. 344.

- *Fotogramas 2 y 3* (14:00 y 17:00 horas solares respectivamente). La luz comienza a diluir las sombras y a inundarlo todo. La colina de la Sabika y la Alcazaba se muestran iluminados por igual, lo que permite que esta última deje ver en toda su plenitud el juego de volúmenes que la caracteriza, todos ellos emblanquecidos quizá por un tratamiento cromático que antaño tuvieron. Los volúmenes regulares y masivos de la Alcazaba van adquiriendo así mayor protagonismo bajo la cada vez más vigorosa presencia del astro rey. El colorido se organiza en torno al contraste entre los jugosos verdes terrosos y amarillentos del arbolado y el blanco casi refulgente de la Alcazaba; colores muy propios de una escena mediterránea donde el azul del cielo juega un papel primordial. El efecto de perspectiva se enfatiza.
- *Fotogramas 4 y 5* (18:45 y 19:05 horas solares respectivamente). Todo comienza a transformarse. Se inicia el atardecer y el sol se enreda en las antiguas murallas y paños de alpañata formando un entramado de tonos rojizos y anaranjados. La vibración de estos tonos eclipsa por completo el resto de los colores. Los rojos proporcionan a la escena un foco de calor alrededor del cual se sitúan el resto de los elementos, contraponiéndose a colores más fríos como son los azules y los verdes. Con el tiempo, los tonos rojizos van redefiniéndose y enfatizándose hacia efectos lumínicos cada vez más dramáticos. Los contrastes cromáticos se acentúan y el espacio comienza a reducirse y fragmentarse. Las formas y los colores se simplifican y concentran. El cielo parece ausentarse, y la Alcazaba casi puede *tocarse*. Se nos presenta la imagen de aquella Alcazaba casi intemporal que tantas veces fuera reproducida pictórica, fotográfica y literariamente por cuantas almas sensibles la contemplaron durante su ya dilatada existencia.
- *Fotograma 6* (19:10 horas solares). El sol se ha puesto y los colores palidecen. Ahora las formas aparecen ante la vista suavizadas y envueltas en un único manto atmosférico. La vibrante escena anterior va fundiéndose en los sombríos azules color del crepúsculo. Su color impregna todas las superficies: los tonos calientes de hace unos minutos se ven ahora dominados por los tonos violáceos y morados, proporcionando a la escena una particular sensación de misterio y recogimiento. La escena alcanza su equilibrio precisamente en la fusión cromática de sus elementos. La Alcazaba se retira y pierde corporeidad, fundiéndose con el aire en un único *volumen-médium* carente de masa.

Una vez más queda demostrado -ahora fotográficamente- que el color de la arquitectura no es únicamente fruto del material inerte que la conforma. Sus cualidades también descansan en una atmósfera y en una luz en constante evolución capaces de modular la apariencia general del objeto arquitectónico, que no por ello su esencia o identidad.

6.3.2.- *Los elementos espaciales de la arquitectura*

Hablemos ahora del *material visual* de la arquitectura. Aquel que en uso de los diferentes atributos visuales anteriormente comentados, serán los responsables últimos de su estructura espacial. Si el material visual de la IFA está compuesto por sus manchas o huellas gráficas (apartado 3.2.2.), el de la arquitectura lo estará por sus *huellas arquitectónicas*, las cuales podrán ser igualmente clasificadas por su

carácter puntual, lineal, superficial, y ahora también, volumétrico (**Fig. 6.06.**)⁴². Los puntos, las líneas, los planos y los volúmenes de la arquitectura deberán ser, pues, perfectamente identificables en la IFA. De no ser así, nuestro modelo fotográfico simplemente fracasaría.

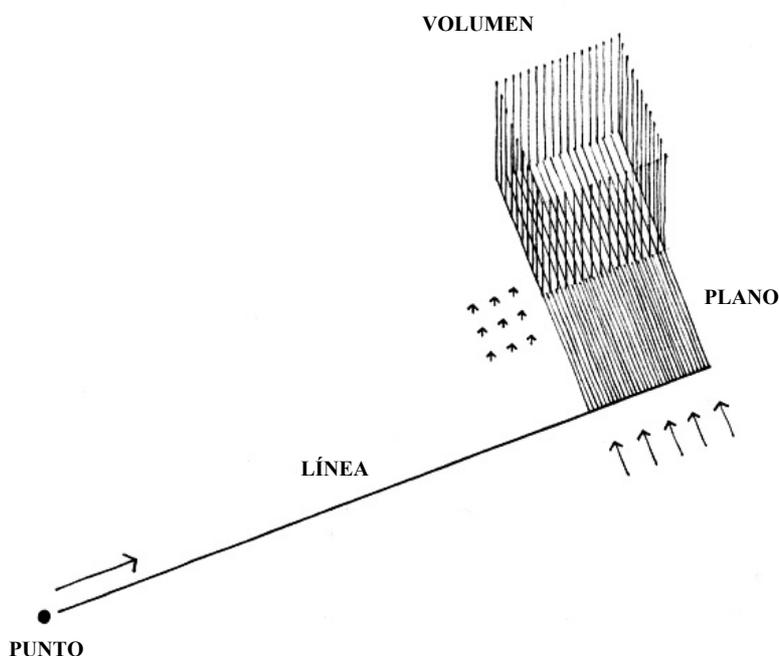


Fig. 6.6. Conceptualización de los elementos espaciales de la arquitectura.

6.3.2.1.- Puntos en el espacio

Estos se caracterizan básicamente por señalar una posición concreta en el espacio, por lo que conceptualmente carecerán de longitud, de anchura y de profundidad. Sin dejar de recordar lo que ya fuera argumentado de una forma genérica en torno al concepto de *punto* (apartado 3.2.2.1.), diremos que para el correcto tratamiento de tales elementos, debemos clarificar nuevamente si en la arquitectura encontramos tanto puntos reales como implícitos, o, sin embargo, únicamente puntos implícitos.

Volvemos a la incómoda situación en la que hemos de determinar la existencia de un límite dimensional a partir del cual los elementos, esta vez arquitectónicos, puedan o no ser considerados como puntuales. Nuevamente, y dada la intangibilidad del punto, deberemos optar únicamente por considerar la existencia de puntos implícitos en ese mundo tridimensional propio de la arquitectura. Entre estos puntos encontraremos:

- Los *puntos de atención* en la escena arquitectónica. Se trata, pues, de aquellos elementos puntuales que, en base a su tratamiento, concentran la máxima atracción visual de la escena (**Ilustración 6.30.**).

⁴² CHING, F.: Op. cit., p. 18.

- Los *puntos perspectivas* implicados en la construcción de las imágenes retinianas (Fig. 6.7.)⁴³: el *punto de vista* (V), el *punto principal* (P), y sus diferentes *puntos de fuga* (F) (Ilustración 6.31.).

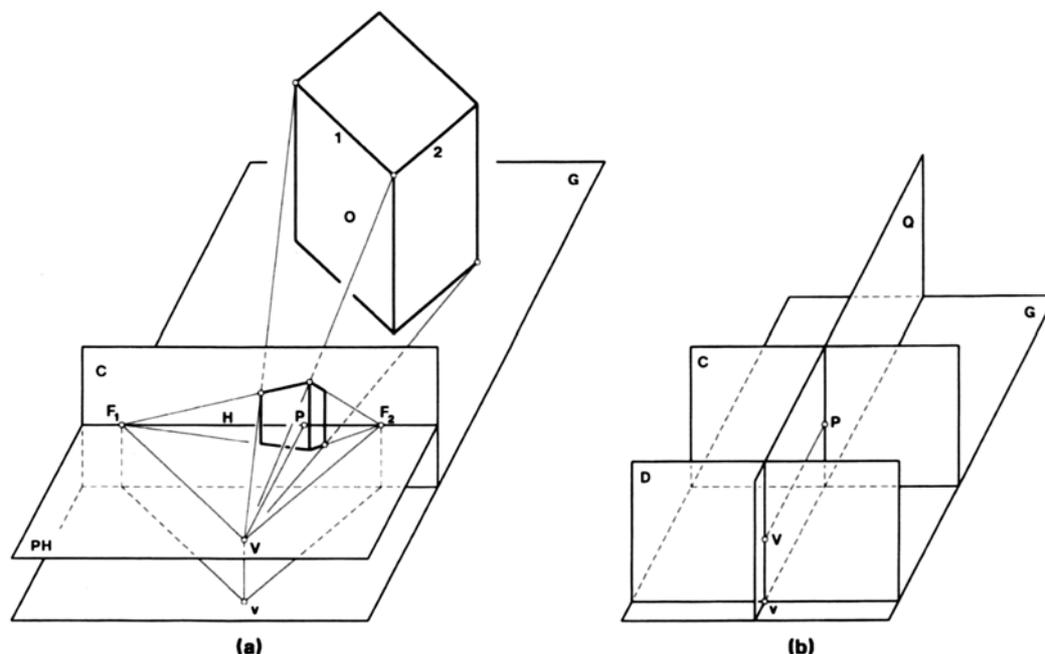


Fig. 6.7. Esquema indicativo de los puntos, líneas y planos implicados en toda construcción perspectiva.

- Los *puntos geométricos* que determinan la forma de los diferentes planos y volúmenes arquitectónicos (Ilustración 6.32.).
- Y los *puntos característicos* (figurales o no) de la arquitectura. Estos puntos podrán ser fruto de: a) la intersección de dos o más líneas (Ilustración 6.33.); b) la intersección de tres o más planos no coincidentes (Ilustración 6.34.); c) la yuxtaposición sobre dicho punto de dos o más volúmenes arquitectónicos (Ilustración 6.35.).

6.3.2.2.- Líneas en el espacio

De una forma abstracta, el origen de toda línea se encuentra en la prolongación efectuada por un punto cualquiera, por lo que conceptualmente, la línea tiene longitud, pero carecerá de anchura y profundidad. Por ello, nuevamente hemos de considerar la existencia única de líneas implícitas en la arquitectura, tales como:

- Las *líneas de atención* en la escena arquitectónica. Entre ellas se encuentra el *skyline* de la escena (Ilustración 6.36.).

⁴³ Tomado de VILLANUEVA BARTRINA, LI.: Op. cit., pp. 52-53.:

Punto de vista (V): Centro de proyección de la perspectiva emplazado en el interior del ojo del observador.

Punto principal (P): Proyección ortogonal del punto de vista (V) sobre el plano del cuadro (C), equiparable este último con la retina.

Puntos de fuga (F): Puntos situados en la retina obtenidos mediante el trazado y convergencia de las *rectas características* de las diferentes direcciones de la escena.

- Las *líneas perspectivas* implicadas en la construcción de las imágenes retinianas (**Fig. 6.7.**)⁴⁴. Tal es el caso de la *línea de horizonte* (H) y la *dirección o rayo principal* (VP) (**Ilustración 6.37.**).
- Las *líneas geométricas* que determinan la forma de los diferentes planos y volúmenes arquitectónicos (**Ilustración 6.38.**).
- Y las *líneas características* (figurales o no) de la arquitectura. Entre ellas encontramos las que son fruto de: a) la unión de dos o más puntos (**Ilustración 6.39.**); b) la intersección de dos planos no coincidentes (**Ilustración 6.40.**); c) la yuxtaposición sobre esa línea de dos o más volúmenes (**Ilustración 6.41.**).

6.3.2.3.- Planos en el espacio

También de una forma abstracta, el origen de todo plano se encuentra en la prolongación efectuada por una línea cualquiera. Conceptualmente considerado, todo plano vendrá entonces definido por una longitud y una anchura, careciendo siempre de profundidad. El carácter esencialmente tridimensional de la forma arquitectónica vuelve a sugerir la única existencia de planos virtuales en la arquitectura, dado que no parece existir en ella planos reales carentes de profundidad. Este será pues el caso de:

- Los *planos de atención* en la escena arquitectónica (**Ilustración 6.42.**). Entre ellos encontramos: el *plano de apoyo al movimiento*, el *plano de contención lateral*, el *plano de fondo o del cuadro*, y el *plano de cobertura*.
- Los *planos perspectivas* implicados en la construcción de las imágenes retinianas (**Fig. 6.7.**)⁴⁵: el *plano geometral* (G), el *plano de horizonte* (PH), el *plano principal* (Q), el *plano del cuadro* (C) y el *plano desvanecimiento* (D). El *plano π* de la **Ilustración 6.43.**, al considerarse paralelo a estos dos últimos, pretende de esta forma representarlos.
- Los *planos geométricos* que determinan la forma de los diferentes volúmenes arquitectónicos (**Ilustración 6.44.**).
- Y los *planos característicos* (figurales o no) de la arquitectura. Estos planos podrán ser fruto de: a) su definición por medio de determinados elementos puntuales, con un mínimo de tres (**Ilustración 6.45.**); b) su definición por medio de determinados elementos lineales, con un mínimo de dos (**Ilustración 6.46.**); c) la yuxtaposición de dos volúmenes diferenciados (**Ilustración 6.47.**).

⁴⁴ *Línea de horizonte* (H): Línea intersección entre el plano del cuadro (C) y el plano de horizonte (PH).

Dirección o rayo principal (VP): Dirección perpendicular al plano del cuadro (C) y que pasa por el punto de vista (V).

⁴⁵ *Plano geometral* (G): Plano horizontal equivalente al pavimento en que se apoya el observador.

Plano de horizonte (PH): Plano horizontal que contiene al punto de vista (V).

Plano principal (Q): Plano vertical que contiene al punto de vista (V) y al punto principal (P).

Plano del cuadro (C): Plano de proyección. Plano prácticamente coincidente con el plano que contiene a la fovea retiniana.

Plano de desvanecimiento (D): Plano que contiene al punto de vista (V) y es paralelo al plano del cuadro (C).

La necesaria cualificación de los citados planos característicos de la arquitectura, podrá efectuarse según varios criterios. En cualquier caso, se impone la necesidad de que en la fotografía pueda determinarse el carácter otorgado a cada uno de dichos planos. Así por ejemplo, el observador deberá detectar en ella la presencia de:

- a) *Filtros y diafragmas*. Los planos a modo de filtros serán aquellos que «filtran» o dejan pasar a través suya determinados recorridos visuales o movementales. En cambio, los planos arquitectónicos reconocidos como diafragmas interceptarán toda comunicación visual o movemental entre los dos espacios que estos, por su naturaleza, separan (**Ilustración 6.48.**).
- b) *Elementos cóncavos y elementos convexos*. Aquellos planos que ante el observador presentan una curvatura que le hace presagiar una mayor depresión en sus zonas centrales, se dirá que son cóncavos (**Ilustración 6.49.**); en el caso contrario, se dirá que son convexos (**Ilustración 6.50.**). En la **Ilustración 6.51.** se muestran ejemplos de imágenes donde pueden apreciarse conjuntamente ambas cualidades.
- c) *Elementos coplanares y elementos sobrepuestos* (**Ilustración 6.52.**). Se dirá que varios elementos arquitectónicos son coplanares cuando todos ellos se integran o pertenecen al mismo plano; en cambio, se considerarán sobrepuestos cuando sus respectivos planos se sobreponen.
- d) *Elementos virtualizadores*. Un espacio virtual es aquel que tiene existencia aparente y no real. En ocasiones, el observador experimenta espacios arquitectónicos virtuales en base a una serie de planos que tienen precisamente la cualidad de inducirlos. Tal es el caso de los planos mostrados en la **Ilustración 6.53.**, donde se distingue entre planos virtualizadores verticales y horizontales.
- e) *Elementos de circulación y elementos movementales* (**Ilustración 6.54.**). Los primeros serán aquellos elementos arquitectónicos que inducen al movimiento en una determinada ruta o trayectoria, en tanto que los segundos serán los encargados de soportarlo. En muchas ocasiones, un mismo elemento bien puede inducir como soportar el movimiento.

Y en lo tocante a la implicación que estos planos tienen ante la cualificación de los diferentes espacios arquitectónicos, la fotografía deberá igualmente detectar, entre otras consideraciones, la presencia de:

- a) *Turbinas*. Espacios constituidos por diversos planos arquitectónicos que, por su mera disposición y naturaleza, consiguen «fluidificarlos» hacia sus extremos (**Ilustración 6.55.**).
- b) *Umbrales*. Espacios caracterizados por señalar y permitir el acceso o conexión hacia espacios arquitectónicos diferenciados (**Ilustración 6.56.**).
- c) *Interconexiones espaciales*. Espacios topológicamente considerados como pertenecientes a espacios arquitectónicos diferenciados (**Ilustración 6.57.**).
- d) *Espacios espacializantes y espacios espacializados* (**Ilustración 6.58.**). Los primeros se caracterizan por configurarse ante el observador únicamente a través de su exploración o

recorrido; en cambio, los espacios espacializados serán aquellos que se presentan íntegra e instantáneamente frente él.

6.3.2.4.- Volúmenes en el espacio

Cuando un plano se prolonga en el espacio en una dirección que le es ajena, este se transforma en un volumen, puesto que ya presenta longitud, anchura y profundidad. Las tres dimensiones de estos elementos permiten, ahora sí, distinguir entre volúmenes reales y volúmenes implícitos en la arquitectura; los primeros los trataremos como sólidos, en tanto que los segundos como vacíos. De entre ellos destacamos:

- Los *volúmenes de atención* de la escena arquitectónica, distinguiendo entre volúmenes reales o materiales y volúmenes implícitos o vacíos (**Ilustración 6.59**).
- Los *volúmenes platónicos* o de «buena forma» que determinan la conformación de los diferentes volúmenes arquitectónicos (**Ilustración 6.60**).
- Y los *volúmenes característicos* (figurales o no) de la arquitectura. Estos volúmenes podrán ser fruto de: a) su definición por medio de determinados elementos puntuales, con un mínimo de cuatro (**Ilustración 6.61**); b) su definición por medio de determinados elementos lineales, con un mínimo de tres (**Ilustración 6.62**); c) su definición por medio de determinados elementos superficiales, con un mínimo de dos (**Ilustración 6.63**).

6.3.3.- Los elementos estructurantes de la arquitectura

Estos elementos trascenderían al propio material visual de la arquitectura para determinar ahora los *principios ordenadores* que lo organizan. Se trataría, pues, de aquellos elementos de la arquitectura encargados de dotar de cierto orden a las composiciones arquitectónicas. De forma similar a como se dijera en relación con la composición fotográfica, este orden se analiza “a partir del reconocimiento de la diversidad y complejidad natural, de la jerarquía del programa y de la esencia de las edificaciones. El orden carente de diversidad puede desembocar en monotonía y hastío; la diversidad sin orden puede producir el caos”⁴⁶.

Los siguientes elementos estructurantes de la arquitectura⁴⁷ deben considerarse, por tanto, como artificios visuales que permiten la coexistencia perceptiva y conceptual de las diversas formas y espacios arquitectónicos dentro de un todo ordenado y unificado.

⁴⁶ CHING, F.: Op. cit., p. 332.

⁴⁷ Elementos que han sido determinados tomando como referencia lo establecido en CHING, F.: Op. cit., pp. 332-385.

6.3.3.1.- Axialidad

Comenzamos describiendo aquel elemento que viene definido mediante una línea recta o eje encargado de unir diferentes puntos del espacio. Se dice que estos ejes poseen un poder dominante y regulador tal, que son capaces de organizar en torno a ellos las diversas formas o espacios arquitectónicos. Sus características pasan por ofrecer una determinada dirección y, en ocasiones, una longitud; la primera de ellas pertenecería al dominio proyectivo, en tanto que la segunda lo haría al métrico. De atender al número y naturaleza de los diferentes elementos que organiza, cada eje podrá ser clasificado como primario, secundario, etc.

Partimos de la siguiente casuística que debe servirnos de base para obtener un juicio adecuado sobre la capacidad que tiene la fotografía en la identificación de tales elementos en la arquitectura:

- Los ejes definidos por el -asimismo- elemento estructurante de *simetría*, o bien por las operaciones geométricas de *rotación* (**Ilustración 6.64.**).
- Aquellos que se derivan de la unión de elementos lineales verticales o de formas constructivas centralizadas (**Ilustración 6.65.**).
- Los que son fruto de la relación establecida entre dos o más planos arquitectónicos diferenciados (e.g. fachadas y/o planos de circulación) (**Ilustración 6.66.**).
- Los que obedecen a determinadas conexiones entre regiones topológicas diferenciadas, tanto visuales como movimentales (**Ilustración 6.67.**).

6.3.3.2.- Simetría

Anteriormente hemos señalado la existencia de un eje asociado a este elemento, aunque debemos recordar del apartado 5.2.1.2. que además de la *simetría de rotación*, en la arquitectura existen igualmente la denominada *simetría de inversión* (la relacionada con un punto) y la conocida como *simetría de reflexión* (la relacionada con un plano). Si bien las dos primeras suelen generalmente manifestarse sobre un único plano, bien sea este el de una fachada como el de una planta (**Ilustración 6.68.**), la simetría de reflexión lo hará esencialmente en relación con los espacios, sean estos reales (**Ilustración 6.69.**) o virtuales (**Ilustración 6.70.**). De todos los casos reseñados, el relacionado con la organización en planta de la arquitectura será el que ofrezca generalmente mayores dificultades en su identificación a través de la fotografía.

6.3.3.3.- Jerarquía

Al hablar sobre el orden arquitectónico, hicimos alusión al concepto de diversidad, lo que da origen a una diferenciación jerárquica entre sus formas y sus espacios. Esta diferenciación produce un cierto campo de tensiones -campo arquitectónico- que puede ser controlado y ordenado de forma similar

a como que se señalara en el apartado 5.2.1.1. en relación con la IFA, considerando ahora la posibilidad de modificar apropiadamente los diversos atributos visuales que fueran descritos para la arquitectura.

Seguidamente aportamos algunos ejemplos que pretenden determinar la forma en que la IFA posibilita la detección de tales jerarquías. Para ello nos centraremos en la diferenciación que en ellas puede ser detectada entre⁴⁸:

- *Tamaños*. “Una forma o un espacio pueden dominar una composición arquitectónica al destacar por su tamaño entre todos los elementos integrantes de la misma. Por lo general, este dominio se hace visible por las dimensiones del elemento, aunque puede darse el caso en que, precisamente, un elemento sobresalga por su pequeñez” (**Ilustración 6.71.**).
- *Figuras o contornos figurales*. “El predominio visual de unas formas o espacios, y, por consiguiente, su importancia, puede obtenerse creando una clara diferenciación entre su contorno y el de otros elementos de la composición” (**Ilustración 6.72.**).
- *Emplazamientos u orientaciones*. “Con objeto de atraer la atención sobre sí, en cuanto a elementos sobresalientes de la composición, las formas y los espacios se pueden situar estratégicamente. Los puntos jerárquicamente importante comportan: la conclusión de una secuencia lineal o de una organización axial (**Ilustración 6.73.**); el foco de una organización radial o central (**Ilustración 6.74.**); la posición, en la parte superior, inferior o en el primer término de una composición (**Ilustración 6.75.**)”.

6.3.3.4.- Pauta

Se conoce como pauta arquitectónica aquella línea, plano o volumen que sirve de vínculo o referencia al resto de los elementos que intervienen en una misma composición arquitectónica. De esta forma, todo conjunto que, *a priori*, fuera arbitrario, obtendría así una base visual sobre la cual se apoyaría toda lectura que sobre él pudiera hacerse. El ejemplo de la partitura musical es recurrente: “las líneas de un pentagrama de solfeo sirven de pauta al dar una base visual para la lectura de las notas y de las variaciones relativas de sus tonos. La regularidad que gobierna su separación y su continuidad, organiza, aclara y acentúa las diferencias existentes entre las notas de una composición musical”⁴⁹.

Si ya hicimos alusión a la capacidad que todo eje tiene de organizar linealmente las formas y espacios arquitectónicos, existen igualmente planos y volúmenes pautales que pueden actuar de vínculos compositivos en la arquitectura. En la **Ilustración 6.76.**, se describen fotográficamente varios ejemplos de líneas pautales: en uno de ellos, se muestra aquella línea que en una calle sirve de pauta para ordenar las diferentes alturas de sus edificios; en los dos siguientes ejemplos, las respectivas líneas pautales ordenan la disposición de los huecos de sendas fachadas; en un último ejemplo, puede observarse un elemento lineal, a modo de soportal, capaz de organizar las distintas edificaciones que integran una

⁴⁸ Las citas han sido tomadas de CHING, F.: Op. cit., p. 351.

⁴⁹ CHING, F.: Op. cit., p. 358.

determinada vía urbana. Por su parte, la **Ilustración 6.77.** ofrece diferentes ejemplos de planos pautales, tanto verticales como horizontales, sin los cuales difícilmente podrían relacionarse los diferentes elementos por ellos afectados. Finalmente nos encontramos ante el caso quizá más complejo de representar fotográficamente, cual es el de los volúmenes pautales; por lo general se exigirá para ello la toma de una serie de imágenes fotográficas convenientemente relacionadas, tal y como sucede en la **Ilustración 6.78.** (en ella, el mencionado volumen lo constituye el patio o vacío sobre el cual vuelcan las diferentes estancias del edificio que nos ha servido de modelo).

6.3.3.5.- Ritmo/repetición

En el apartado 5.2.1.2. señalamos que todo ritmo, tanto el fotográfico como el arquitectónico, está compuesto por una estructura y una periodicidad. La estructura rítmica arquitectónica vuelve a depender de los elementos sensibles de la arquitectura -de su material visual- así como de los intervalos que median entre ellos. Como sabemos, la componente del ritmo encargada de regular la presencia y disposición de tales elementos es la periodicidad, y esta lo hará mediante el *principio de repetición*. Así es como F. Ching nos presenta este elemento estructurante de la arquitectura: “el ritmo se refiere a la repetición regular y armónica de líneas, contornos, formas o colores. Aporta el concepto esencial de la reiteración como artificio organizador de formas y espacios arquitectónicos”⁵⁰.

Así pues, será preciso determinar la forma en que la fotografía permite representar e identificar este tipo de elemento arquitectónico⁵¹. Para comprobarlo trataremos de mostrar fotográficamente algunos de los más conocidos modelos de recurrencia rítmica utilizados en la arquitectura:

- Existen ritmos caracterizados por presentar una determinada *dirección de repetición* (**Ilustración 6.79.**).
- Los principales atributos visuales empleados por la componente estructural del ritmo son el tamaño, la figura y el color (**Ilustración 6.80.**).
- Otro de los aspectos que inciden igualmente en el comportamiento estructural del ritmo es el grado de proximidad existente entre elementos, o como caso más general, la capacidad que estos tienen de ser agrupados (**Ilustración 6.81.**).

6.3.3.6.- Transformación

Este último elemento estructurante de la arquitectura debe su existencia al reconocimiento de un pasado formal contrastable, tanto si este se encuentra convenientemente materializado (construido, dibujado o fotografiado) como si queda a nivel de concepto. Puede decirse que se trata de aquel elemento que pone en valor la labor profesional del arquitecto, puesto que este debe dar cumplida respuesta a las

⁵⁰ CHING, F.: Op. cit., p. 368.

⁵¹ La proporción rítmica opera en dominios superiores de relación (dominio métrico), por lo que conocemos de antemano la dificultad que entraña reconocer fotográficamente, y sin técnica de restitución alguna, este rasgo tan característico del elemento ritmo.

condiciones específicas y al contexto de su propuesta arquitectónica mediante la transformación apropiada y razonable de determinados modelos arquitectónicos preestablecidos, lo que devendrá en una propuesta bien *conforme* o bien *disforme* en relación con tales modelos.

El análisis fotográfico de este elemento arquitectónico conllevará la previa comprensión de los antecedentes arquitectónicos sobre los cuales valorar tal transformación. Esta operación puede valerse de consideraciones meramente interpretativas, y por tanto cuestionables, o bien de análisis formales objetivos llevados o no a cabo sobre la propia fotografía o serie fotográfica (**Ilustraciones 6.82. y 6.83.**).

6.3.4.- Los elementos conformadores de la arquitectura

Iniciamos aquí la descripción de aquellos elementos de la arquitectura cuya misión consiste en asignarle un orden -esta vez- dimensional. Se nos advierte de que, en la práctica, la percepción de estos elementos se hace notablemente imprecisa: “está deformada por la reducción dimensional propia de la perspectiva y la distancia, por prejuicios culturales, por lo que no resulta fácil controlar ni predecir nada mínimamente exacto y objetivo”⁵². No obstante, debemos precisar el hecho de que, aún incurriendo estas mismas circunstancias en la fotografía, su análisis sí permite alcanzar conclusiones algo más objetivas. A las ya mencionadas técnicas de restitución fotográfica se unen determinadas circunstancias perfectamente contrastables que, como tendremos ocasión de comprobar, la facultan para ello.

6.3.4.1.- Proporción

A lo ya expuesto en el apartado 5.2.2.1. en relación con el elemento *razón de proporcionalidad* en la IFA -e igualmente válido para la arquitectura-, debemos hacer aquí alusión a determinadas circunstancias que únicamente afectarían a esta última.

Varios pueden ser los motivos que induzcan a adoptar unas determinadas proporciones en la arquitectura: bien estéticos, bien funcionales y/o bien tecnológicos. Así, por ejemplo, para cubrir una determinada superficie arquitectónica, ¿a qué altura habría de practicarse?. “Indudablemente influirán en su forma y proporción la funcionalidad del espacio, es decir, la naturaleza de las actividades a realizar en el mismo. Una o dos dimensiones pueden quedar limitadas por un factor de tipo técnico, como es la estructura. Su contexto, el entorno exterior y el espacio interior adyacente, puede condicionar su forma. La decisión puede pretender la recuperación de un espacio de otra época e imitar sus proporciones. Por último, la decisión puede basarse en criterios estéticos, en unos criterios visuales de los que se extraen las relaciones dimensionales más idóneas entre las partes, y entre cada parte y todo el edificio”⁵³. Esta circunstancia hace que sean numerosas las teorías que han tratado de describir el tipo de proporciones que deben ser *deseables* para la arquitectura: desde aquellas que se basan en los órdenes de la Antigüedad

⁵² CHING, F.: Op. cit., p. 296.

⁵³ CHING, F.: Op. cit., p. 296.

clásica, en el número áureo o en las proporciones antropomórficas, hasta aquellas otras que lo hacen en la estética numérica de Pitágoras, en el *Modulor* de Le Corbusier o en el *Ken* japonés.

Como es sabido, el elemento proporción nace de relaciones en las que interviene el concepto de medida, por lo que estas pertenecerán al dominio métrico. En apartados anteriores tuvimos ocasión de comentar la dificultad que para la fotografía entraña la identificación de este tipo de relaciones, si bien existen determinados procedimientos de restitución que sí lo harían factible.

No obstante, y como caso algo particular, quisiéramos señalar aquí la posibilidad que existe de identificar fotográficamente determinados trazados reguladores empleados en la arquitectura. Dos rectángulos son proporcionales si sus diagonales son paralelas, por lo que en su representación fotográfica confluirán en un mismo punto de fuga⁵⁴. Identificado este, e invirtiendo el proceso, siempre se estará en disposición de determinar nuevos rectángulos proporcionales de diagonales paralelas (**Ilustración 6.84.**)

6.3.4.2.- Escala

El elemento *escala arquitectónica* vuelve a surgir, esta vez, de la relación existente entre las diferentes dimensiones reales de las formas o espacios arquitectónicos. Pero más que la cuantificación de dicha relación, esta hace referencia, al modo en que es percibido el tamaño de un elemento arquitectónico respecto a los restantes elementos. Del apartado 5.2.2.2. sabemos que para tener lugar esta experiencia perceptiva, han de valorarse visualmente los distintos tamaños confrontándolos con otros de elementos previamente conocidos. Estos elementos indicadores de escala, o *paradigmas de escala*, generan dos tipos de escalas arquitectónicas:

- La *escala genérica*. Aquella que se determina en relación con otros elementos del contexto. “Numerosos elementos constructivos tienen un tamaño que nos es familiar y, por tanto, nos pueden ser útiles para calibrar el de otros elementos próximos a los primeros. (...) Pero en virtud de esta familiaridad, estos elementos se pueden manipular a fin de modificar, premeditadamente, nuestra percepción del tamaño de la forma o del espacio constructivo”⁵⁵. Así por ejemplo, en ocasiones suele dotarse de mayor escala a determinadas ventanas de una fachada con respecto a las demás para así denotar la importancia de los respectivos espacios situados tras ellas (**Ilustración 6.85.**)
- La *escala humana*. La establecida según las dimensiones y proporciones del cuerpo humano. Para que esta escala sea susceptible de identificar en la IFA es preciso valerse de la expresa comparecencia de uno o varios individuos (**Ilustración 6.86.**), o bien, necesitaremos hacer uso de “elementos que tengan una significación humana y unas dimensiones relacionadas con las nuestras. Estos elementos, como son el mobiliario -una

⁵⁴ Siempre y cuando el plano del cuadro fotográfico no sea paralelo al plano que las contenga. En tal caso, el paralelismo se mantendría y su identificación se simplificaría.

⁵⁵ CHING, F.: Op. cit., p. 327.

mesa, un sofá o una silla- o las escaleras, una ventana o una puerta, nos ayudarán a juzgar el tamaño de un espacio dando una escala humana⁵⁶ (**Ilustración 6.87.**). Tanto esta escala como la genérica pueden ser igualmente identificadas en la IFA por medio de determinados patrones dimensionales intermedios (**Ilustración 6.88.**) capaces de relacionar los distintos tamaños de los elementos, tal y como lo hacen las cartas de colores en relación con el también atributo cromático de la arquitectura.

Así pues, no debemos confundir sendas escalas con la llamada *escala externa* asociada a la IFA: aquella que relaciona los tamaños reales de la arquitectura y las dimensiones de su representación fotográfica. De hecho, se habla de una única escala fotográfica en la IFA, en tanto que en un mismo edificio o espacio arquitectónico pueden coexistir numerosas escalas arquitectónicas, tantas como diferentes paradigmas de escala existan. En la **Ilustración 6.89.** puede observarse, entre otros casos similares, cómo el pórtico de entrada a la Facultad de Medicina de la Universidad de Granada está a escala de todo el edificio, en tanto que las puertas y ventanas del vano interior lo están en relación con sus espacios interiores. Por su parte, la fachada principal que da acceso a la Catedral de Granada (**Ilustración 6.90.**) presenta igualmente diversas escalas: la magnitud de los enormes arcos que la articulan, como si de grandes arcos de entrada se trataran, se encuentra a escala de toda la fachada; sin embargo, conforme nos aproximamos a la catedral, nos percatamos de que las verdaderas entradas al templo consisten en realidad en unas puertas de dimensiones mucho más reducidas emplazadas bajo los citados arcos. Un caso similar se presenta en el acceso al edificio de la Diputación de Granada en la Plaza de la Caleta.

Por otra parte, también es posible que cierta arquitectura carezca de tales paradigmas. En estos casos, el observador pierde las referencias dimensionales que precisa, lo que permite la manipulación perceptiva de dicha arquitectura (**Ilustración 6.91.**).

6.3.5.- Elementos conceptuales

Los elementos que seguidamente pasaremos a describir nacen en esencia del análisis llevado a cabo sobre los anteriores elementos espaciales, estructurantes y conformadores de la arquitectura. Por su condición, tales elementos conceptuales demandan previamente una definición expresa de sus contenidos, una clara especificación sin la cual los conceptos sobre los que se asientan se desvanecerían. Como podremos comprobar, el fin último de este grupo de elementos consiste en llegar al concepto de *Unidad Temática*, y que viene a integrar y modelizar todos aquellos elementos de análisis directamente implicados en la concreción de la forma arquitectónica.

⁵⁶ CHING, F.: Op. cit., p. 328.

6.3.5.1.- Concepto de Unidad Aparencial

Lo aparente es todo aquello que es susceptible de ser mostrado ante la vista. De lo descrito hasta el momento cabe deducir que en *lo aparente* de la arquitectura se ven implicados tanto los atributos de volumen, como los de epidermis y de ubicación. En base a esto, cabe definir como *Unidad Aparencial* (U.A.) en la arquitectura el resultado (de naturaleza igualmente visual) obtenido tras la operación:

$$\sum A.V. = \sum V + \sum E + \sum U = \text{Unidad Aparencial (U.A.)}$$

Donde:

$\sum A.V.$ (sumasigma de los atributos visuales de la *forma arquitectónica*)

$\sum V$ (sumasigma de los atributos de volumen) = Figura \times A + Tamaño \times B + Transparencia \times C

$\sum E$ (sumasigma de los atributos de epidermis) = Matiz \times D + Valor \times E + Saturación \times F + Textura \times G

$\sum U$ (sumasigma de los atributos de ubicación) = Posición \times H + Orientación \times I

A, B, C, D, E, F, G, H, I \equiv Coeficientes de ponderación

Su resultado puede hacer o no referencia a un determinado hecho arquitectónico realmente construido. Por tanto, la fotografía podrá permitir su identificación, que no necesariamente su representación.

6.3.5.2.- El elemento *morfología*

Procedente del griego *morphé* (forma) y *logos* (ciencia o tratado), el concepto de morfología busca lo que se oculta tras las formas y lo que estas significan. La morfología arquitectónica trata pues de encontrar la razón o fundamento (*logos*) de las formas (*morphé*) arquitectónicas y de sus transformaciones.

Para dilucidar cual es el comportamiento morfológico de la arquitectura conviene que nos detengamos en algunos de los principios que conforman la *Teoría General de las Oposiciones*⁵⁷; en la realidad arquitectónica las formas se perciben fundamentalmente como similares o como opuestas (relaciones propias del dominio analógico), de ahí que para el estudio de lo morfológico sea preciso considerar lo que del método lógico de las oposiciones pudiera convenir o afectar. Una oposición no es más que un enfrentamiento de dos miembros. De estos dos miembros, el que posee el rasgo diferencial se denomina marcado, positivo o intensivo; el que no lo posee, extensivo, no marcado o negativo; en la oposición primaria es indiscutible el miembro positivo; en la oposición gradual lo será el que posee el rasgo con mayor intensidad.

La morfología arquitectónica se manifiesta esencialmente tras el análisis de sus elementos espaciales, y más concretamente de sus atributos visuales (figura, tamaño, etc.). En apartados anteriores

⁵⁷ Aplicada por vez primera a la Fonología y posteriormente por J. Cantineau a la Gramática.

podimos comprobar la forma en que la fotografía permite identificar y evaluar tales atributos, y por tanto la posibilidad de reconocer las distintas oposiciones o analogías entre ellos establecidas. No obstante, la representación del elemento arquitectónico fruto de esta identificación y análisis obliga generalmente al empleo de sistemas de representación diferentes al perspectivo, prevaleciendo aquellos que en el uso de las proyecciones ortogonales sustituyen la arquitectura mediante plantas, alzados o secciones.

6.3.5.3.- El elemento *estructura*

El concepto de estructura que empleamos, la del sentido científico (estructura-modelo)⁵⁸, encierra igualmente el concepto de orden. En general, los miembros que integran toda estructura se dice que *pertenecen* a una determinada *clase* (el vínculo que los une a dicha clase será, pues, el de pertenencia). De una clase pueden formarse varias subclases, y entre subclases no se daría una relación de pertenencia sino de inclusión.

Tres son los rasgos fundamentales que permiten caracterizar nuestro concepto de estructura arquitectónica:

1. *Clausura*. Está compuesta por entidades unitarias cerradas en sí; aislar o separar una de sus relaciones pertinentes equivaldría a destruir la integridad de dicha estructura.
2. *Transponibilidad*. Importa menos la naturaleza de sus elementos que la de sus relaciones vinculadoras.
3. *Carácter abstracto-objetivo*. Sus elementos son susceptibles de ser representados simbólicamente.

Este elemento surge básicamente tras el análisis de los principales elementos estructurantes de la arquitectura y, al igual que el elemento morfología, en su sustitución gráfica prevalece el uso y las posibilidades analíticas ofrecidas por determinados sistemas de representación no perspectivos ajenos a la fotografía.

6.3.5.4.- El elemento *tipología*

Para abordar su descripción debemos partir del concepto de *tipo* en arquitectura. Para Quatremère de Quincy, señala J.M. García Roig⁵⁹, “la palabra tipo es algo que se contrapone a la idea de modelo: mientras que todo es dado y preciso en el modelo, todo es más o menos vago en el tipo. (...) no representa tanto la imagen de una cosa a copiar o imitar perfectamente cuanto a la idea de un elemento

⁵⁸ El concepto estructura se vincula con tres nociones bien diferenciadas:

1. La estructura-esquema o pura. Todo aquel sistema de relaciones interdependientes establecidas entre símbolos y susceptible de ser expresado matemáticamente.
2. La estructura- modelo o científica. Cuando en un esquema los símbolos representan conceptos.
3. La estructura-esencia o metafísica. Aquella que designa o bien al ser mismo de las cosas reales o bien el concepto que intenta aprehenderlas

⁵⁹ GARCIA RIOG, J.M.: “Tipología-morfología. La formación del modelo”, en *Arquitectura y orden. Ensayos sobre tipologías arquitectónicas*, Universidad de Valladolid, Valladolid, 1988, p. 10.

que debe él mismo servir de regla al modelo (...)”. Puede decirse, por tanto, que el concepto de tipo se ve asociado a todas aquellas ideas de permanencia y continuidad, de *invariabilidad*, presentes en el desarrollo de la arquitectura, por encima de sus caracteres diferenciadores⁶⁰.

Para discernir mejor este concepto, tomamos de C. Aymonino los principales caracteres que lo identificarían de aplicarlo a la edificación⁶¹:

1. *Unicidad del tema*, “de donde se deriva una notable elementariedad (o simplicidad) del organismo arquitectónico en sus datos compositivos”.
2. *Indiferencia respecto al entorno*, “es decir, respecto a una concreta localización urbana (de donde se deriva una notable intercambiabilidad de la misma) y la constitución de una relación exclusiva con la propia planimetría, como único linde respetable (relación incompleta)”.
3. *Independencia respecto a la normativa municipal de edificación*, “toda vez que el tipo se define por su específica forma arquitectónica”.

De una forma ya genérica, el concepto de tipo arquitectónico surge también por la propia naturaleza del lenguaje. R. Moneo escribe: “El hecho de nombrar, de dar nombre a la obra de arquitectura, fuerza, por la misma naturaleza del lenguaje, a la tipificación. La identificación de un elemento de arquitectura (...) implica una categoría entera de objetos similares, de objetos con características comunes. Esto significa que el lenguaje también reconoce, implícitamente, el concepto de tipo”⁶².

Así pues, y citando de nuevo a R. Moneo, “el concepto de tipo se basa fundamentalmente en la posibilidad de agrupar los objetos sirviéndose de aquellas similitudes estructurales que les son inherentes”⁶³. Si la estructura nacía tras el análisis de ciertos elementos arquitectónicos, la tipología lo hará tras el análisis de las estructuras arquitectónicas, de la determinación de sus invariantes. Volvemos pues a conceptos no necesariamente materializados y, en tal caso, de difícil sustitución fotográfica. En cuanto a su identificación fotográfica, generalmente se requiere el uso y comparación simultánea de numerosas imágenes, todas ellas fuertemente condicionadas por su inevitable carácter perspectivo.

6.3.5.5.- El elemento *imagen*

El concepto de imagen que aquí empleamos se encuentra íntimamente ligado a la experiencia perceptiva que obtiene cualquier observador de la arquitectura. La *imagen individual* de la arquitectura se considera fruto de la superposición de numerosas percepciones separadas o fragmentadas, concretamente de la configuración que de todas ellas sea capaz de efectuar el observador. De esta configuración

⁶⁰ Algo que puede comprobarse en CROIZÉ, J-C. y otros: *Recherches sur la typologie et les types architecturaux*, L'Harmattan, París, 1991.

⁶¹ AYMONINO, C.: “La formación de un moderno concepto de tipología de edificios”, en *Sobre el concepto de tipología arquitectónica*, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, Madrid, 1991, p. 121.

⁶² MONEO, R.: “Sobre la noción de tipo”, en *Sobre el concepto de tipología arquitectónica*, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, Madrid, 1991, p. 190.

⁶³ MONEO, R.: Op. cit., p. 190.

individual surge lo que se conoce como *imagen pública* del objeto arquitectónico: aquella que es sostenida por un número considerable de observadores. Sobre la *imaginabilidad* de los objetos arquitectónicos actúan numerosas influencias, como son su significado social, su función, su historia e incluso su nombre. Es evidente la imposibilidad de efectuar sustitución gráfica alguna de este elemento arquitectónico y, por ende, su captación fotográfica. Lo que sí es un hecho es que las diferentes representaciones gráficas hechas sobre cierta arquitectura contribuyen sobremanera a forjar una determinada imagen de ella.

No obstante, la fotografía si puede ayudar a la identificación de los diferentes elementos que determinan la *legibilidad* de los objetos arquitectónicos y, por tanto, la configuración de su imagen. Comprobemos aquí, dada su relevancia, la posibilidad de identificar fotográficamente los siguientes cinco elementos de imagen urbana⁶⁴ que fueran así definidos por K. Lynch⁶⁵:

a.- *Sendas o itinerarios*⁶⁶

“Las sendas son los conductos que sigue el observador normalmente, ocasionalmente o potencialmente. Pueden estar representadas por calles, senderos, líneas de tránsito, canales o vías férreas. Para muchas personas son éstos los elementos preponderantes en su imagen. La gente observa la ciudad mientras va a través de ella y conforme a estas sendas se organizan y conectan los demás elementos ambientales” (Fig. 6.8.). En la **Ilustración 6.92.** se aportan algunos ejemplos que demuestran el comportamiento de la fotografía en su representación e identificación.



Fig. 6.8. Elementos de imagen urbana: Sendas.

⁶⁴ Véase también SICA, P.: *La imagen de la ciudad. De España a Las Vegas*, Gustavo Gili, Barcelona, 1977.

⁶⁵ LYNCH, K.: *La imagen de la ciudad*, Gustavo Gili, Barcelona, 1998, pp. 61-64.

⁶⁶ En la concreción de tales elementos, nos señala J. Casado de Amezúa (CASADO DE AMEZÚA VÁZQUEZ, J.: *Referencias para una metodología del diseño*, Rolesa, Granada, 1989, pp. 10-13.), intervienen aspectos tales como:

- Estar especialmente prestigiados en la mente del observador: a) por concentrar una mayor carga de tránsito que el resto de los canales; b) por la impronta que produce un determinado recorrido habitual, configurando auténticas imágenes-clave de enérgica influencia.
- Alcanzar cierta categoría en una actividad específica: profesional, lúdica, mercantil, etc.
- Reunir condiciones geométricas relevantes: anchura, estrechez, sinuosidad, pendiente, etc.
- Presentar algún aspecto destacado de índole textural: calidad de las alineaciones construidas, pavimentos, arbolado, etc.
- Encontrarse próximos a elementos topográficos importantes: paseos marítimos, vías de cornisa, etc.
- Conformar una línea inequívoca de orientación en el conjunto urbano basada en: a) la no interrupción de la calidad del pavimento en calzadas y aceras; b) la persistencia de una anchura determinada; c) la constancia en el uso funcional a lo largo del camino; d) la continuidad en porte, calidad, etc. de las alineaciones vegetales; e) la mera permanencia del hombre, heráldica o calificación de la vía.
- Presentar un gradiente de calidad o de función (por intensidad de uso, antigüedad en la edificación, estado de conservación, etc.), aportando un sentido dentro de la dirección vial.
- Estar dotados de un origen y destino claros. (Etc.).

b.- Bordes⁶⁷

“Los bordes son los elementos lineales que el observador no usa o considera sendas. Son los límites entre dos fases, rupturas lineales de la continuidad, como playas, cruces de ferrocarril, bordes de desarrollo, muros. Constituyen referencias laterales y no ejes coordinados. Estos bordes pueden ser vallas, más o menos penetrables, que separan una región de otra o bien pueden ser suturas, líneas según las cuales se relacionan y unen dos regiones. Estos elementos fronterizos, si bien posiblemente no son tan dominantes como las sendas, constituyen para muchas personas importantes rasgos organizadores, en especial en la función de mantener juntas zonas generalizadas, como ocurre en el caso del contorno de una ciudad trazado por el agua o por una muralla” (Fig. 6.9.). La Ilustración 6.93. aporta algunos ejemplos que muestran la capacidad la fotografía para la representación e identificación de tales elementos.

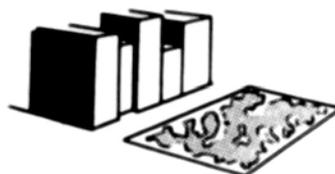


Fig. 6.9. Elementos de imagen urbana: Bordes.

c.- Barrios, distritos o “ambientes”⁶⁸

“Los barrios o distritos son las secciones de la ciudad cuyas dimensiones oscilan entre medianas y grandes, concebidas como de un alcance bidimensional, en el que el observador entra «en su seno» mentalmente y que son reconocibles como si tuvieran un carácter común que los identifica. Siempre identificables desde el interior, también se los usa para la referencia exterior en caso de ser visibles desde afuera. La mayoría de las personas estructura su ciudad hasta cierto punto en esta forma, quedando margen para las diferencias individuales en cuanto a si las sendas o los barrios son los elementos preponderantes. Esto parece depender no sólo del individuo sino también de la ciudad de que se trata” (Fig. 6.10.). La Ilustración 6.94. muestra algunos ejemplos fotográficos en los que se posibilita el reconocimiento visual de tales elementos. Tal reconocimiento fotográfico será sencillo siempre y cuando su origen sea puramente formal; en ocasiones, los barrios o ambientes diferenciados se derivan de condiciones sociales, económicas o incluso étnicas dadas; en tal caso, la fotografía únicamente podrá registrar los efectos que sean visualmente perceptibles.

⁶⁷ Para J. Casado de Amezúa (Op. cit., pp. 13-15.), los bordes “no están siempre libres de implicaciones sociológicas”, presentándose además casos en los que:

- Los más fuertes o prominentes son al propio tiempo continuos e infranqueables al movimiento transversal (costas, cornisas, vías protegidas).
- Ciertos trozos de borde quedan vistos (“borde fragmentario”), precisando de su reconstrucción perceptiva (ley gestáltica de la buena continuidad) para su completa configuración.
- Por su condición elevada (vías rodadas sobre pilares, trazados viarios altos, etc.) podrían considerarse como “bordes aéreos”.

⁶⁸ Para su reconocimiento fotográfico será preciso tener presente las continuidades que operan tanto a un nivel aparential (texturas, formas, colores, etc.), como temático (Unidad Temática), funcional, tecnológico o significativo.

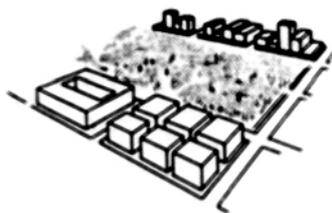


Fig. 6.10. Elementos de imagen urbana: Barrios.

d.- *Nodos o nudos*⁶⁹

“Los nodos son los puntos estratégicos de una ciudad a los que puede ingresar un observador y constituyen los focos intensivos de los que parte o a los que se encamina. Pueden ser ante todo confluencias, sitios de una ruptura en el transporte, un cruce o una convergencia de sendas, momentos de paso de una estructura a otra. O bien los nodos pueden ser, sencillamente, concentraciones cuya importancia se debe a que son la condensación de determinado uso o carácter físico, como una esquina donde se reúne la gente o una plaza cercada. Algunos de estos nodos de concentración constituyen el foco y epítome de un barrio, sobre el que irradian su influencia y del que se yerguen como símbolos. Se les puede dar el nombre de núcleos. Por supuesto, muchos nodos tienen rasgos de confluencias al mismo tiempo que rasgos de concentraciones. El concepto de nodo está vinculado al concepto de senda, ya que las influencias son típicamente la convergencia de sendas, acontecimientos en el recorrido. Del mismo modo está vinculado con el concepto de barrio, puesto que los núcleos son típicamente los focos intensivos de barrios, su centro polarizador. De cualquier modo, en casi toda imagen pueden hallarse algunos puntos nodales y en ciertos casos pueden constituir el rasgo dominante” (Fig. 6.11.) (Ilustración 6.95.).



Fig. 6.11. Elementos de imagen urbana: Nodos.

⁶⁹ Volviendo al profesor J. Casado de Amezúa (Op. cit., pp. 17-18.):

- Teóricamente hasta la intersecciones viarias serían nudos, pero en general su insuficiente impostación hace que sólo se los catalogue de cruces incidentales de itinerarios.
- Algunos nudos adquieren relieve debido a su localización específica, como confluencia o lugar de detención en el desplazamiento del observador (lugares en los que deben “adoptarse decisiones” acerca de los itinerarios a seguir).
- En general, las estaciones del ferrocarril metropolitano, engarzadas en sus itinerarios ocultos e independizados de la trama viaria superficial, constituyen auténticos puntos estratégicos (como los aeropuertos lo hacen a escala territorial).
- Aparece otra modalidad de nudo cuando se produce una “concentración temática” del tipo que sea: edificatoria, funcional, de servicio, etc.
- Muchos nudos urbanos se reconocen fácilmente como consecuencia de acertadas composiciones arquitectónicas (de buena aprehensión visual motivadas por adoptar “buenas formas” o “relevantes volúmenes”).

e.- Mojones o hitos⁷⁰

“Los mojones son otro tipo de punto de referencia, pero en este caso el observador no entra en ellos, sino que le son exteriores. Por lo común se trata de un objeto físico definido con bastante sencillez, por ejemplo, un edificio, una señal, una tienda o una montaña. Su uso implica la selección de un elemento entre una multitud de posibilidades. Algunos mojones están distantes y es característico que se los vea desde muchos ángulos y distancias, por arriba de las cúspides de elementos más pequeños, y que se los utilice como referencias radiales. Pueden estar dentro de la ciudad o a tal distancia que para todo fin práctico simbolice una dirección constante. De este tipo son las torres aisladas, las cúpulas doradas y las grandes colinas. Incluso un punto móvil, como el sol, cuyo movimiento es suficientemente lento y regular, puede ser empleado. Otros mojones son fundamentalmente locales, siendo visibles únicamente en localidades restringidas y desde determinados accesos. Entre ellos figuran los innumerables letreros, frentes de tiendas, árboles, tiradores de puertas y otros detalles urbanos que caben en la imagen de la mayoría de los observadores. Se trata de claves de identidad e incluso de estructura usadas frecuentemente y parece que se confía cada vez más en ellas a medida que el trayecto se hace más familiar” (Fig. 6.12.). Las propias características de estos elementos les permiten una pronta identificación fotográfica (Ilustración 6.96.).



Fig. 6.12. Elementos de imagen urbana: Mojones o hitos.

6.3.5.6.- Concepto de Unidad Temática

En concordancia con el ya conocido concepto de Unidad Aparencial, se define ahora un nuevo concepto igualmente aglutinante de elementos y atributos arquitectónicos. Su objeto es formalizar lo

⁷⁰ En cuanto a estos últimos elementos de imagen urbana cabe señalar lo siguiente (CASADO DE AMEZÚA VÁZQUEZ, J.: Op. cit., pp. 19-20.):

- La principal característica del hito es la singularidad que lleva implícita frente a una multitud de posibilidades.
- En la consideración de hito puede contribuir tanto una destacada importancia funcional o simbólica, como un sensible contraste -respecto a su más inmediato entorno- en la situación, escala, edad, estilo, etc. del elemento arquitectónico afectado.
- El fortalecimiento visual de los hitos también puede producirse por: a) encontrarse en confluencias que impliquen la toma de decisiones en cualquier itinerario; b) asociarse con una actividad que imprima carácter; c) vincularse con un significado histórico o anecdótico; d) considerarse como referencias al suponer un recuerdo de anteriores identificaciones realizadas desde el exterior.
- Los hitos locales, excepto cuando tienen marcas muy singulares, constituyen acontecimientos aislados de referencia débil que pasan inadvertidos con facilidad y exigen concentración (placa con el nombre de una calle, semáforo, etc.).

esencial, fijo o invariable de una determinada arquitectura, tanto a nivel perceptivo como conceptual, pudiendo asociarse así al término gramatical de *tema*. La *Unidad Temática* (U.T.), concepto desarrollado por J. Casado de Amezúa, sería pues fruto de unas determinadas circunstancias aparenciales así como de los datos ligados a su morfología, estructura, tipología e imagen: “Definimos unidad temática como la suma algébrica o vectorial ponderada de los elementos que constituyen el índice de Katz, es decir, estructurantes, conformadores, visuales y espaciales, añadiendo los elementos conceptuales para obtener, mediante un catálogo de invariantes ponderados, el paradigma que nos permite intervenir en la escena urbana”⁷¹.

U.A. + Morfología + Estructura + Tipología + Imagen = *Unidad Temática* (U.T.)

Este paradigma surge tras la obtención de los *invariantes arquitectónicos* concurrentes, si bien cada uno de ellos deberá ser ponderado en diferente medida⁷². Sobre la noción de invariante arquitectónico cabe remitirse a Fernando Chueca Goitia, quien con su ensayo sobre los Invariantes castizos de la Arquitectura Española⁷³ supuso un importante precedente para el concepto de UT: “«Un invariante es una cosa que, cuando otras cosas ligadas a ella se modifican, permanece sin sufrir cambio o alteración; y el cambio queda representado en lógica por medio de relaciones que los matemáticos llaman transformaciones» (Keyser, *Matemática Philosophy*). (...) Aquellos *invariantes* cuya existencia hemos perseguido a lo largo del suceder histórico de nuestra arquitectura y que de latentes y escondidos pasaban otras veces a sobrenadar claramente sobre la piedra, son precisamente algo condicionado a muchas y muy complejas funciones y transformaciones, válido para un determinado entorno geográfico y para una circunstancia histórica, es decir, son verdaderos invariantes (si se quiere covariantes a veces de dichas condiciones y circunstancias) en el sentido que dan a este vocablo los filosofomatemáticos”⁷⁴.

Al formalizarse sobre la idealización y conjunción ponderada de ciertos elementos y atributos arquitectónicos, es probable que la UT no se halle físicamente construida. Por lo que seguimos hablando de conceptos difícilmente accesibles a la cámara fotográfica; no obstante, y como hemos tenido ocasión de comprobar, la IFA sí permite comparar y analizar ciertos elementos y atributos arquitectónicos capaces de generar invariantes arquitectónicos.

6.3.6.- Elementos funcionales

Iniciamos ahora la descripción de los elementos relacionados con el propósito y cometido de la arquitectura, con su valor vitruviano de la *utilitas*.

⁷¹ CASADO DE AMEZÚA VÁZQUEZ, J.: *Proyecto docente para la asignatura de Análisis de Formas Arquitectónicas*, Tema 14: La unidad temática, 1997, p. 45.

⁷² Según nos declara J. Casado de Amezúa, fue el arquitecto Rafael de La-Hoz quien le indujera a proponer la necesidad de tal ponderación.

⁷³ CHUECA GOITIA, F.: *Invariantes castizos de la Arquitectura Española*, Dossat, Madrid, 1947.

⁷⁴ CHUECA GOITIA, F.: “Invariantes castizos de la Arquitectura Española”, en *arquitectos* 154, vol. 00/2, Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España, Madrid, pp. 69-70.

Establezcamos previamente la siguiente distinción que tomamos de Ch. Norberg-Schulz: “En general podemos decir que la arquitectura controla el ambiente para hacer posible la colaboración y la interacción. Este control tiene varios aspectos diferentes. El más elemental es la creación de un «clima artificial» que proteja al hombre contra la lluvia, el viento, el frío, el calor, la humedad, el ruido, los insectos, los animales salvajes, los enemigos y otras molestias que le rodean. Llamaremos a este aspecto «control físico». Otro aspecto del *medio físico* es la participación de los edificios en las acciones humanas. Estudiaremos este problema bajo el epígrafe «marco funcional». Las acciones, sin embargo, están determinadas socialmente, y los objetos físicos que participan (por ejemplo, los edificios) manifiestan, por lo tanto, significados sociales. Los edificios forman parte del «medio social». Finalmente, la arquitectura puede representar objetos culturales como concepciones religiosas, filosóficas o cosmológicas. Esta «simbolización cultural», junto con el aspecto social, constituye el *medio simbólico*”⁷⁵. Dado que los elementos relacionados con este medio simbólico serán oportunamente tratados en próximos apartados reservados a la significación de la arquitectura, debemos aquí centrarnos en el valor de la arquitectura como elemento de control ambiental y como marco que permite desempeñar determinadas acciones humanas.

El control físico nace de las relaciones de la arquitectura con su entorno, considerado este último como el conjunto de *energías* que afectan a la arquitectura y esta ha de controlar. Estas energías o variables energéticas pueden ser fruto del clima (aire, humedad, temperatura, viento, lluvia, etc.), la luz, el sonido, el olor, u otras circunstancias de muy diverso origen (polvo, humo, insectos, animales, personas, etc.). El flujo de estas energías establecido entre la arquitectura y su entorno viene a ser controlado mediante elementos arquitectónicos que por su función bien pueden tildarse de *filtros*, *conectores*, *barreras* o *conmutadores*. Por lo general, los datos que la fotografía es capaz de arrojar sobre este control físico de la arquitectura proviene del análisis de otro tipo de elementos arquitectónicos: los relacionados con las cualidades del material del que se construye (sus elementos tecnológicos).

En cuanto a la arquitectura entendida como marco funcional, debemos nuevamente recordar que en la actualidad ha sido superada la concepción determinista que defiende la existencia de una forma derivada de la función; no existe relación clara y directa alguna entre la respuesta formal y los requerimientos de proyecto. Dicho esto, sí es un hecho que las formas arquitectónicas son susceptibles de propiciar las condiciones adecuadas para el desarrollo de determinadas actividades humanas; consideradas estas como acciones eficaces y prolongadas. J. Mosterín define *actividad* como “interferencia consciente y voluntaria de un ser humano en el normal transcurso de los acontecimientos, que, sin esta interferencia, hubiesen seguido un curso distinto”⁷⁶. De esta definición se deduce que en toda actividad se produce la alteración de un estado material, energético y/o informativo. También es posible constatar la necesidad de que en toda actividad comparezcan tanto un *actante* (el ser humano que lo realiza) como un *material* (aquel al que se refieren los acontecimientos). Según esto, son varios los posibles criterios a seguir en la clasificación de las actividades⁷⁷:

⁷⁵ NORBERG-SCHULZ, Ch.: Op. cit., pp. 72-73.

⁷⁶ Citado en JIMÉNEZ MARTÍN, A.: Op. cit, vol. 2, p. 34.

⁷⁷ JIMÉNEZ MARTÍN, A.: Op. cit, vol. 2, pp. 80-81.

- Desde el punto de vista de la relación entre actantes y materiales: básicas (entre ambos únicamente tienen lugar procesos anatómicos del propio actante); mediadas (entre ellos es preciso interponer lo que denominaremos como «útiles»); compuestas (resultado de la asociación de varias actividades básicas y/o mediadas); convencionales (resultado de un convenio social elaborado al efecto).
- Según el tipo de transformación efectuada: operacionales (las relacionadas con una alteración en las propiedades del material); movimentales (cuando la transformación es de naturaleza espacial); informativas (la alteración es entendida como flujo informativo); estanciales (en ellas la única «transformación» posible es de orden temporal).
- Atendiendo al número de actantes que intervienen en la actividad: individuales o colectivas.

Al tratar sobre las actividades mediadas se ha hecho alusión a la necesidad de contar con unos determinados *útiles*. A. Moles⁷⁸ clasifica estos objetos de carácter útil según su tamaño y movilidad:

- *Macro-objetos*. Aquellos en los que el actante puede penetrar, destacando los que además están dotados de movilidad (vehículos, aeronaves, etc.).
- *Muebles*. Si bien pueden ser penetrables, no son habitables y destacan por su poca movilidad.
- *Instrumentos*. Son aquellos útiles que ya destacan por su manejabilidad, es decir, por la capacidad que tienen de ser movidos por una o las dos manos durante su uso.
- *Micro-objetos*. Los susceptibles de ser transportados o movidos únicamente con los dedos.

Respecto a la forma que la fotografía tiene de aportar datos sobre la arquitectura entendida como marco funcional, cabe hacer los siguientes comentarios: respecto a las actividades, lo único que es posible fotografiar son los estados (**Ilustración 6.97.**) y las conductas (**Ilustración 6.98.**), así como los útiles que en su caso pudieran ser empleados durante el desarrollo de las actividades (**Ilustración 6.99.**). Por otra parte, las transformaciones tanto espaciales o movimentales, como las temporales, requieren generalmente de series fotográficas para la criba estadística de datos conducentes a la obtención de trayectorias, flujos, espacios ocupados, etc. (**Ilustración 6.100.**)⁷⁹.

Dado que las fotografías únicamente arrojan información sobre las formas arquitectónicas, los útiles y las conductas, cabe deducir que su análisis únicamente permitirá dilucidar la adecuación de la arquitectura a un determinado requerimiento funcional, pero nunca los requerimientos proyectuales inicialmente considerados. Y es que la equivalencia entre ambas circunstancias no es obligatoriamente

⁷⁸ Citado en JIMÉNEZ MARTÍN, A.: Op. cit, vol. 2, p. 81-82.

⁷⁹ En la ilustración se muestra una selección de numerosas imágenes obtenidas (cada 15 minutos) para proceder al análisis fotográfico de ocupaciones asociado a un determinado espacio arquitectónico (teraza de una cafetería) y una franja horaria concreta (10:00 a 13:00 horas). Tras dicho análisis pudo concluirse lo siguiente: 1) El máximo nivel de concurrencia se obtuvo de 12:00 a 12:30 horas; 2) Los porcentajes de ocupación de las distintas mesas fueron los siguientes: mesa 1 (40%), mesa 2 (25%), mesa 3 (45%), mesa 4 (60%), mesa 5 (60%), mesa 6 (65%), mesa 7 (40%), mesa 8 (30%), mesa 9 (25%), mesa 10 (65%), mesa 11 (0%), mesa 12 (30%), mesa 13 (60%).

perdurable. Así nos lo expresa A. Jiménez: “queremos señalar que no deja de ser irónico que la causa final de la arquitectura, el origen conceptual y práctico de sus disposiciones, muestre menos estabilidad que las formas que las albergan o las tecnologías puestas a contribución para satisfacerlas. Por ello no estará demás recordar dos aspectos, que pueden ser radicalmente distintos, sobre el tema funcional, ya que una cosa son los requerimientos previos que justifican la construcción de un edificio y otra las conductas que se detectan realmente en sus espacios: los primeros dan cuenta del uso previsto y original, mientras las segundas son manifestación de una de las opciones contenidas en la utilidad de la forma en cuestión”⁸⁰. Coincidimos con este autor en que, desde el punto de vista analítico, lo habitual será proceder al estudio de las actividades reales y presentes, algo que, como se ha señalado, es perfectamente compatible con el tipo de datos arrojados por la fotografía (**Ilustración 6.101.**).

6.3.7.- Elementos tecnológicos

Nos centramos ahora en los elementos implicados en la materialidad física de las formas arquitectónicas. De su análisis surgirá la respuesta a cuestiones directamente relacionadas con la *firmita* vitruviana; tales como: ¿con qué está hecho?, ¿cómo está hecho?, ¿cómo funciona en él?, ¿cómo se mantiene?.

El grado de importancia asignado a estos elementos se infiere de las siguientes palabras de A. Jiménez: “El simple hecho de producir imágenes y que estas respondan, al menos teóricamente, a unos requerimientos prácticos y que trasciendan en si mismas, (...) no garantiza automáticamente ni la posibilidad teórica de su materialización (...), ni la posibilidad práctica de llevarlas a término siguiendo fielmente a las imágenes que las sustituyen gráficamente, como datos de proyecto”⁸¹. Según él, esta importancia se deriva esencialmente de las siguientes circunstancias constatadas en la arquitectura:

- La *gran dimensión física* de los objetos arquitectónicos en relación con las restantes manufacturas humanas.
- De dichos objetos se exige una *durabilidad* y una *continuidad* superiores al resto de los objetos producidos por el hombre.
- La *compleja industria* de la que dependen es esencial para la economía de un país.
- La *gran duración temporal* de su proceso constructivo.

6.3.7.1.- Materiales, elementos constructivos y medios de trabajo

Los elementos tecnológicos se encuentran pues vinculados a una actividad: la encaminada a la construcción física de la arquitectura. Al igual que las actividades descritas a propósito del valor funcional de la arquitectura, en esta actividad se verán implicados unas materias, unos actantes y -como actividad mediada que es- unos útiles.

⁸⁰ JIMÉNEZ MARTÍN, A.: Op. cit, vol. 2, p. 83.

⁸¹ JIMÉNEZ MARTÍN, A.: Op. cit, vol. 2, p. 93.

Las materias que componen físicamente las formas arquitectónicas proceden bien directamente de la naturaleza (madera, piedras, fibras naturales, etc) o bien han requerido una elaboración específica previa (plásticos y otras materias artificiales). En la actualidad, la mayoría de las materias que llegan al proceso constructivo han sufrido, en mayor o menor medida, un determinado grado de elaboración. Esta circunstancia hace que sea más adecuado utilizar el término *materiales constructivos* en lugar de materias constructivas, entendiendo como tales aquellas materias ya elaboradas y listas para ser empleadas directamente en el proceso constructivo de la arquitectura (ladrillos, tejas, tubos, etc.).

La presencia del actante permite desarrollar una acción, y más concretamente una transformación. La naturaleza de las transformaciones implicadas en este proceso pueden afectar tanto a los aspectos cualitativos de los materiales, como a las relaciones establecidas entre ellos:

- Transformaciones cualitativas del material: físicas (de índole volumétrica⁸² o epidérmica⁸³) o químicas (mediante mezclas, síntesis, combinaciones, etc.).
- Transformaciones en la relación entre materiales. Estas modificaciones se refieren a simples cambios de posición o bien afectan a vínculos de naturaleza más compleja tales como montajes, uniones, ensamblajes, apilamientos, etc.

Tras estas modificaciones se obtiene finalmente lo que es conocido como *elemento constructivo*: aquel que, según Ch. Norberg-Schulz⁸⁴, puede ser clasificado como cimiento, pared, suelo, techo, escalera, puerta o ventana.

En cuanto a la taxonomía de los útiles constructivos, cabe señalar la consideración tanto de los objetos materiales (los útiles propiamente dichos), como los conocimientos científicos y técnicos necesarios para llevar a cabo las distintas actividades constructivas. Útiles y conocimientos estos que compendiarían lo que se conoce de forma más genérica como *medios de trabajo*.

La identificación fotográfica de estos elementos está estrechamente ligada a la que pudiera efectuarse mediante la directa percepción de la arquitectura, aunque la detección fotográfica de los materiales arquitectónicos se asimilaría exclusivamente a la percepción visual de sus atributos epidérmicos, dada la imposibilidad de experimentar táctilmente la arquitectura fotografiada (**Ilustración 6.102.**). Así pues, en una primera instancia, los materiales constructivos son fotográficamente detectables merced a la continuidad de sus características epidérmicas, si bien, en los casos específicamente formados, lo es por comprensión o entendimiento (arquitectos, aparejadores, etc.). La identificación de los elementos constructivos, de la configuración de sus materiales y ensamblajes, parte esencialmente de la percepción del atributo visual de figura, de sus discontinuidades epidérmicas y de las distintas relaciones topográficas establecidas (principalmente la de yuxtaposición) (**Ilustración 6.103.**).

⁸² Excavaciones, tallas, modelados, etc.

⁸³ Raspados, alisamientos, rallados, etc.

⁸⁴ NORBERG-SCHULZ, Ch.: Op. cit., p. 104.

Finalmente, tanto la detección directa como fotográfica de los medios de trabajo empleados en el proceso constructivo, se vinculan a la percepción del proceso temporal de la puesta en obra de sus varios elementos. En el caso fotográfico se precisaría por lo tanto la cadencia ordenada de una serie de imágenes que argumentarían dicho proceso (dependiente de unos determinados conocimientos y tecnologías) y darían cuenta de los útiles u objetos que en él fueran empleados (**Ilustración 6.104.**).

6.3.7.2.- Misiones tecnológicas

En este apartado se pretende abordar el análisis de los diferentes elementos tecnológicos de la arquitectura bajo sus implicaciones funcionales. De ellos se requiere la resolución de muy diversas circunstancias originadas por: los campos gravitatorio y magnético, las condiciones térmicas, climáticas y microclimáticas, el estado reológico y las imposiciones derivadas de las conductas de los seres vivos.

La clasificación que, sobre los diferentes elementos constructivos, ha sido comúnmente aceptada en atención a su misión funcional, es aquella que considera los siguientes cuatro grupos de acción:

- *Elementos de cerramiento.* Controlan pasivamente las características ambientales del entorno, creando así otro ambiente considerado como más adecuado para su idónea habitabilidad (**Ilustración 6.105.**).
- *Elementos estructurales.* Mantienen la figura, el tamaño y la posición de las formas arquitectónicas mediante el control de su resistencia y estabilidad frente a acciones tales como las gravitatorias, sísmicas, eólicas, etc. imperantes (**Ilustración 6.106.**).
- *Instalaciones ambientales.* Completan ya activamente las prestaciones ofrecidas por los elementos de cerramiento. Estos elementos requerirán un determinado consumo de energía, así como cierta especialización y tecnificación en su puesta en funcionamiento. Una posible taxonomía a efectuar sobre este tipo de elementos es la que considera el control de las siguientes variables ambientales: de iluminación, de calefacción, de climatización, de ventilación, de prevención, etc. (**Ilustración 6.107.**).
- *Instalaciones instrumentales.* Mejoran las prestaciones de la arquitectura considerada como marco en el que se desarrollan determinadas acciones humanas. Así pues, las posibles instalaciones de este tipo irán en función de las distintas actividades que pueda albergar la arquitectura. En el caso de espacios dedicados a vivienda o edificios no especialmente singulares en su función, las instalaciones instrumentales más usuales serán: de suministro eléctrico, de suministro y evacuación de aguas, de seguridad, de información, etc. Dentro de este grupo también se integrarían aquellas instalaciones que permitan hacer un mejor y cómodo uso del propio edificio: ascensores, rampas mecánicas, escaleras mecánicas, etc. (**Ilustración 6.108.**).

La identificación que de estas misiones tecnológicas pueda efectuarse en la fotografía vuelve a basarse en consideraciones perceptivas también operantes en la experiencia directa de la arquitectura,

siendo por lo común igualmente esencial la posesión de un nivel suficiente de conocimientos técnicos por parte del observador. Si no parece especialmente complicada la distinción entre elementos de cerramiento e instalaciones (**Ilustración 6.109.**), salvo en casos singulares de prefabricación, tanto en la realidad como en la fotografía no siempre es posible trazar una clara delimitación entre misiones de cerramiento *versus* misiones estructurales. Como establece A. Jiménez, “la diferenciación de estas dos misiones ha de hacerse de manera dialéctica, ya que la segunda se concreta como especialización de la primera; los criterios básicos de diferenciación se basan en la continuidad de la estructura frente al fraccionamiento del cerramiento, en la mayor extensión de este, al predominar justamente su valor como conformador básico de las fronteras de los límites fijos del espacio; en cualquier caso estas cualidades remitirán a que la estructura se percibe como algo que, además de sostenerse a sí mismo, mantiene en pie a otros elementos”⁸⁵. En estos casos, las referencias provienen generalmente de recuerdos de esfuerzos y de fatiga archivados en la memoria en forma de *gestalten tensionales* (**Ilustración 6.110.**).

Sea cual fuere la misión tecnológica a identificar, clara es la necesidad de que los diferentes elementos constructivos *se exhiban* de forma conveniente ante la cámara, para así poder ser reconocidos adecuadamente (**Ilustración 6.111.**). Esta observación afecta esencialmente a ambos tipos de instalaciones (en clara alusión a las conocidas como *instalaciones ocultas*), aunque tampoco será ajena a determinados elementos de carácter estructural.

6.3.8.- Elementos de significación

Para finalizar, la lectura íntegra de los elementos arquitectónicos anteriormente descritos no debe olvidar las relaciones que entre ellos se establecen en el plano semántico, dando así origen a unos nuevos elementos cuya sustitución y determinación fotográfica trataremos de delimitar seguidamente.

En efecto, la consideración de la arquitectura como sistema semiótico ha dado lugar a numerosas aportaciones o teorías sobre el significado de la arquitectura. Destacan aquellas que centran su atención en los conceptos de significante, significado y la relación existente entre ambos. Seguidamente transcribimos algunos de los comentarios expuestos por A. Jiménez tras analizar las teorías que considera de mayor relevancia, como son las de G.K. Koenig, U. Eco, A. Rapoport, Ch. Norberg-Schulz, Ch. Jenks, E. Garroni, R. de Fusco y otros⁸⁶:

1. Podemos concluir que, entre otras cuestiones, las formas arquitectónicas, son significantes (definiendo un «plano de la expresión») que remiten a unos significantes (definidores del «plano de contenido»). Entre estos planos se establecen unas ciertas relaciones.
2. Para los significados tenemos varios candidatos, resumibles en las siguientes categorías:
 - Las funciones desarrolladas en el edificio en cuestión.

⁸⁵ JIMÉNEZ MARTÍN, A.: Op. cit, vol. 2, p. 110.

⁸⁶ JIMÉNEZ MARTÍN, A.: Op. cit, vol. 2, pp. 128-129.

- Los espacios conformados por la arquitectura, es decir, los ámbitos en los que las funciones se desenvuelven.
 - Las opiniones, estados de conciencia, referencias culturales, los contenidos afectivos y todas aquellas cuestiones sugeridas por las formas, las funciones y las tecnologías y la manera en que interactúan.
3. Estos significados oscilan entre el *paradigma de la significación*, según el cual el autor de una forma la signa para siempre con unos contenidos específicos, y el de la *interpretación*, que entiende que todo lo que pueda decirse es parte de la lectura que puede hacer el espectador colectivo.
 4. Parece que toda operación, y por tanto toda forma (que es siempre resultado de unas ciertas operaciones), tiene significado o es objeto de interpretación.
 5. Al fin y a la postre da la sensación de que los significados son palabras o algo muy próximo a ellas, como puede ser el significado de las palabras. En este aspecto -comenta A. Jiménez- nuestra opinión es la de Ch. Jenks: “En arquitectura uno ve el edificio, le da una interpretación y normalmente lo traduce a palabras”.
 6. En cualquier caso la relación que liga ambos planos admite una enorme variabilidad que, en cada momento histórico parece dibujar un conjunto coherente, pero de contornos borrosos. El conjunto no sólo es coherente, sino que está articulado, es decir posee organización en sentido estructuralista.

6.3.8.1.- Sobre el concepto de *significado arquitectónico*

Siguiendo la línea trazada por A. Jiménez, el significado arquitectónico al que nos referimos es fruto de un conjunto de *realidades mentales* o contenidos de conciencia (recuerdos, sentimientos, asociaciones de ideas, etc.) que *asocian* la *experiencia* directa o mediada de unas determinadas formas arquitectónicas con diversas *regiones ideológicas*, entendidas estas como producto de una determinada actividad teórica (cuyo objetivo es proporcionar alguna idea acerca del mundo), práctica (incluyendo las normas, reglas de conducta, preferencias, etc.), o artística (lo unido a lo poético, artificioso y lúdico).

6.3.8.2.- Tipos de significados arquitectónicos

De la clasificación efectuada sobre los diferentes significados arquitectónicos surgirán los elementos de orden semántico que, unidos a los anteriores, son susceptibles de ser analizados en la arquitectura. Siguiendo las conclusiones de G. Leech⁸⁷, cabe distinguir los siguientes tipos de significados⁸⁸:

- a) *Significado básico* (donativo o cognoscitivo). Aquel que es atribuido a un objeto formal y es designado por un nombre determinado. Existen dos formas de acceder a este significado: a) la

⁸⁷ LEECH, G.: *Semántica*, Ed. Alianza, Madrid, 1977. Citado en JIMÉNEZ MARTÍN, A.: Op. cit, vol. 2, p. 131.

⁸⁸ JIMÉNEZ MARTÍN, A.: Op. cit, vol. 2, pp. 131-132.

denominación de los objetos formales simples suele proceder de la misión tecnológica o formal en relación con el resto de los elementos copresentes (**Ilustración 6.112.**); b) en los objetos complejos el significado provendrá, además, de su organización en términos estructuralistas, lo que permitirá confrontarlos con objetos arquitectónicos equivalentes (**Ilustración 6.113.**).

b) *Significados asociados.* A la anterior significación cognoscitiva de las formas arquitectónicas se unen nuevos significados que, entre otros aspectos, vienen originados por la gran variabilidad de formas dotadas con un mismo significado básico:

- *Significado connotativo.* Aquel que es asociado al básico en función del objeto formal en concreto. Si el significado de *portada* es el básico, el connotativo se obtendrá a la vista de *los modos* (circunstancias que la rodean) en que se presenta la portada en concreto (**Ilustración 6.114.**).
- *Significado estilístico.* Es el que lo designa (por seguimiento o transgresión) en función del *sistema formal histórico* al que pertenece, entendido este como repertorio de formas arquitectónicas dotadas de significados y relaciones mediante regulaciones precisas (**Ilustración 6.115.**).
- *Significado afectivo.* Fruto de los sentimientos que individual o colectivamente inspiran las formas arquitectónicas y sus significados básico, connotativo y estilístico (**Ilustración 6.116.**).
- *Significado reflejo.* Basado en el margen de equívoco que el significado básico múltiple provoca, es fruto de asociaciones de ideas de origen social o cultural (**Ilustración 6.117.**).
- *Significado colocativo.* Aquel que es atribuido a un objeto formal por el hecho de que se encuentre junto a -o en lugar de- otros objetos de significados diferentes, contaminando así sus propios significados (**Ilustración 6.118.**).

c) *Significado temático.* Vinculado con el papel que, en un orden general, juega el objeto arquitectónico tratado dentro del conjunto de formas en que este se inserta, bien sea un edificio o un contexto urbano determinado. En el caso de la escalera, por ejemplo, el significado temático podría identificarse con el de «elemento de comunicación vertical» (**Ilustración 6.119.**).

6.3.8.3.- En torno a la identificación fotográfica de los elementos de significación

Se parte de un hecho evidente y es que en el análisis de la arquitectura no tiene sentido alguno hablar de la percepción de los significados, “ya que estos emanan de cada parte de la arquitectura y de su totalidad y el «grado cero» de su conocimiento es la palabra”⁸⁹. De esta circunstancia da claro testimonio el importante grado de abstracción que comporta su identificación tanto en la experiencia directa de la arquitectura como en la contemplación fotográfica de esta. En este sentido, la única diferencia apreciada entre ambos tipos de experiencias perceptivas consiste en la ineludible selección de la realidad arquitectónica que comporta la sustitución fotográfica de esta, lo que de alguna manera permite añadir

⁸⁹ JIMÉNEZ MARTÍN, A.: Op. cit, vol. 2, p. 142.

(enfaticando o distorsionando significados anteriores) nuevos significados al objeto en estudio (**Ilustración 6.120.**). Por lo tanto, entendemos que sí cabe hablar de identificación fotográfica de este tipo de elementos arquitectónicos, pero su alto grado de abstracción les impide ser sustituidos como tales de otra forma que no sea por la vía lingüística.

Referencias bibliográficas del capítulo

- ALMAGRO GORBEA, A.: “El color en la arquitectura nazarí”, en *Revestimiento y color en la arquitectura*, Ed. Universidad de Granada, Granada, 1996, pp. 99-107.
- ARAUJO, I.: *La forma arquitectónica*, Eunsa, Pamplona, 1976.
- ARNHEIM, R.: *Arte y percepción visual. Psicología del ojo creador (Nueva versión)*, Alianza, Madrid, 1995.
- AYMONINO, C.: “La formación de un moderno concepto de tipologías de edificios”, en *Sobre el concepto de tipo en arquitectura. Textos de arquitectura*, E.T.S. de Arquitectura, Madrid, 1991, pp. 111-146.
- CASADO DE AMEZÚA VÁZQUEZ, J.: *Proyecto docente para la asignatura de Análisis de Formas Arquitectónicas*, Tema 14: La unidad temática, 1997, p. 45.
- CASADO DE AMEZÚA VÁZQUEZ, J.: *Referencias para una metodología del diseño*, Rolesa, Granada, 1989.
- CATÁLOGO: *Claude Monet*, Museo Español de Arte Contemporáneo, Madrid, 1986.
- CHING, F.: *Arquitectura: forma, espacio y orden*, Gustavo Gili, Barcelona, 1982.
- CHUECA GOITIA, F.: *Invariantes castizos de la Arquitectura Española*, Dossat, Madrid, 1947.
- CROIZÉ, J-C. y otros: *Recherches sur la typologie et les types architecturaux*, L'Harmattan, París, 1991.
- DE SETA, C.: *La ciudad y las murallas*, Planeta, Madrid, 1991.
- FANNELLI, G., GARGIANI, R. y CALATRAVA, J.: *El principio del revestimiento. Prolegómenos a una historia de la arquitectura contemporánea*, Akal, Madrid, 1991.
- GARCÍA CODOÑER, A. y otros: “La recuperación de los espacios cromáticos en la ciudad histórica: el Barrio del Carmen de Valencia”, en *Revista de Expresión Gráfica Arquitectónica*, nº2, Valladolid, 1994, pp. 21-41.
- GARCÍA ROIG, J.M.: “Tipología-morfología. La formación del modelo”, en *Arquitectura y orden. Ensayos sobre tipologías arquitectónicas*, Universidad de Valladolid, Valladolid, 1988, pp. 9-32.
- GOSLING, D.: *Gordon Cullen: visions of urban design*, Academy Editions, London, 1996.
- JIMÉNEZ MARTÍN, A.: *Textos 1 y 2. (Apuntes de Análisis de Formas Arquitectónicas - Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica)*, 2 vols., E.T.S de Arquitectura. Universidad de Sevilla, Sevilla, 1982.
- LYNCH, K.: *La imagen de la ciudad*, Gustavo Gili, Barcelona, 1998.
- MONEO, R.: “Sobre la noción de tipo”, en *Sobre el concepto de tipo en arquitectura. Textos de arquitectura*, E.T.S. de Arquitectura, Madrid, 1991, pp. 187-211.
- NORBERG-SCHULZ, Ch.: *Intenciones en arquitectura*, Gustavo Gili, Barcelona, 1998.
- SANZ, J.C. y GALLEGRO, R.: *Diccionario Akal del color*, Akal, Madrid, 2001.
- SICA, P.: *La imagen de la ciudad. De España a Las Vegas*, Gustavo Gili, Barcelona, 1977.
- VILLANUEVA BARTRINA, Ll.: *Perspectiva lineal. Su relación con la fotografía*, Edicions UPC, Barcelona, 1996.
- ZANNIER, I.: *Architettura e fotografia*, Laterza, Roma-Bari, 1991.

7

NOTAS PARA UN NIVEL 3 DE DESCRIPCIÓN (ANALIZAR LA FORMA DE COMUNICAR)

“Íbamos los dos muy contentos. Él, orgulloso de su obra, y yo, emocionado de la magnífica arquitectura que mi amigo Patxo había realizado ... Mis sospechas con sus primeras obras se habían confirmado. Ya no tenía ninguna duda: ¡es un magnífico arquitecto!. Abrió una puerta y me invitó a pasar ... Ante mí se presentó una sensación difícilmente descriptible. Tras un leve contraluz, en una atmósfera tenue, apacible y misteriosa, una escalera en aparente equilibrio inestable, se enfrentaba a un vibrar impetuoso de luces y colores ciertamente sutiles. Por un buen rato, impresionados por esta visión, ninguno de los dos fue capaz de balbucear palabra alguna. Tras recobrar el aliento le comenté: Patxo, ¡tu arquitectura me ha hecho descubrir nuevamente la fotografía ...!. Una serie de imágenes fijas y en movimiento de sucedían sin cesar en el muro opuesto a la escalera. Era el incesante vibrar de la vida urbana fuera del edificio, proyectada como imágenes estenopeicas por las grietas horadadas en el muro adyacente. Sin perder un instante, preparamos todo el material para intentar fotografiar todo lo que allí estaba sucediendo (que nadie piense que la fotografía de arquitectura es una actividad relajada ...). Por breves momentos y debido a la fuerte tensión que provocaba el hecho de querer registrar un fenómeno que no sabíamos a ciencia cierta si sería continuo en el tiempo (mi amigo lo había observado cuando el edificio se encontraba en obras), se originó una discusión sobre ¿cómo?, ¿dónde?, y ¿con qué actitud se debía realizar la fotografía?. Quise afirmar con la imagen que realicé que no debemos renunciar a una actitud creativa que muestre «la realidad», alejándonos de actitudes pretendidamente «artísticas» que distorsionan y falsean la arquitectura con espectaculares impactos visuales vacíos de contenido ... (la toma se realizó desde el punto más obvio: la puerta de entrada). Cuando una arquitectura tiene algo que decir y no nos empeñamos en crear interferencias (estamos en actitud de escucha ...), las imágenes que provoca son de una belleza y emotividad difícilmente superables. El fotógrafo de arquitectura ha de ser como «una suave brisa en un paisaje» ...; ella forma parte del momento, pero el sujeto ... es el paisaje. Es la arquitectura en un primer momento la que guía mis pasos conformándolos (con posterioridad) con mis propios argumentos racionales ... Creo que en el fondo es el mismo proceso que utiliza el científico. Debemos estar dispuestos (preparados y atentos ...) para poder racionalizar la casualidad”.

Javier Azurmendi¹.

En la IFA es determinante -como sin duda también lo es para la arquitectura- el propio proceso de ideación y formalización de la imagen. Su análisis no debe detenerse tan sólo en el resultado alcanzado; este será siempre la manifestación de una actitud puramente receptiva, a la vez que nuevamente comunicativa, y que hace de la arquitectura su principal materia argumental.

No obtendríamos la completa descripción de nuestro modelo si no hiciéramos un último esfuerzo en delimitar las circunstancias que determinan precisamente el valor comunicativo de la IFA. Si en el apartado 4.4. tuvimos ocasión de identificar los soportes que intervienen en cualquier proceso de comunicación fotográfica (el punto de vista fotográfico, las formas de la mirada, etc.), es ahora cuando hemos de proceder a la descripción de las relaciones establecidas entre las distintas actividades que intervienen en el cuadro comunicativo asociado a la IFA.

¹ AZURMENDI, J.: “Una imagen relatada”, en *Revista ON Diseño*, nº209, p.116.

Continuamos en el Nivel 3 de descripción, manteniendo así la consideración sistémica del nuestro modelo como fruto de la relación o interacción establecida entre el sistema fotográfico y el sistema arquitectónico. Así pues, estamos obligados a seguir planteando nuestro discurso bajo un tratamiento igualmente sistémico. Las claves para poder considerar la fotografía como un sistema las encontramos en las investigaciones llevadas a cabo por J. Perea², quien adopta precisamente el punto de vista del proceso comunicativo.

Desde este instante, es nuestra intención acercarnos a ese “poder racionalizar la casualidad” que J. Azurmendi vaticinara. Bien es cierto que nos encontramos ante un proceso en ocasiones ligado a un encuentro puramente casual e incluso intuitivo; recordemos nuevamente la experiencia inicialmente relatada por J. Azurmendi. No obstante, también es cierto que en ella intervienen una serie de actividades bien definidas y claramente relacionadas, lo que nos permite considerar la posibilidad de estructurar analíticamente el mencionado proceso.

Optamos por modificar ligeramente el *modus operandi* seguido hasta el momento. En lugar de mostrar desde un inicio nuestro supuesto esquema de representación, para seguidamente abordar su desarrollo, proponemos indagar en primer lugar acerca del ya mencionado modelo de comunicación fotográfica que fuera planteado por J. Perea. De esta forma tendremos ocasión de comprobar -también por niveles de descripción- el tipo de imbricación que este modelo tiene sobre el nuestro. Para finalizar, mostraremos el esquema de representación que, ya para entonces, consideremos más apropiado proponer.

Concluiremos este tema comentando ciertas experiencias en las que la fotografía es clara portadora de un mensaje arquitectónico, sin otra intención que la de ilustrar el tipo de análisis que a este nivel es apropiado efectuar. Su consideración no se ha ceñido en modo alguno a unos criterios de antemano preconcebidos, como tampoco ha sido fruto de la mera casualidad. Entendemos que las tres experiencias seleccionadas sí presentan una clara diferenciación en cuanto a los efectos que cada una de ellas genera tras la emisión de su mensaje fotográfico; mientras que una cultiva el imaginario arquitectónico del receptor, las otras activan nuevos procesos analíticos relacionados con la ideación y representación de la arquitectura, respectivamente.

Esperamos que tras esta última descripción de nuestro modelo, sea posible afianzar y completar finalmente el *status* científico que la IFA entendemos siempre ha merecido. Somos conscientes de que únicamente hemos mostrado un camino que invita a ser recorrido. Será nuestra obligación, ya en próximos trabajos, el seguir completando este modelo una vez validado por quien ha de juzgarlo.

² PEREA GONZÁLEZ, J.: Op. cit.

7.1.- El sistema fotográfico de Joaquín Perea

Como ya se ha expresado, abordamos este apartado con el objeto de sintetizar la propuesta desarrollada por este autor, y delimitar así su implicación y adecuación a nuestro particular modelo fotográfico. No en vano, al plantear inicialmente nuestra metodología, adoptamos como principal punto de referencia aquella que ya fuera utilizada por J. Perea en su tesis doctoral³. Por tanto, en los párrafos que siguen, nuestro estudio parte de un nivel superior de descripción, el del caso genérico de la comunicación fotográfica, para inmediatamente extrapolar su dominio a aquel cuyo referente es de orden arquitectónico.

7.1.1.- Objetivos

Incluso en el caso más sencillo, desde que se origina la necesidad de efectuar cualquier fotografía hasta que esta es percibida por su receptor, pueden describirse numerosas actividades claramente diferenciables. En no pocas ocasiones se es perfectamente consciente de ello, aunque en otras pasan generalmente desapercibidas. Cualquier análisis del citado proceso se aproximaría a la ya comentada *racionalización de la casualidad*, lo que conlleva al descubrimiento de la *estructura* que suponga la unión y relación de sus diferentes elementos. Como ya es sabido, este tipo de estructuras son descritas mediante un modelo cuya representación puede ser más o menos esquemática. “Podría decirse - afirma el propio J. Perea- que mi interés en el desarrollo de esta tesis está en encontrar ese modelo - abstracto, por tanto- que se comporte lo más próximo posible a la realidad y que me descubra y me permita enseñar a otros los entresijos del proceso fotográfico”⁴.

7.1.2.- Metodología

Como se ha dicho, no nos es ajena la metodología adoptada en la descripción de este modelo. Por otra parte tampoco podría serlo si pretendemos que este sea efectivamente parte del nuestro. Seguimos en ámbitos multidisciplinares, lo que hace de la *Teoría General de los Sistemas* una herramienta adecuada para continuar abordando el problema que ahora nos ocupa.

En cuanto a la representación del modelo, también se efectuará según distintos grados o niveles de complejidad, y como hemos venido haciendo hasta el momento, cada uno de los procesos descritos en ellos podrá ser nuevamente desarrollado bajo nuevos submodelos, fruto estos del desglose de las estructuras superiores. Al igual que nuestro modelo⁵, Joaquín Perea adopta y matiza con estas palabras la descripción estratificada de los sistemas propuesta por Mesarovic: “Mesarovic propone, (...), realizar un nivel para a continuación, si procede, ascender o descender en otros niveles. Yo voy a proceder a realizar el modelo, en cambio, partiendo de lo general y descendiendo a lo particular, para permitir que el sistema

³ Esta tesis doctoral, titulada *Un modelo de la comunicación fotográfica*, fue depositada y finalmente defendida en el Departamento de Comunicación Audiovisual de la Universidad Complutense de Madrid en el año 1986, siendo dirigida por Antonio Lara García.

⁴ PEREA GONZÁLEZ, J.: Op. cit., p. 5.

⁵ Véase el apartado 1.3.6.

sea descrito paso a paso. Para poder realizar esto debo recurrir a una etapa previa, de análisis, donde intento descubrir todos los elementos del sistema que, desde el punto de vista adoptado, son pertinentes. En la etapa siguiente de análisis intento descubrir las características de cada uno de estos elementos que me permitan asociarlos a un determinado nivel. Por fin, organizo los elementos en niveles, determinando las relaciones entre ellos y las salidas que producen al exterior”⁶. De esta forma, señala más adelante, “el desarrollo del modelo se realiza a lo largo de una serie de niveles. Cada nivel recoge el resultado del desarrollo de cada actividad del nivel anterior en un conjunto de subactividades. Cada subactividad aporta una información más concreta y acotada de la actividad de la que procede”⁷.

De este modelo, únicamente consideraremos hasta su Nivel 3 de descripción, dado que en sus niveles inferiores se ofrece una visión excesivamente específica y detallada del sistema que nos ocupa, lo que implica cierta dosis de obsolescencia⁸.

7.1.3.- El punto de vista adoptado

El sentido de la comunicación está implícito en toda obra artística, por lo que también lo estará en cualquier reportaje fotográfico. Concretamente este, el de la *comunicación*, es el punto de vista adoptado por J. Perea para abordar la descripción de su modelo fotográfico. Este podría parecer irrelevante en las fotografías obtenidas por el propio arquitecto durante el transcurso de una de sus obra, o en aquellas otras cuyo único destino consiste en formar parte de un mero expediente administrativo, pero no es ciertamente así; aquí, el sentido comunicativo aflora en el transcurso del tiempo añadiendo nuevas dimensiones a cada imagen ligadas al recuerdo de un determinado proceso constructivo, de unas circunstancias patológicas o, simplemente, de un estado arquitectónico.

Por el apartado 4.4. sabemos que comunicar algo significa hacerlo común, conseguir que cierta información pase de un individuo a otro. En todo proceso comunicativo se impondrán, por tanto, dos elementos ineludibles: el *emisor* y el *receptor*. Ambas figuras tienen que compartir esencialmente los mismos *códigos*, para que el significado del *mensaje* alcance la correcta descodificación (comprensión). En nuestro modelo, estos códigos pueden considerarse como el conjunto de conocimientos gráficos y arquitectónicos (transmisibles visualmente) que poseen tanto el emisor como el receptor. Finalmente queda por fijar el concepto de *canal* o medio a través del cual se transmiten los mencionados códigos; sin este soporte físico es evidente que tampoco podría llevarse a cabo el proceso comunicativo. El apartado 4.1. pudo ocuparse ampliamente del caso fotográfico, distinguiéndose entonces entre imagen analógica y digital en función de las características que dicho medio actualmente permite adoptar.

⁶ PEREA GONZÁLEZ, J.: Op. cit., pp. 36-37.

⁷ PEREA GONZÁLEZ, J.: Op. cit., p. 73.

⁸ Principalmente por sus circunstancias tecnológicas.

7.1.4.- Nivel 0 de descripción

Conocido el punto de vista adoptado, ya se está en condiciones de iniciar la descripción del sistema en su nivel más elemental. Sabemos que este coincide con la actividad que integra el Nivel 0 de descripción, permitiendo así sintetizar y representar el problema que en esencia se pretende resolver (describir); en este caso, la de *Comunicar mediante imágenes fotográficas*, “aunque debo admitir -señala el mismo J. Perea- que no es más que un caso particular de ‘comunicar visualmente’ y ésta, a su vez, lo es de otra más genérica, ‘comunicar’”⁹.

Primeramente hemos de dilucidar si este sistema presenta algún tipo de conexión con el mundo exterior, o dicho de otro modo, si nos encontramos ante un sistema absolutamente aislado. Como puede comprobarse en el esquema de representación de este sistema a un Nivel 0 de descripción (**Fig. 7.1.**), el sistema debe considerarse abierto, lo que nos autoriza para continuar con nuestra pretensión de unificar el sistema fotográfico y el arquitectónico.

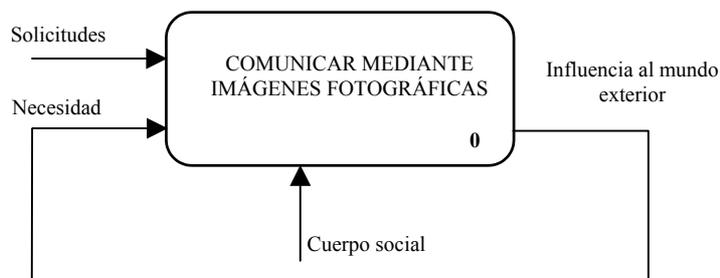


Fig. 7.1. Esquema de representación del sistema a un Nivel 0 de descripción.

J. Perea lo expone así: “voy a considerar dos entradas, muy generales, pero que determinan la unión con el mundo exterior. Por una parte las solicitudes planteadas desde fuera -aunque estas pueden surgir desde el mismo interior del sistema-, como necesidades personales de los realizadores de imágenes. Por otra, lo que vamos a denominar influencia exterior, representada por todo el contexto social y cultural imperante en un grupo. (...) La salida del sistema la denomino ‘influencia al mundo exterior’, no porque la salida vaya a modificarlo, sino porque describo así mejor la influencia posterior, dado que sí puede modificar no sólo al mundo exterior, de forma general, sino también a nuestro propio sistema, condicionando la entrada que llamo ‘influencia exterior’. Se puede afirmar en este caso, que el sistema está acoplado consigo mismo mediante retroalimentación, donde toda la salida -o parte de ella-, va a actuar, de nuevo, de entrada”¹⁰.

“En este nivel -continúa-, el más general y menos descriptivo de todos, voy a considerar como soporte al cuerpo social. El tema que trato es de comunicación entre hombres, exclusivamente, donde algunos, detectando las solicitudes externas y obedeciendo a sus propios impulsos, serán los encargados de producir las imágenes, mientras que todos serán los destinatarios”¹¹.

⁹ PEREA GONZALEZ, J.: Op. cit., pp. 74-75.

¹⁰ PEREA GONZALEZ, J.: Op. cit., p. 75.

¹¹ PEREA GONZÁLEZ, J.: Op. cit., pp. 75-76.

Este esquema nos permite determinar así algunos de los aspectos substanciales o más elementales a considerar en el análisis de la IFA desde el punto de vista de la comunicación. De un lado debemos abordar los motivos que han desencadenado el acto de fotografiar la arquitectura; de otro, la forma en que las imágenes obtenidas de una arquitectura *actúan* tras su formalización; sin olvidar finalmente el análisis de los condicionantes, modas, tendencias, etc., que -procedentes del mundo exterior- se han manifestado durante el proceso de construcción de las imágenes.

7.1.5.- Nivel 1 de descripción

La más elemental de las actividades, la de *Comunicar mediante imágenes fotográficas*, puede ser desglosada en su nivel inferior de descripción en tres nuevas subactividades relacionadas cada una de ellas con el emisor, el receptor y la forma de llegar el mensaje, respectivamente. *Generar*, *Transmitir*, y *Recibir* serán las actividades que en un Nivel 1 de descripción intervendrán en el correspondiente esquema de representación del sistema (**Fig. 7.2.**). En ellas, lo que se genera, transmite y recibe será precisamente el mensaje fotográfico.



Fig. 7.2. Esquema de representación del sistema a un Nivel 1 de descripción.

En palabras de J. Perea, “el nivel 1 constituye el caso más general de todos los posibles, que no puede ser trasladado a una forma más elemental. Es, por consiguiente, el modelo invariante de la comunicación, capaz de recoger todas sus innumerables variaciones. Lo denomino modelo canónico de la comunicación”¹².

A este nivel no se propone describir soporte alguno. Debe entenderse que lo más destacado en él es precisamente el acoplamiento en serie de sus diferentes actividades, donde las salidas (*outputs*) de una se convierten en datos o entradas (*inputs*) de la siguiente. Tal circunstancia sugiere que, en el análisis de la IFA, la forma de recibir y percibir la imagen deba hacerse corresponder con aspectos directamente relacionados con la ideación, manifestación y colectivización de la imagen.

7.1.6.- Nivel 2 de descripción

Procedemos seguidamente a desglosar en nuevas subactividades aquellas que integraron el anterior -y más abstracto- nivel de descripción.

¹² PEREA GONZÁLEZ, J.: Op. cit., pp. 78-79.

7.1.6.1.- Desglose de la actividad *Generar*

La salida (*output*) de esta actividad es el propio mensaje fotográfico, constituyéndose así en la entrada (*input*) de la siguiente operación, la de transmitir dicho mensaje. Aislar la actividad *Generar* (la imagen), supone el hecho de que esta no se logra de una manera casual y carente de orden; su activación obedece a unas necesidades específicas de comunicación, y su proceso conlleva cierta metodización.

Aun en el caso más elemental, siempre debe adoptarse una acción preliminar a la codificación o materialización de cualquier imagen. Nos referimos a esa idea general que ha de concretarse en un proyecto, más o menos tangible, pero en ningún caso ausente.

En el Nivel 2 de descripción, la entrada de la actividad *Proyectar* es la misma que la de *Generar*, esto es, para idear cualquier proyecto fotográfico es preciso que con anterioridad exista una necesidad o interés personal, o en su caso, un encargo procedente del exterior¹³. La salida de esta actividad será, por tanto, el propio proyecto fotográfico, aunque en numerosas ocasiones este consista en un mero esbozo mental al que atender. Todo dependerá de la envergadura del encargo y del modo en que suela proceder cada fotógrafo en particular. En cualquier caso, su valor dependerá de la capacidad que, *a posteriori*, se tenga de efectuar cualquier tipo de modificación sobre lo ya efectuado; que, por lo general, es bastante escasa.

El proyecto es únicamente la formalización de una intención icónica, por lo que no se constituirá en imagen fotográfica hasta que esta no sea materializada, hasta que no se acomete la actividad *Codificar*. Sólo tras ella, el mensaje fotográfico estará listo para ser transmitido y recibido por el receptor (**Fig. 7.3**). Es un hecho que la capacidad previsor del fotógrafo aumenta con su experiencia, por lo que observando este modelo de una forma dinámica -y a este mismo nivel de descripción-, tiene lugar un cierto *feedback* entre las actividades *Proyectar* y *Codificar*.

Debemos precisar que, tanto el proyecto como el propio mensaje, pueden obedecer a una única imagen, o bien a toda una serie o reportaje fotográfico. Proyectar una imagen fotográfica implica *visualizarla mentalmente*, obtener una representación mental de la misma, esfuerzo que debe estar esencialmente apoyado por el pleno conocimiento de la escena a representar¹⁴. En cambio, cuando el proyecto obedece a todo un reportaje fotográfico, lo que se demanda es un conocimiento completo del objeto -arquitectónico en el caso de una IFA- a fotografiar.

¹³ Fórmula que corrientemente es la empleada en el mundo profesional de la fotografía.

¹⁴ Su comportamiento bajo los cambios de luz, etc.

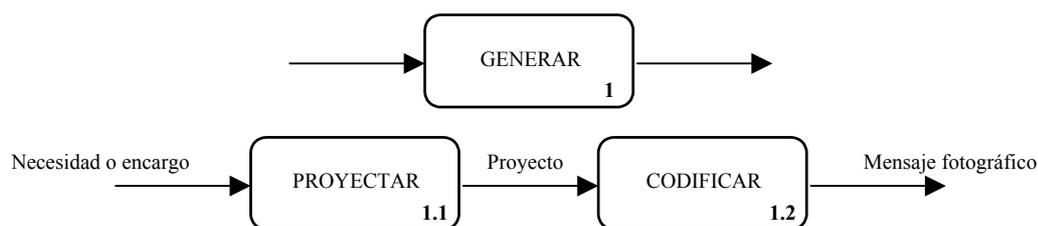


Fig. 7.3. Esquema de representación del sistema a un Nivel 2 de descripción:
Desglose de la actividad *Generar*.

7.1.6.2.- Desglose de la actividad *Transmitir*

Confeccionado el mensaje fotográfico, este deberá ser puesto en contacto con su receptor, lo que se logrará mediante la actividad *Transmitir*. El análisis de esta actividad requiere considerar diversas circunstancias, tales como la naturaleza misma de la imagen fotográfica, la forma de tener lugar la transmisión, así como el tipo de receptor al que va dirigido.

En lo tocante a la primera, cabe señalar la posibilidad de que la imagen sea única o bien una de las múltiples copias efectuadas a partir de una imagen original o matriz. Las ventajas que se asignan a este último caso están relacionadas tanto con el campo de acción del mensaje (mayor número de receptores en un instante dado), como con la mejor conservación de la imagen original (mayor campo de acción a lo largo del tiempo). En la actualidad, las cámaras digitales han logrado superar la dualidad *original-copia*; no existe imagen original alguna, o dicho de otro modo, todas las copias pueden considerarse tan originales como la que fuera inicialmente almacenada en la memoria de estas cámaras.

Son varios los aspectos que afectan a la forma de ser transmitida una imagen. De un lado puede existir un contacto directo entre esta y su receptor, gracias a la información que porta la luz desde la superficie de la imagen (original o copia) hasta las retinas de su observador; de otro lado, puede ser necesario un cambio de soporte y/o intermediar un canal de transmisión artificial. Los cambios de soporte suponen una modificación en los códigos que transmiten la información (visuales, electromagnéticos, digitales, etc.), lo que puede estar provocado por la interposición de diferentes canales de difusión (impresión, TV, Internet, etc.).

La última circunstancia anteriormente citada consiste en aquella que se relaciona con el tipo de receptor al que va dirigido el mensaje fotográfico, lo que supone determinar si este es individual o colectivo. La transmisión más elemental es aquella que se destina a un único receptor, donde el contacto mensaje-receptor es directo y, por ello, difícilmente manipulable. Por el contrario, en el caso de muestra colectiva de la imagen, será necesario utilizar un canal adecuado, entendido aquí como la infraestructura necesaria para activar la transmisión (lo que incluye salas de exposiciones, agencias, archivos, publicaciones, etc.), mediando activa o pasivamente en el cuadro comunicativo.

En la IFA entendemos que, a este nivel y en comparación con el resto de los mensajes fotográficos al uso, no se impone descripción diferenciada alguna de la actividad *Transmitir*. Por lo tanto, sigue siendo igualmente válido el desglose de esta actividad -ya a un nivel inferior de descripción- que fuera propuesto de una forma genérica por J. Perea para este modelo: *Reproducir* y *Distribuir* (**Fig. 7.4.**) son las nuevas subactividades que, acopladas en serie, son fruto de tal descomposición. Como cabría esperar, la necesidad de reproducir está fuertemente condicionada por la de difundir¹⁵, aunque en ciertos casos también lo estará por la naturaleza del material fotográfico empleado¹⁶. Ante una IFA, el análisis de ambas actividades deberá especialmente incidir en los aspectos que propician la alteración o manipulación de su mensaje fotográfico, lo que podría poner en peligro los objetivos previstos inicialmente por su emisor.

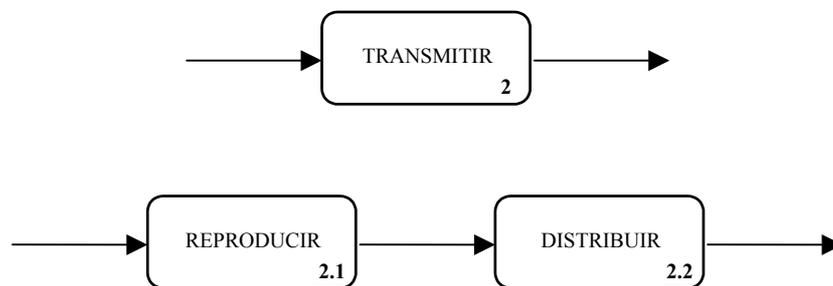


Fig. 7.4. Esquema de representación del sistema a un Nivel 2 de descripción: Desglose de la actividad *Transmitir*.

7.1.6.3.- Desglose de la actividad *Recibir*

Esta actividad, última del Nivel 1, está soportada por un *receptor* al que llegaría la información a través de sus órganos sensoriales. De alguna manera, su descripción puede vincularse con la que efectuaríamos en relación con el analista al plantear nuestro particular modelo fotográfico.

En un primer momento, el receptor captaría la señal informativa para proceder seguidamente a su decodificación, y determinar así el sentido del mensaje transmitido. Finalmente se procederá a su evaluación, con lo que de esta forma se cerrará el círculo comunicativo evaluando la información que ahora se compartiría con el emisor. Así es como la actividad *Recibir* queda dividida, a un nivel inferior, en otras dos nuevas subactividades (**Fig. 7.5.**): *Decodificar* y *Evaluar*. Su salida se dirige de nuevo al emisor, a modo de realimentación o *feedback* que a él revierte, y que le servirá para incrementar su conocimiento, en función de la respuesta generada en el receptor.

¹⁵ Dependiendo de las exigencias impuestas por cada canal de difusión.

¹⁶ Por ejemplo, aquel que hace uso de imágenes negativas que posteriormente han de positivarse.

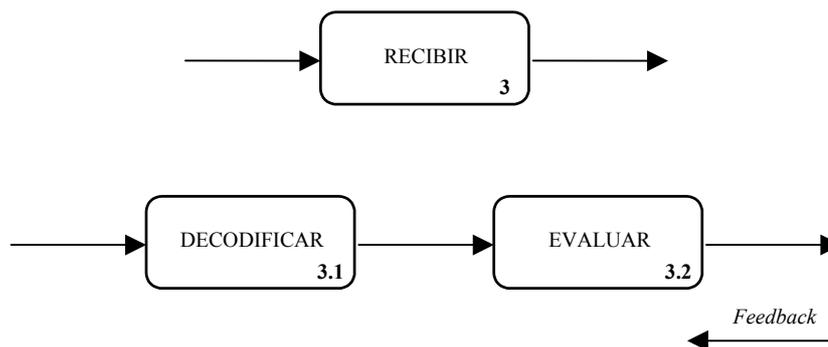


Fig. 7.5. Esquema de representación del sistema a un Nivel 2 de descripción:
Desglose de la actividad *Recibir*.

Finalmente, y a modo de resumen, en la Fig. 7.6. mostramos el esquema definitivo de representación del sistema *Comunicar mediante imágenes fotográficas* que fuera propuesto por J. Perea a un Nivel 2 de descripción:

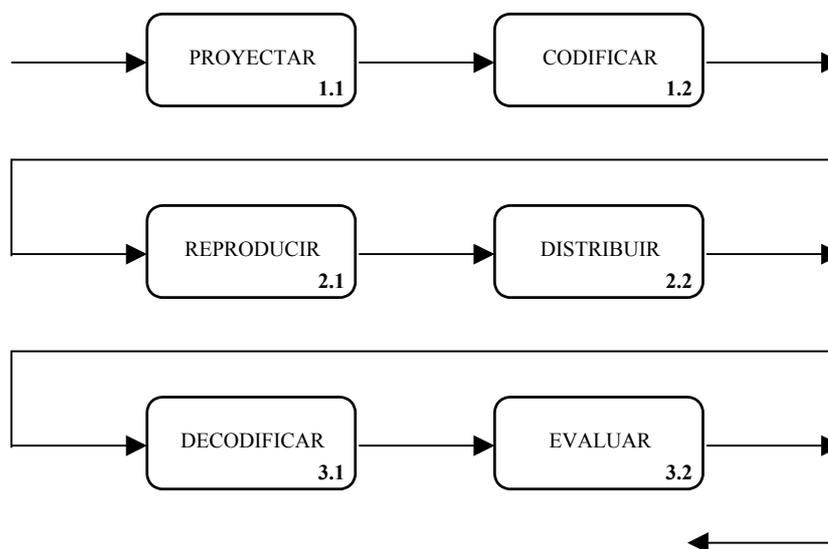


Fig. 7.6. Representación del sistema a un Nivel 2 de descripción:
Esquema general

7.1.7.- Nivel 3 de descripción

7.1.7.1.- Desglose de la actividad *Proyectar*

“Es difícil sistematizar algo tan fluido y poco sujeto a normas o criterios como la libre voluntad de comunicar. (...) [No obstante] el acto de comunicar, sea cual sea el medio que se utilice, tiene siempre un propósito específico -o al menos, así lo supongo-, sin ignorar la existencia de actos comunicativos que parten de actitudes irracionales, no reflexivas, y probablemente involuntarias, derivadas de planteamientos psicopatológicos, imposibles de recoger en un análisis que intenta ser lógico y arrancar de la normalidad estadística”¹⁷. Somos conscientes de la dificultad que entraña adoptar un tratamiento

¹⁷ PEREA GONZÁLEZ, J.: Op. cit., p. 243.

sistematizado en cualquier acto de naturaleza creativa. Como se extrae de las palabras de J. Perea, quizá no sea un procedimiento útil para *saber cómo proyectar* una IFA, si bien sí puede serlo para proceder a su análisis de una forma lógica y adecuadamente ordenada.

Todo proyecto debe sugerir una primera solución al problema. Proyectar implica definir qué y cómo se quiere hacer, así como denotar la finalidad que lo proyectado debe cumplir. Su activación se puede producir, bien por unas necesidades personales concretas¹⁸, o bien a partir de un encargo profesional que el fotógrafo recibe de sus clientes, quienes han de definir de forma precisa sus requerimientos y aportar la información que para ello se precise. Finalmente, el proyecto fotográfico también debiera considerar la relación o descripción del material, instrumental y/o recursos requeridos, así como el presupuesto económico que, en cada caso, sea estimado.

El proyecto se hace necesario desde el preciso momento en el que existen varias soluciones a un mismo problema, interviniendo para ello, no sólo la capacidad creativa que es capaz de aportar el fotógrafo, sino también -y especialmente en el caso de la IFA- los conocimientos que este tiene del medio en el que trabaja (material, instrumental, tendencias estéticas, etc.), así como del objeto que se fotografía.

Cuando de una IFA se trata, surge una nueva figura que en ciertos casos interviene de forma determinante en esta fase proyectual: nos estamos refiriendo a quien ha concebido el objeto arquitectónico a fotografiar. De mediar un contrato profesional, el fotógrafo puede recibir el encargo del propio arquitecto, lo que origina una nueva relación digna de ser considerada en el análisis que aquí se propone; recordemos, sin más, la especial relación personal que, a la vista de la experiencia relatada al inicio por J. Azurmendi, parecía existir entre el fotógrafo y el arquitecto.

En las fases iniciales de todo proyecto fotográfico, como también sucede en el arquitectónico, siempre impera el reino de la duda: ¿de dónde partir?, ¿qué actitud adoptar?, etc. Son elocuentes las palabras que al respecto pronunciara el fotógrafo Jovan Horvath: “(...) las cuestiones de representación de un espacio organizado son, más o menos, las siguientes: ¿proporción o deformación?, ¿neutralidad o personalidad?, ¿conjunto o detalles?, ¿construcción o materiales?, ¿línea o luz?, ¿fidelidad al artífice o efecto estético autónomo?. Me limito a responder sólo por mí. Un máximo de rigor, una buena dosis de subjetividad y la despersonalización estrictamente necesaria. El calculado abuso del punto de vista, cuidadosamente elegido, y de la distorsión, por otro lado muy de acuerdo con la percepción y la posición humana respecto a una construcción. Estética, sí; luz, color, materia, sí; abstracción, sí. La afirmación de todos los medios, de todos los aspectos, de todos los estilos. La afirmación de lo refinado, de lo brutal, de la recta y de la curva, de la ingeniería, la simetría, también lo orgánico. La afirmación de lo bello”¹⁹.

¹⁸ Como es el caso del arquitecto que realiza personalmente las fotografías que él precisa.

¹⁹ HORVATH, J.: “Jovan Horvath”, en *Revista ON Diseño*, nº209, p.140.

Hechas estas precisiones, representamos seguidamente las entradas, salidas y soportes de las distintas actividades implicadas en la actividad *Proyectar* (**Fig. 7.7.**), y que inmediatamente pasaremos a comentar.

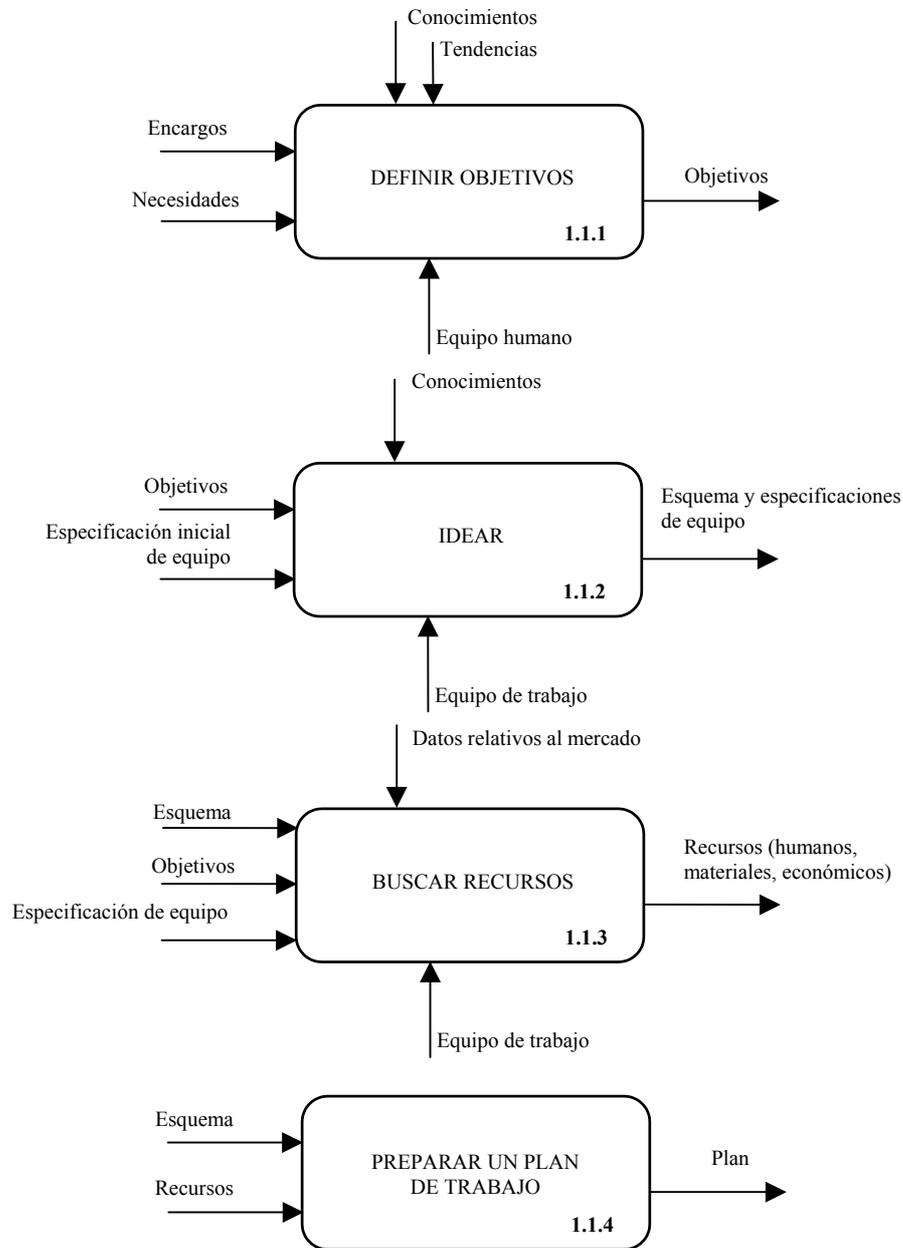


Fig. 7.7. Esquema de representación del sistema a un Nivel 3 de descripción: Entradas, salidas y soportes de las fases implicadas en la actividad *proyectar*.

Actividad 1.1.1 (Definir objetivos)

Como se ha dicho, partimos de una activación del proceso proyectual debida a motivos puramente racionales, y de los que el emisor es plenamente consciente. De esta forma, evitamos abordar aquellos otros casos relacionados con actos fruto de la casualidad o faltos de reflexión, y por tanto, difícilmente predecibles. De ser así, una de las primeras e ineludibles fases por las que ha de pasar el autor del mensaje fotográfico es la de *Definir objetivos*.

Es en esta determinación de objetivos, donde no solamente actúan como elementos informativos de entrada las necesidades individuales o las premisas que conlleva todo encargo profesional. También intervienen como datos aquellos que impuestos, bien por el cliente, bien por la sociedad, son los encargados de inspeccionar la labor efectuada en un acto esencialmente creativo. Entre estos datos de control externo se encuentran las posibles restricciones o censuras impuestas por el cliente o, en ocasiones, las mostradas por el propio autor de la obra fotografiada.

Uno de los soportes de esta actividad es el equipo o grupo de trabajo que en ella interviene. Este puede constar de una única persona encargada de ejecutar todas aquellas fases que son propias del proceso proyectual. Esta circunstancia dependerá de la entidad del encargo efectuado o del volumen de trabajo previsto. En el campo de la IFA, por lo general, es un único fotógrafo el coordinador y artífice de los trabajos. Al margen del número o tipo de miembros que integran el equipo, e igualmente a modo de soportes de la actividad, intervienen tanto los conocimientos que dicho equipo tenga sobre el sistema fotográfico a emplear, como las tendencias social o culturalmente imperantes (simpatías, modas, etc.) que condicionan y controlan el quehacer de todos sus miembros.

Finalmente, la salida de la actividad *Definir objetivos* no puede ser otra que aquella que dé respuesta a la pregunta: ¿para qué van a servir las imágenes que se pretenden obtener?. Sin eludir otros objetivos, como pueden ser emocionar, atraer, o impactar, los de las imágenes fotográficas de arquitectura provienen de su clara y específica funcionalidad²⁰; F. Alda nos habla precisamente sobre ello: “A través de esas imágenes [las fotográficas de arquitectura] podemos hacer disfrutar, al menos en una pequeña parte, de un edificio a personas, que probablemente jamás podrán hacerlo en vivo, aparte de conocer de una forma inmediata las últimas tendencias y movimientos. De la contemplación del edificio se derivan unos juicios estéticos y un entendimiento práctico que producirán una serie de fotografías. Un recorrido a través del exterior y el interior del edificio que ayuden a entender los conceptos filosóficos del arquitecto y las aplicaciones que de ellos se originan. La apreciación de los volúmenes, las formas, las masas, las sombras y los espacios, la armonía de la luz, y las simetrías de los elementos, la ejecución, nos ayudará a obtener el máximo de significados estéticos y funcionales”²¹.

Actividad 1.1.2 (Idear)

Definidos los objetivos, estos se verán subsecuentemente transformados en los datos de entrada encargados de activar la siguiente fase del proceso proyectual: la de *Idear* el mensaje fotográfico, esto es, la de desarrollar la idea que, en forma de *esquema*, cubrirá tales objetivos.

En los casos poco complejos, dicho esquema puede ser únicamente mental, si bien, conforme el proyecto fotográfico se complejiza, va siendo necesario confeccionar bocetos o escribir notas que ayuden

²⁰ Recordemos el uso o valor arquitectónico que, al abordar su definición, le asignamos a la IFA.

²¹ ALDA, F.: “Desde el Sur”, en *Revista ON Diseño*, n°209, p.110.

a dilucidar la apariencia final que ha de tener la imagen o conjunto de imágenes fotográficas. En cualquier caso, esta fase siempre deberá adecuarse a la naturaleza y dificultad de cada proyecto, siempre y cuando se cubra el objeto de la actividad *Idear*.

Todo esquema deberá tener presente el tipo de lenguaje (fotográfico) a utilizar antes de lanzarse a la creación. Volviendo a F. Alda, y en la IFA, la búsqueda de dicho lenguaje podría dividirse en tres partes diferenciadas: “una primera, aprovechando el trasvase entre fotógrafo y arquitecto en el que este último se sirve de las imágenes del fotógrafo, y este a su vez del edificio, para crear formas propias fotográficas con los materiales que la arquitectura le ofrece. Una segunda diseccionando el edificio parte por parte, foto a foto, documentando la ‘belleza’ de la arquitectura no como objetivo en sí mismo, sino más bien como el resultado de una correcta resolución de problemas funcionales, sin pensar en ello como accidente. En una tercera, además, se plantea la valoración social de la arquitectura, el entorno donde se ubica el edificio y la idiosincrasia del lugar, indispensables en el carácter del individuo y de la propia obra (abstraernos sería contra natura)”²².

En esta fase, ya comienza a ser patente el hecho de que la fotografía es sólo un fragmento de la realidad continua, y que una imagen puede describir múltiples *versiones* de ella. A este nivel de descripción de nuestro modelo, ya asumimos que la fotografía no tiene por qué ser objetiva, o más bien, lo más lógico es que no lo sea; de hecho, cada fotógrafo contempla la realidad de una forma diferente, polarizando su acercamiento a ella según sus intereses, premisas (encargo) y conocimientos. Por tanto, una fotografía de arquitectura no debe entenderse como un documento absolutamente objetivo en la representación de una realidad arquitectónica dada, como tampoco se trata de un documento carente de información arquitectónica absolutamente veraz. Para Ll. Casals, “una fotografía no es un edificio. Una fotografía es una visión de un edificio. Una mirada detenida. Pero a pesar de su falsedad, la fotografía sigue siendo el sistema más eficaz para dar a conocer la apariencia de una arquitectura en una publicación impresa. Sobre un papel es lo que más se le asemeja. Lo que mejor sustituye a la realidad”²³.

En determinados casos, por ejemplo, cuando existe una relación contractual, la salida de la actividad *Idear* -el esquema- es necesaria para conocer por parte del cliente lo que con exactitud el fotógrafo le pretende ofrecer. Existe, entonces, un acoplamiento en forma de retroalimentación hasta llegar a un acuerdo entre ambos.

Por tanto, la actividad *Idear* puede ser muy variable en su salida; el esquema puede ser desde muy vago hasta muy preciso (indicando incluso hasta las especificaciones de equipo), desde mental hasta textual o gráfico, desde abstracto hasta figurado.

²² ALDA, F.: Op. cit., p.110.

²³ CASALS, Ll.: “El lado bueno”, en *Revista ON Diseño*, nº209, p.124.

Actividad 1.1.3 (Buscar recursos)

Para llevar a cabo esta actividad, es preciso partir de los objetivos definidos previamente, así como del esquema que para su consecución se ha previsto, o dicho de otro modo, de las salidas de las actividades anteriormente descritas.

No parece necesario incidir en su enorme importancia. Sus consecuencias pueden facilitar, alterar e incluso anular totalmente los objetivos. Como señala el propio J. Perea, “en comunicación visual, como en muchos otros sectores del comportamiento humano, no caben las buenas intenciones. Las imágenes existen o no, no caben grados intermedios. Toda imagen que no pasa de proyecto, simplemente no es nada”²⁴.

Cuando hablamos de recursos, no nos referimos únicamente a los de naturaleza económica, si bien tras ellos se encuentran a menudo el resto de recursos necesarios para llevar a cabo un proyecto fotográfico, como son los humanos y los materiales. Puede hablarse, por tanto, de tres tipos de recursos en fotografía: los recursos humanos, los materiales y los económicos.

En las imágenes fotográficas de arquitectura, los recursos humanos pueden ser necesarios para cubrir dos tipos diferentes de requisitos. Por un lado, su presencia en la escena a fotografiar puede ser útil para así aportarle el factor humano de escala, denotar cualquier tipo de funcionalidad asociada a un espacio arquitectónico, e incluso ilustrar un determinado proceso constructivo. Por el otro, las diferentes tomas pueden precisar ciertos especialistas (electricistas, operadores de grúa, etc.), e incluso ayudantes que se dediquen a facilitar los trabajos (trasladar y disponer el material, etc.) y adecuar las distintas escenas (eliminar elementos que le son ajenos, evitar circulaciones o presencias no deseadas o imprevistas, etc.).

Por su parte, los recursos materiales pueden ir destinados a ser incorporados a la misma escena o bien son imprescindibles para llevar a cabo las diferentes tomas fotográficas. En las imágenes de arquitectura, las escenas han de ser respetadas en su integridad, por lo que -salvo en el uso de elementos de decoración o mobiliario- no deja de ser anecdótica la inclusión de material añadido a las escenas arquitectónicas sin el peligro de desvirtuarlas. Los restantes recursos de este tipo atienden al material fotosensible, así como al resto del equipo fotográfico compuesto de cámaras, lentes, material de iluminación y otros elementos auxiliares.

Finalmente, debe entenderse que los recursos económicos no son para pagar únicamente los gastos producidos en la realización del proyecto fotográfico por material y recursos humanos, sino también para compensar el tiempo y disponibilidad que paralelamente se precisa (desplazamientos, estancias, etc.).

²⁴ PEREA GONZÁLEZ, J.: Op. cit., pp. 249-250.

Actividad 1.1.4 (Preparar un plan de trabajo)

A priori, cabría esperar que lo ejecutado hasta el momento permita ya abordar, aparentemente sin problemas, la siguiente y trascendental fase de materializar la imagen, conocida como *Codificar*. Salvo en trabajos de notoria sencillez, como puede ser el de la toma de una única fotografía, el número de operaciones a efectuar puede ser considerable. En tales casos, cada una de las diferentes actividades que intervienen consumen un determinado tiempo, como también unos recursos concretos. Así pues, la racionalización de dichos trabajos parece que obliga a ordenar con anterioridad los lapsos de tiempo y recursos previstos para cada operación²⁵. Esta actividad, conocida como *Preparar un plan de trabajo*, pretenderá la eficiencia necesaria en el uso del tiempo y recursos disponibles, siempre en atención a los objetivos previamente fijados.

Así nos describe J. Perea el esquema de representación del sistema que, con carácter general, él mismo propone en relación con esta actividad: “Los datos de entrada a esta actividad son el esquema y los recursos, que son las salidas, respectivamente de las actividades 1.1.2 y 1.1.3. (...) La salida de la actividad es el ‘plan de trabajo’, que recoge la secuencia de operaciones ordenadas cronológicamente. (...) En el plan deben quedar recogidas las cosas que hay que hacer y el momento de hacerlas. Son ejemplos la obtención de permisos, si son necesarios para realizar las tomas, o de aduanas, si hay problemas de traslado de equipo a otros países; localizaciones de los lugares donde se van a realizar las tomas, en caso de ser exteriores o interiores naturales; búsqueda de modelos; compra y alquileres de materiales y cosas; estudio de la luz, etc.”²⁶.

Todo buen plan de trabajo que se precie, ha de prever igualmente las posibles incidencias que pudieran ocurrir, debiendo actuarse, en su caso, como el propio plan determine. No obstante, no deja de ser compleja tal previsión; de hecho, la casuística de incidencias en el caso de la IFA es bastante abultada (condiciones meteorológicas inadecuadas, falta de luz, olvidos o mal estado del material, condiciones de escena no previstas, etc.), por lo que en numerosas ocasiones el fotógrafo debará recurrir inevitablemente a la improvisación.

De lo descrito a este nivel en relación con la actividad *Proyectar* (actividades, soportes y relaciones de entrada y salida), cabe finalmente inferir el siguiente esquema de representación (**Fig. 7.8.**):

²⁵ No obstante, como próximamente tendremos ocasión de comprobar en palabras de Ll. Casals, no parece que esta sea una actividad que suele condicionar en extremo los trabajos encaminados a representar fotográficamente la arquitectura.

²⁶ PEREA GONZÁLEZ, J.: Op. cit., pp. 253-254.

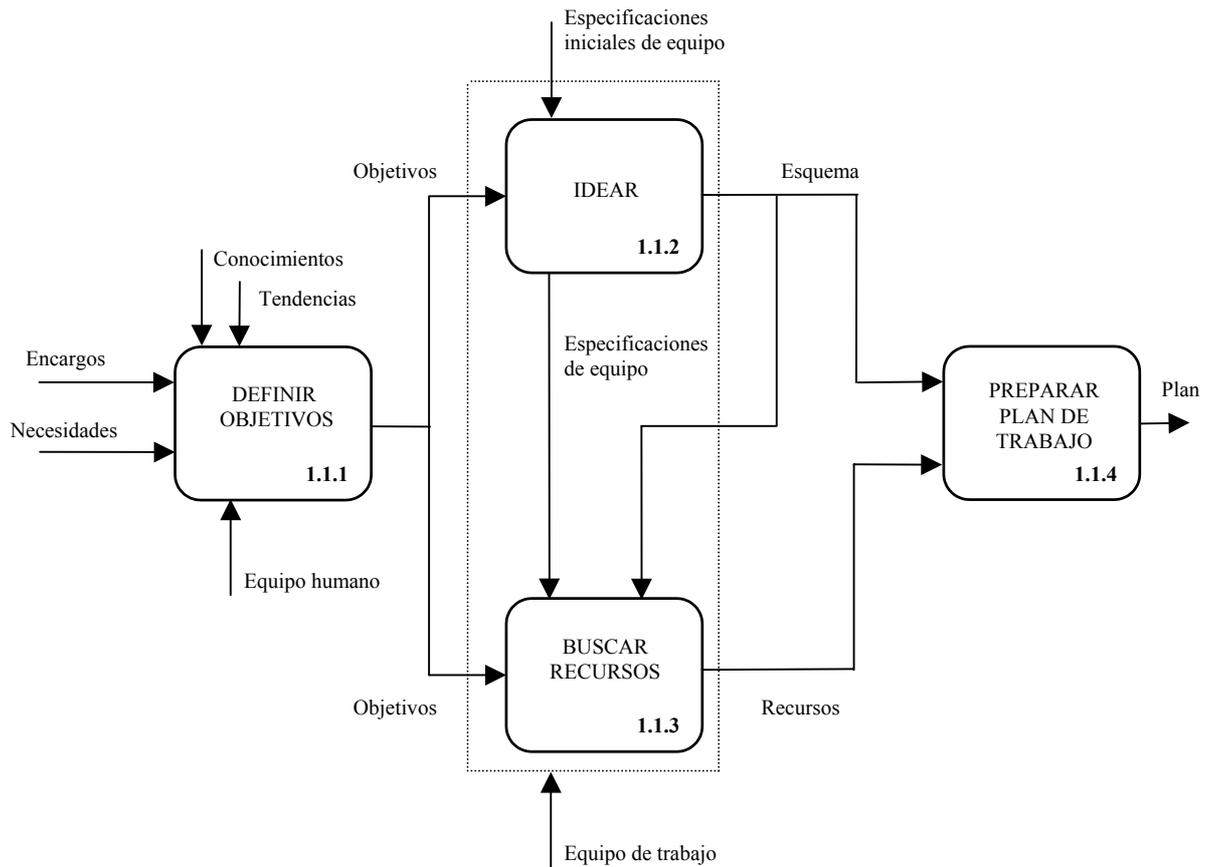


Fig. 7.8. Esquema de representación del sistema a un Nivel 3 de descripción: Desglose la actividad *Proyectar*.

7.1.7.2.- Desglose de la actividad *Codificar*

Tras obtener el esquema, el plan de trabajo y los recursos, ya será posible abordar con ciertas garantías la realización material de la obra icónica. Las tres salidas de las anteriores actividades se toman así en entradas de la ahora incipiente actividad codificadora.

Pero ahora nos encontramos en el Nivel 3 de descripción, lo que nos obliga a abordar esta actividad desde sus tres subactividades fundamentales:

1. *Determinar la escena* y su adecuación, si procede, a las necesidades (en la IFA, tal adecuación se entiende que sea mínima).
2. *Componer* o establecer la interrelación entre la escena y el equipo fotográfico por medio de la luz y la óptica.
3. *Ejecutar* o registrar la imagen merced a los materiales fotosensibles.

En la Fig. 7.9. se representan las entradas, salidas y soportes de estas nuevas actividades implicadas en la actividad *Codificar*, y que seguidamente también comentaremos.

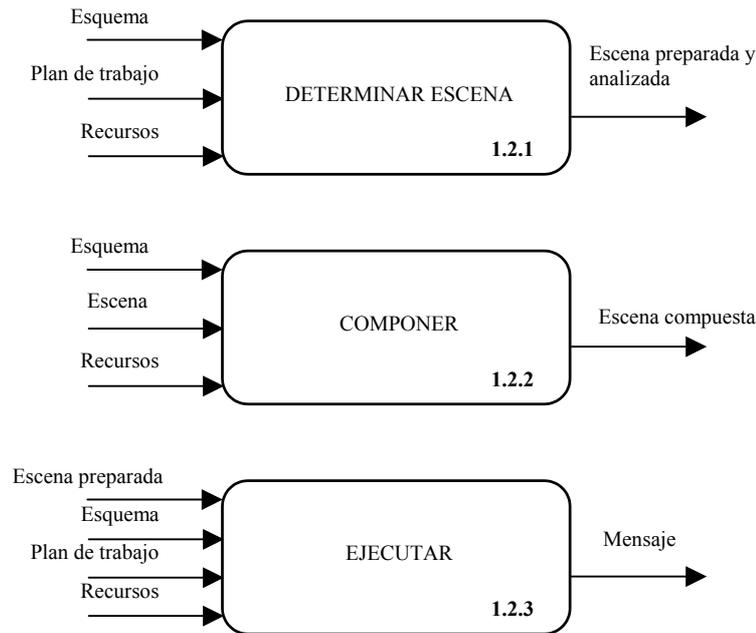


Fig. 7.9. Esquema de representación del sistema a un Nivel 3 de descripción: Entradas, salidas y soportes de las fases implicadas en la actividad *Codificar*.

Actividad 1.2.1 (Determinar escena)

Cabría la doble posibilidad de que la escena hubiera que *construirla*, o bien que esta ya existiera previamente. Cuando de fotografiar arquitectura se trata, la escena es ya un dato de partida, ya existe, por lo que, en esta fase, el fotógrafo únicamente tendrá que proceder a su *localización*; y en su caso, adecuación (que no modificación), si se observaran *ruidos* (elementos innecesarios) que pudieran alterarla.

En las escenas que ya existen, y no cabe modificarlas, el fotógrafo ha de considerar la infinidad de ángulos y puntos de vista por los que este puede optar. En líneas generales, y nuevamente en palabras de J. Perea, “la codificación perfecta sería, en consecuencia, aquella que permita obtener la cantidad idónea de información, de acuerdo con los propósitos del proyecto inicial, y que, al mismo tiempo, proporcione una comprensión completa de los factores que contiene. Esa ‘realidad sorprendida’ -como algunas veces ha sido denominada- no se compone, sino que se registra sin la menor modificación ni cambio. (En la terminología habitual se habla de fotografía ‘documental’ para designar aquellas imágenes realizadas sin alterar la realidad exterior, pretendiendo a la vez ser un reflejo objetivo, mientras que tendríamos en el extremo opuesto aquellas que han sido totalmente reconstruida y manipulada para que posea apariencias veraces)”²⁷.

No coincidimos con J. Perea en juzgar a la luz como un elemento ajeno a la escena. En la IFA, la luz viene generalmente dada (bien por la naturaleza y/o bien por el propio proyecto arquitectónico), por

²⁷ PEREA GONZÁLEZ, J.: Op. cit., pp. 255-256.

lo que en estos casos sí debemos considerarla inherente a la escena. Entendemos que, al iluminar, el fotógrafo de arquitectura no debe interferir en el contenido de su referente, sino que ha de interpretarlo previamente y adaptarse a sus exigencias. Cualquier intervención de otra naturaleza, alteraría la información arquitectónica que pretende representarse; como es, precisamente, el diálogo establecido entre la luz y la arquitectura.

Por tanto, y de cara a su análisis, consideramos que *determinar escena* en una IFA consiste básicamente en aquella cadena de actividades conducentes a localizar y adecuar la escena arquitectónica en función de los materiales fotográficos a utilizar y sus posibilidades. Según el modelo de J. Perea, tales actividades serían de forma genérica: *Localizar*²⁸, *Preparar*²⁹, y *Visualizar*³⁰ (todas ellas pertenecientes ahora al Nivel 4 de descripción).

Actividad 1.2.2 (Componer)

Fotógrafo y cámara ya se encuentran emplazados. La próxima acción deberá consistir en determinar los elementos que, atendiendo a lo mentalmente visualizado, han de ser incluidos y compuestos en la imagen que se aprecia proyectada en el respaldo de la cámara. Debemos entender aquí por *componer* a todas aquellas operaciones de ensayo que la óptica y movimientos de la cámara permiten utilizar en la consecución del encuadre. En esta operación no se descarta la necesidad de proceder a pequeños desplazamientos de la cámara que terminen por localizar el lugar exacto donde ubicarla: relación definitiva cámara-escena.

Ante la actividad de *Componer*, J. Perea hace una necesaria distinción entre *imagen manual* e *imagen registrada*. “La imagen manual, (...), se elabora de forma acumulativa, corrigiendo errores e intentando modificar los rasgos icónicos a medida que aparecen para que se adapten al proyecto originario. Dentro de unos ciertos límites, es preciso señalar que los principales materiales que sirven de soporte y formante a la imagen manual, permiten esta actitud progresiva, especialmente viable con la ayuda de documentos auxiliares -fotos, esquemas, apuntes, documentación gráfica- que permiten ahorrar titubeos y dudas. La imagen registrada, en cambio, no tolera errores ni variaciones. Una vez que se ha compuesto (esto es, que los elementos están integrados de acuerdo con el plan original, y que se han efectuado, satisfactoriamente, los ensayos pertinentes) no cabe más que el registro y, en el caso de que se haya deslizado algún error que inhabilite los resultados, repetir de nuevo para hacer posible un nuevo registro”³¹.

²⁸ “Depende, (...), de los objetivos de las tomas, de las características del fotógrafo y de otros aspectos. Así, aquellos trabajos controlados por especificaciones más estrictas, normalmente protegidos por contrato y sometidos a una continua revisión por el cliente, pueden llegar a tener restricciones muy distantes del trabajo libre”. (PEREA GONZÁLEZ, J.: Op. cit., p. 335)

²⁹ “La preparación previa a la toma corresponde a dos tipos de elementos: los que configuran la escena y el material de trabajo. (...) En algunos casos toda la preparación puede estar bajo control, limitándose a traer los elementos y colocarlos. Otras veces, en cambio, pueden surgir circunstancias imprevistas, o disponer en la escena elementos de comportamiento aleatorio”. (PEREA GONZÁLEZ, J.: Op. cit., pp. 335-337)

³⁰ “Utilizo el término visualizar en el sentido de construcción de una imagen mental. En la actividad ‘hacer esquema’, del nivel anterior, la salida, el esquema, incluía una descripción del tipo de imagen deseada, bien en forma de texto o de boceto. (...) El proceso de ‘visualizar’ ha de ser mental, enfrentándose a la escena, aunque se puede contar con algunas ayudas, como la ofertada por el boceto antes aludido. El boceto nos proporciona, fundamentalmente, una idea de la información que debe contener nuestra toma y el punto de vista elegido para abordar la escena”. (PEREA GONZÁLEZ, J.: Op. cit., pp. 337-339)

³¹ PEREA GONZÁLEZ, J.: Op. cit., pp. 260-261.

En el modelo de J. Perea, la actividad *Componer* implica, ya a un nivel inferior, la siguiente cadena de actividades: *Establecer relación cámara-escena*³² (1.2.2.1), *Encuadrar*³³ (1.2.2.2), e *Iluminar* (1.2.2.3). Ya se ha comentado que, en la IFA, la luz debe considerarse como elemento conformador de la propia escena, del modelo arquitectónico³⁴; por lo que en la actividad *Iluminar*, a pesar de ser incluida en el contexto de la composición, el fotógrafo apenas goza de la misma libertad expresiva que, por ejemplo, durante el encuadre. Cabría pues afirmar que, para el fotógrafo de arquitectura, la acción de iluminar consiste frecuentemente en aguardar el momento exacto en el que la luz natural permita la correcta composición de la imagen.

Actividad 1.2.3 (Ejecutar)

Compuesta la escena, sólo resta accionar los mecanismos de la cámara fotográfica y registrar la imagen. La actividad *Ejecutar*, que así la denominaremos, se aborda tras haberse adoptado todas las decisiones pertinentes que la escena, el esquema, el plan de trabajo y los recursos autoricen. El fruto de esta actividad será la propia imagen, esto es, el mensaje fotográfico.

Al tratarse de una acción puramente mecánica, han de especificarse con anterioridad todas las variables que, en el preciso momento del registro de la imagen, pudieran intervenir, cuales son la velocidad de obturación, la apertura del diafragma, sensibilidad, etc. En el registro, la imagen reflejada por la escena queda retenida en una imagen latente, invisible, hasta tanto no sea fijada mediante unos determinados procesos bien químicos o bien digitales. Así pues, para realizar esta actividad será necesario, además de los datos ya citados, conocer perfectamente la información correspondiente a las distintas técnicas que permitan la elaboración de las imágenes fotográficas. En niveles inferiores, el desglose de la actividad *Ejecutar* supondrá desarrollar la forma de operar en cada paso según las diferentes técnicas asociadas.

A modo de resumen, al acoplar escalonadamente las actividades *Determinar Escena*, *Componer* y *Ejecutar*, el esquema obtenido sería el siguiente (**Fig. 7.10**):

³² “La primera aproximación a esta relación es la de establecer un eje imaginario que pase por la escena y por la posición teórica donde debe encontrarse el material fotosensible. (...) Una vez fijado el eje cámara-escena vemos, por tanto, que la posición de la cámara en él puede depender de la información que deseemos registrar y de la perspectiva con que queramos representarla”. (PEREA GONZÁLEZ, J.: Op. cit., pp. 353-355)

³³ “La salida de ‘establecer la relación cámara-escena’ bajo un esquema rígido, habría determinado completamente la posición de la cámara y el tipo de objetivo. Esto implicaría el no poder modificar esta posición. Si bien esto es cierto en la medida que supone una determinada manera de enfrentarse a la escena, tenemos libertad suficiente para hacer las pequeñas modificaciones necesarias para realizar la actividad ‘encuadrar’. De estos pequeños cambios, a veces muy sutiles, depende en gran medida la capacidad de las imágenes para atraer al receptor. (...) La acción de colocar la cámara en una cierta disposición respecto a la escena está determinando una aproximación a los contenidos de la escena, mientras que la de encuadrar se refiere exclusivamente a aspectos formales pero, al parecer, imprescindibles para realizar la lectura correcta de la imagen”. (PEREA GONZÁLEZ, J.: Op. cit., pp. 357-359)

³⁴ En esta afirmación subyace una concepción dinámica de la arquitectura, por cuanto que esta no obedece a un único momento del día; es también fruto del comportamiento que muestra ante la evolución de sus luces y sus sombras.

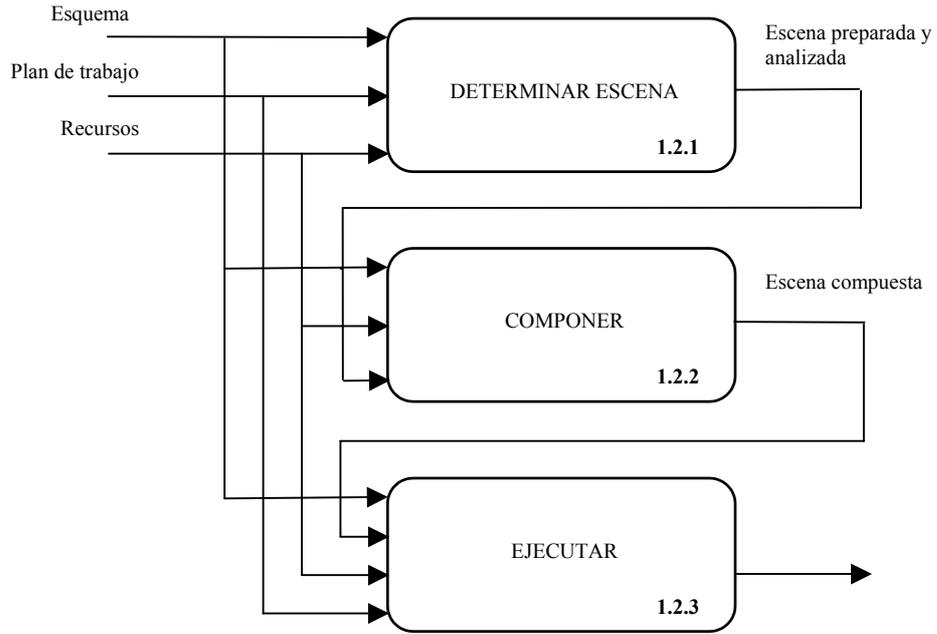


Fig. 7.10. Esquema de representación del sistema a un Nivel 3 de descripción:
Desglose de la actividad *Codificar*.

7.1.7.3.- Desglose de la actividad *Decodificar*

Es ahora el momento de centrarse en la figura del receptor, de aquel a quien va dirigido el mensaje fotográfico y que habrá, por tanto, de decodificarlo y evaluarlo. Claro está que, sin ella, el proceso comunicativo asociado a la IFA, no se completaría. Es cierto que aquí se retomarán algunos

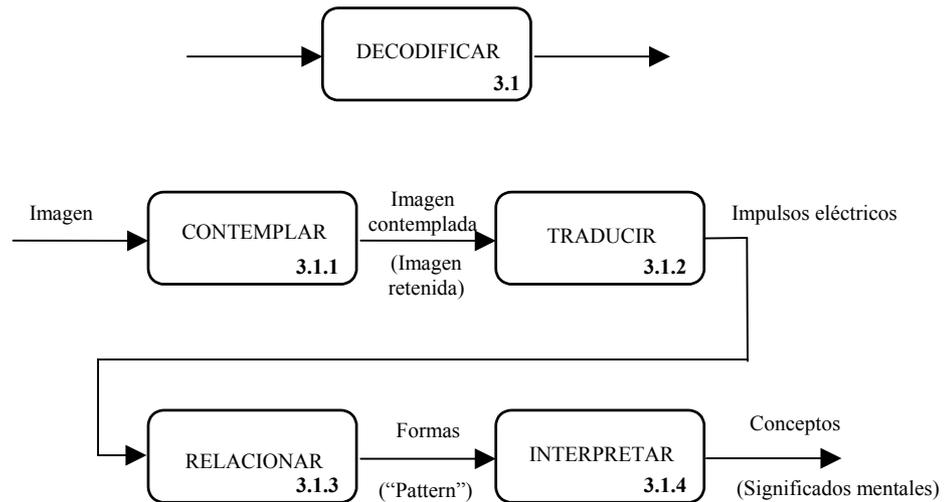


Fig. 7.11. Esquema de representación del sistema a un Nivel 3 de descripción:
Desglose de la actividad *Decodificar*.

aspectos que ya fueron abordados en niveles superiores de descripción; ahora bien, entonces no fueron expresamente relacionados bajo la óptica del mencionado proceso comunicativo. Esta relación será pues la que trataremos de describir genéricamente³⁵ en el actual nivel de descripción. No debemos olvidar que nuestro modelo nos ha de permitir analizar aquí, no ya la IFA como tal, sino cómo es llevado a cabo el proceso comunicativo a ella asociado.

El modelo de J. Perea descompone la actividad *Decodificar* en la siguiente secuencia: *Contemplar, Traducir, Relacionar e Interpretar* (Fig. 7.11.).

Actividad 3.1.1 (Contemplar)

Consistente en el mero acercamiento del receptor al mensaje exhibido en forma de imagen. Se trata de una actividad individual que puede efectuarse bajo condiciones muy diversas. Así por ejemplo, no sólo interviene el tipo de soporte utilizado por la imagen, sino también el que el observador se encuentre solo o acompañado. Es evidente que, según sean estas condiciones, los efectos causados en el proceso comunicativo pueden ser de una enorme importancia. Tras su contemplación, la imagen queda *retenida* o proyectada en la retina de su observador, aún en forma de energía lumínica.

Actividad 3.1.2 (Traducir)

En ella se inicia lo que en el apartado 2.2.1.2. dimos en llamar el *proceso perceptivo*. La energía lumínica portadora de la información icónica es traducida -mediante los órganos sensoriales correspondientes- a una debilísima corriente eléctrica que seguidamente es transmitida al cerebro a través de las células nerviosas. Es así como la información contenida en la imagen llega finalmente al cerebro.

Actividad 3.1.3 (Relacionar)

Actividad que comienza a centrarse en la consideración puramente cognitiva de la percepción visual (que ya describiéramos en nuestro apartado 2.2.3.). J. Perea la define así: “La información que consigue acceder a la corteza [del cerebro], ya seleccionada, se organiza, mediante un complejo sistema de relaciones, hasta obtener formas o modelos [*patterns*], actividad a la que hemos llamado ‘relacionar’. Actuamos, a continuación, sobre esta información con los resultados de operaciones anteriores que permanecen en nuestra memoria, y la comparamos con los nuevos datos, para intentar comprenderlos. (...) Gran parte de la operación ‘reconocer’ -otra manera de considerar lo que hemos llamado ‘relacionar’- se basa en pautas culturales. Las personas presuntamente civilizadas creemos que estos procesos son naturales, pero no es cierto. Casi la totalidad de nuestras acciones, sean físicas o espirituales, vienen predeterminadas por nuestra capacidad para asimilar pautas de reconocimiento o asimilación”³⁶.

³⁵ No sólo la que es llevada a cabo el analista.

³⁶ PEREA GONZÁLEZ, J.: Op. cit., p. 286.

Actividad 3.1.4 (Interpretar)

Ya tuvimos ocasión de abordar en nuestro apartado 3.5. los principales aspectos relacionados con la interpretación de la imagen fotográfica, con su hermenéutica. En lo que a este nivel de descripción se refiere, únicamente retomaremos aquella aproximación al término que J. Seguí hiciera en relación con proceso mismo de la comunicación. Recordemos que entonces vinculamos a la acción de *Interpretar* la de *Descifrar*, es decir, la de traducir los signos presentes en la imagen y buscarles sentido en forma de concepto. También hemos tenido ocasión de tratar sobre el problema de la polisemia o pluralidad de significados mentales que, en nuestro medio fotográfico, ocasionalmente se ven asociados a un mismo significante (apartado 3.2.2.). De ahí la presencia del fenómeno de la connotación, es decir, de todas las unidades culturales que el signo evoca en la mente del receptor.

7.1.7.4.- Desglose de la actividad *Evaluar*

El proceso de comunicación fotográfica culmina con la siguiente cadena de actividades que conlleva la evaluación de lo interpretado: *Jerarquizar significados, Almacenar y Modificar conductas* (Fig. 7.12.).

Actividad 3.2.1 (Jerarquizar significados)

Cada receptor sitúa su respuesta en una determinada escala de valores en función de sus pautas individuales. Esta circunstancia hace que el mensaje atraviese una numerosa serie de filtros y amplificadores que permiten situar la información de acuerdo con la cultura, el carácter o la ideología de su observador. El fruto de esta actividad es, sin más, el *reordenamiento* de las estructuras mentales que, tras fijarse en la memoria, guiarán el futuro comportamiento del observador.

Actividad 3.2.2 (Almacenar)

Si la información jerarquizada carece de valor alguno, es muy probable que esta sea olvidada por parte del observador; por el contrario, de ser valiosa, este procederá a su registro en la memoria en forma de recuerdos (apartado 2.2.3.2.).

Actividad 3.2.3 (Modificar conductas)

La última respuesta del receptor, una vez emitido y decodificado el mensaje, consiste en la naturaleza misma de las futuras conductas por él adoptadas. La alteración de su comportamiento supone, por tanto, que el receptor pasa a ser activo en el proceso, y que la comunicación intercambia su sentido. La IFA no podrá ser ajena a esta circunstancia.

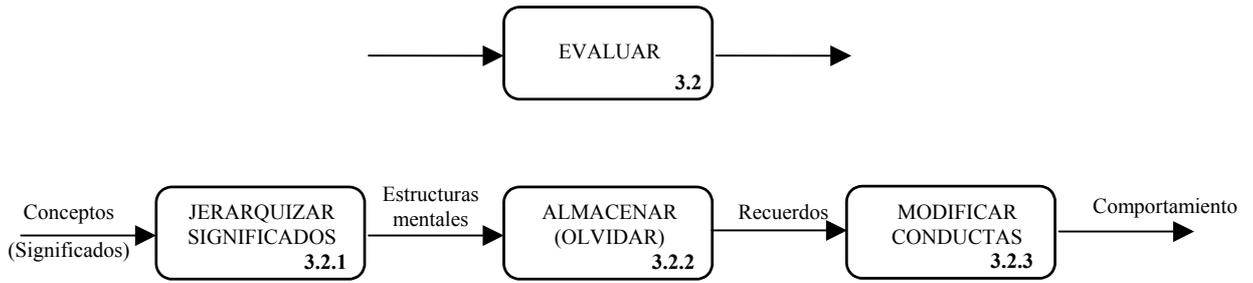


Fig. 7.12. Esquema de representación del sistema a un Nivel 3 de descripción:
Desglose de la actividad *Evaluar*.

7.1.8.- Esquema de representación finalmente adoptado en nuestro modelo

Consideramos que el esquema de la Fig. 7.13., ultima la representación de nuestro modelo de IFA. En él se trata de representar su valor comunicativo en un Nivel 3 de descripción, a tenor de lo anteriormente desarrollado en base al modelo de comunicación fotográfica que fuera propuesto por J. Perea.

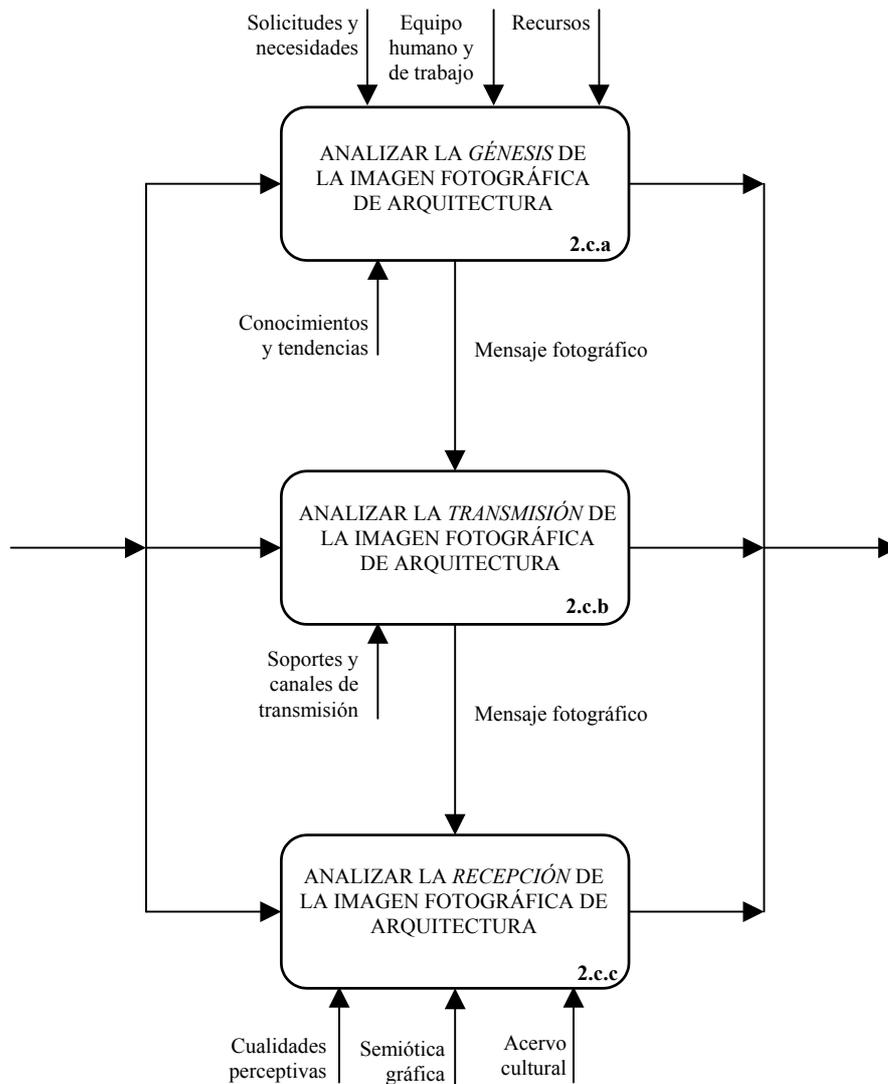


Fig. 7.13. Un esquema de representación del sistema a un Nivel 3 de descripción.:
Desarrollo de la actividad *Analizar la forma de comunicar fotográficamente la arquitectura*.

7.2.- Algunas experiencias de comunicación fotográfica de la arquitectura

Culminamos la descripción de nuestro sistema, ilustrando el análisis de la comunicación en la IFA mediante tres experiencias de muy distinta naturaleza. Por un lado nos detendremos en aquella que es propiciada por el profesional de la fotografía, en la forma en que este tiene de buscar y conseguir sus objetivos; posteriormente será el propio arquitecto quien nos detalle cómo sin la fotografía no hubiera sido posible culminar, adecuada y razonadamente, determinadas propuestas arquitectónicas; finalmente nos interesará adentrarnos en aquellas otras experiencias relacionadas, ya de una forma más específica, con determinados rasgos analíticos de la arquitectura, como pueda ser el uso de la fotografía en la obtención de sus variables figurales y dimensionales.

No aspiramos a desarrollar un estudio en profundidad al respecto, por lo que tampoco ha de esperarse conclusión o deducción alguna. Nos lo impide tanto el número como la disparidad de experiencias aquí seleccionadas. Únicamente tratamos de ilustrar los casos, a nuestro juicio, más significativos de comunicación fotográfica relacionada con la arquitectura.

7.2.1.- *El fotógrafo de arquitectura. Habla Lluís Casals*

Me citó un día del mes de Noviembre a primera hora de la mañana. El lugar de encuentro era de todos bien conocido: junto a la Casa Milá de Antoni Gaudí. A esa hora ya lucía el sol en Barcelona, aunque ciertas nubes hacían tímidas amenazas, lo que a Ll. Casals³⁷ le preocupaba seriamente. Antes de iniciar la jornada de trabajo tomamos un café en el mismo Paseo de Gracia, para posteriormente dirigirnos a su estudio, emplazado justo a espaldas de La Pedrera. “Sabes -me comentó al tiempo que paseábamos-, uno ya llega a obsesionarse con la luz. De hecho, suelo levantarme temprano para disfrutar de la gran variedad de luces que me ofrece el día. Esto es fundamental para mi trabajo. En los meses de verano, por ejemplo, si bien puedo contar con más horas de luz, esta es francamente molesta al mediodía; en cambio, en invierno, el sol se deja ver mucho menos, por lo que el trabajo es mucho más estresante. En demasiadas ocasiones no da tiempo ni de comer. Lo mismo sucede los días nublados, aunque estos son menos problemáticos cuando se pretende fotografiar calles estrechas o fachadas orientadas al norte”.

Accedimos a su estudio tras descender por unas escaleras que se dirigían a la antigua carbonera del edificio. En el semisótano existiría, no hace mucho tiempo, un local de negocios que no llegaría finalmente a prosperar. “Este espacio -comentó complacido- es ideal para desarrollar una actividad como la mía. De hecho, no parece el típico estudio de un fotógrafo; más bien se asemeja al de un arquitecto (**Ilustración 7.1.**). Poco a poco he ido adaptándolo para hacer de él un lugar lo más confortable posible: insonorizándolo del exterior, cuidando su iluminación, eligiendo sus colores, etc.”.

³⁷ Es considerado como uno de los más acreditados especialistas en fotografía de arquitectura e interiorismo en España. Trabaja desde 1974 en la documentación de proyectos y obras de diversos estudios de arquitectura. Son abundantes sus colaboraciones en numerosas revistas de arquitectura de ámbito nacional e internacional.

Desde un inicio pude comprobar que me encontraba ante un fotógrafo puramente vocacional, aunque sin duda, lo que mejor pueda caracterizarle sea su enorme afabilidad y sencillez. Una vez acomodados, y antes de partir hacia Sant Boi de Llobregat para tomar ciertas fotografías, inicié la siguiente entrevista a tenor de lo desarrollado anteriormente en este tema:

(Pregunta) Me gustaría iniciar esta entrevista conociendo previamente las cualidades que, a su juicio, debe mostrar un buen fotógrafo de arquitectura.

(Respuesta) “Sin duda, el conocer la arquitectura. También es importante dominar la técnica fotográfica, claro está, pero conozco muchos casos de personas que dominan muy bien la técnica pero, al no comprender el lenguaje de la arquitectura, no le sacan rendimiento a su oficio. También podría poner el ejemplo contrario: conozco arquitectos que entienden mucho de arquitectura, aunque menos de fotografía, y sin embargo consiguen espléndidas imágenes, aun presentando ciertos problemas de índole técnico. En definitiva, lo importante es saber lo que se quiere decir; de nada sirve hacer una fotografía de arquitectura que carezca de interés u objetivo alguno. Cabría decir que la técnica se puede aprender, sin embargo, se requiere algo más de esfuerzo en comprender lo que realmente se tiene delante. Es como cuando se pregunta sobre cómo se escribe mejor, ¿con ordenador o con pluma?. Oiga usted, como prefiera, mientras tenga algo que decir (...)”.

(P) ¿Considera que el fotógrafo de arquitectura debe disponer de unos conocimientos técnicos específicos propios de su especialidad?.

(R) “Efectivamente hablamos de un sector de la fotografía que requiere unas condiciones técnicas específicas. Mientras que los fotógrafos dedicados a la moda, por ejemplo, precisan de un equipo de iluminación que yo no necesito, de un tipo de cámaras ligeras y rápidas -con motor- que tampoco necesito, de películas más sensibles que apenas uso, en general, mi labor requiere de mucho más tiempo de preparación, de un trípode, de una iluminación natural adecuada, etc. Es como la ropa deportiva; los que compiten en moto llevan una ropa distinta a los que lo hacen en bicicleta, pero ambos se consideran deportistas. Ciertamente hay una clara diferenciación en cuanto a los dispositivos, aunque las leyes fotográficas no varían, son las mismas. Todas requieren de una luz, de un soporte, de una óptica, etc.”.

(P) Centrándonos por un momento en cuestiones más personales, ¿cómo descubrió usted su vocación por la fotografía?.

(R) “Bueno, ahora y con la perspectiva del tiempo, podemos decir que ciertamente confluyeron varias circunstancias. Por un lado, a mí siempre me han interesado las imágenes. De pequeño recuerdo que me apetecía contemplar con frecuencia los álbumes familiares que existían en mi casa. No en vano éramos ocho hermanos, por lo que cualquier acontecimiento familiar daba para que el número de fotografías se incrementara notablemente. Ya entonces pude darme cuenta de que disfrutaba más que los demás mirando por esas ventanitas en las que, mágicamente, aparece un recorte de nuestra vida. Seguidamente

me aficioné a realizar mis propias fotografías con una cámara que entonces había en casa, así como a revelarlas tal y como pude ver que lo hacía un amigo. Todo aquello me pareció fantástico. Por otro lado, tengo un hermano mayor que en aquel entonces ultimaba el Proyecto Fin de Carrera de Arquitectura. Al comprobar las habilidades que ya iba teniendo, me encargó que fotografiara una pequeña maqueta de cartón que estaba preparando junto con un compañero. Más adelante volvió a encargarme que fotografiara un pequeño arreglo que, ya de arquitecto, hiciera para la tienda de unos amigos. El siguiente paso no se hizo esperar, dado que fue un compañero de mi hermano quien ya pasara a encargarme las fotografías directamente. A partir de entonces, se sucedieron los encargos relacionados con la arquitectura. Tal es el caso de ciertos profesores de la Escuela de Arquitectura, quienes para ilustrar sus clases y conferencias, me pidieron que reprodujera algunas imágenes por ellos seleccionadas de publicaciones especializadas. Esto me permitió conocer revistas tan importantes como A+U, Global Architectur, etc., así como intuir el contenido de sus exposiciones sin más que hacer una lectura de las imágenes reproducidas”.

(P) *¿Cree que la arquitectura contemporánea le adeuda algo al mundo de la fotografía?*

(R) “Más bien debo decir que ambas prácticas, la arquitectónica y la fotográfica, se encuentran cada vez más vinculadas. Es un hecho que, en la actualidad, el conocimiento que se tiene de la arquitectura procede, en la mayoría de los casos, de su reproducción fotográfica. Por tanto, la fotografía no deja de ser un medio de comunicación de capital importancia para la arquitectura. Tanto es así que, como también viene sucediendo en otros medios de comunicación, lo que en ella se muestra, implica que es fotografiable, y por tanto, digno de ser destacado. Como bien sabes, esto ya lo cuenta Susan Sontag en un libro titulado *Sobre la fotografía*³⁸. Es más; he de decir que el fotógrafo se ve cada vez más condicionado por esta presión mediática que obliga a que la arquitectura deba fotografiarse, no sólo para ser contemplada, sino para ser publicada; de esta forma, nadie podrá dudar de su calidad”.

(P) *¿Debe entenderse, por tanto, que cierta arquitectura se hace para que “quede bien” ante la cámara?*

(R) Considero que todo arquitecto trabaja esencialmente para que su obra quede bien arquitectónicamente hablando. Lo que sucede es que, si realmente fuera así, no sería importante la forma en que esta fuera fotografiada. Pero mi experiencia me dice todo lo contrario. Ciertamente existe demasiada presión para reproducir la arquitectura en un momento preciso y en condiciones muy determinadas: a las cinco de la tarde, antes de que pinten las barandillas, coloquen las macetas, (...). ¿Es que el edificio no está suficientemente bien proyectado?. Parece que, en efecto, la arquitectura se hace para ser fotografiada en un instante dado, lo que condiciona enormemente al fotógrafo. Si este tiene que tomar las imágenes antes de que el usuario altere toda la idea original, se nos está traspasando una responsabilidad que en ningún momento debe ser nuestra, por lo que la presión es enorme. Quizá el arquitecto, en tal caso, debiera cuidar más la elección de sus clientes”.

³⁸ SONTAG, S.: *Sobre la fotografía*, Edhasa, Barcelona, 1989.

(P) ¿Sería lícito hablar entonces de Arquitectura Publicitada?

(R) “Al hilo de la pregunta anterior, muchos arquitectos me urgen para que las fotografías se tomen antes de que el cliente pase a usar el edificio, y de esta forma poder ya *olvidarse* de aquello. Esta es una propuesta demasiado frecuente. Ciertamente, a todos nos cansa estar trabajando excesivo tiempo en un mismo tema, pero lo que aquí realmente subyace es una actitud de desentendimiento frente a cuál pueda ser el futuro del edificio: ‘mientras tenga hechas las fotografías, a mi me da igual lo que hagan con él’. Casi puede deducirse que, para estos arquitectos, el fin último de su esfuerzo son las propias fotografías; su edificio son tus fotografías”.

(P) Continuando ahora con el apartado dedicado a los clientes, y entendiendo que en su caso son básicamente los arquitectos, ¿qué aspectos suelen estos atender al contratar a un fotógrafo en particular?

(R) “Atienden a varios criterios, aunque quizá puedan resumirse en dos. Primero diríamos que aflora el criterio puramente gráfico, esto es, el que se vincula con la forma de “mirar”. En este caso el arquitecto observará la actitud que cada fotógrafo muestra frente a la arquitectura, frente a sus luces, sus sombras, sus texturas, etc. En un segundo lugar se da otro aspecto que no deja de ser igualmente importante; la fotografía acaba siendo algo físico, un objeto documental, por lo que disponer de este documento en el preciso momento en que se requiera es fundamental. Por tanto, la seriedad y el rigor en el archivo de este material será otro criterio a considerar por parte del cliente. Podría darse el caso de un fotógrafo que tenga mucho talento en la interpretación de la realidad arquitectónica, pero que al mismo tiempo sea un verdadero desastre a la hora de contactar con él y recibir las copias de unas fotografías que casi nunca sabe dónde se encuentran, cuántas son o cuándo se hicieron. Lógicamente, el arquitecto también quiere recibir un buen servicio en este sentido”.

(P) Y por su parte, ¿sostiene algún criterio para aceptar los diferentes encargos que recibe?, ¿qué aspectos suele valorar en relación con sus clientes?

(R) “He de decir que lo mío es mucho más emocional que profesional. Con gente zafia no me gusta trabajar, como tampoco me gusta comprarles el pan, ni encargarles que me arreglen el grifo. Quiero decir con esto que cuando existe gente con la que no me siento bien, procuro quitarme de en medio cuanto antes, sean o no arquitectos”.

(P) ¿Quiere esto decir que no le influye la arquitectura que ha de fotografiar?

(R) “Aunque parezca extraño, si doy con buena gente, acabo encontrándole la gracia a todo. En un principio podría decir que a mí me gusta fotografiar arquitectura innovadora, vanguardista, la que se encuentra en primera línea de investigación, dado que así me alentaría y aprendería mucho más.

Ciertamente es así, pero cuando quien me lo proponga sea buena gente. Si la arquitectura es innovadora pero el arquitecto me parece un individuo oscuro, poco claro, entonces le veo eso mismo en su arquitectura, y me resulta enormemente difícil que tal circunstancia no termine por afectar a mi trabajo. Por el contrario, si me encuentro ante un edificio más bien *vulgar*, pero su arquitecto me ofrece un contacto de mayor humanidad, termino por tomarle cariño a su encargo y encontrarle valores suficientes a su arquitectura. Al final veo que pesa mucho más el buen *feeling* con las personas que la calidad arquitectónica de los edificios. De hecho, lo mismo me ocurre al comer en un restaurante. Conozco muchos de ellos donde se ofrecen menús muy sugerentes y donde se cocina muy bien, pero quien me atiende no está a la misma altura, por lo que decididamente no voy. Por otra parte comprendo que existan otros profesionales que no lo entiendan así, y prefieran tratar con clientes bordes o muy estirados, pero les merezca la pena de cara a los honorarios que de ellos puedan recibir. Esto es muy lícito para quien tenga que afrontar ciertos gastos, pero no es mi caso”.

(P) *¿Ha sido alguna vez su propio cliente?*

(R) “Yo diría que siempre soy cliente mío. Si no atiendo primeramente a mis propios criterios, me quedo igualmente en el paro. Haciendo honor a esta premisa, he llegado incluso a perder dinero en ciertos trabajos que ciertamente me han interesado, pero que al final han sido productivos en otros aspectos. Cuando inicio un trabajo siempre quiero olvidar lo que por él voy a cobrar, para centrarme en el resultado que he de obtener en atención a mi propias exigencias. Si uso más carretes gano menos, pero es que me quedan mejor las fotos. Hasta que el primer cliente, que soy yo, no está satisfecho, no sale el trabajo a la calle”.

(P) *Volviendo nuevamente a su historial profesional, ¿cree que la trayectoria de su obra permite identificar en ella algún tipo de evolución formal o conceptual?*

(R) “Sí. Aunque más que una evolución, ha existido un perfeccionamiento. Ciertos conceptos que en la actualidad utilizo conscientemente, he podido observar que ya se encontraban en mis primeras fotografías. Precisamente me estoy dedicando a revisar todos mis trabajos -no sé si porque uno ya se hace mayor y empieza a mirar hacia atrás para poner en orden toda su labor- y voy descubriendo que siempre han existido unos trazos que ya subyacían en mis primeras imágenes. Lo que sí he ido perfeccionando con el tiempo es tanto la técnica como esa forma de mirar, aunque, como digo, siempre ha sido la misma. Antes y ahora me conmueven las mismas cosas. Lo que sucede es que en la medida que voy siendo más valorado profesionalmente, la técnica me condiciona menos y hago las cosas más *de corazón*, con más sentimiento, sin dejarme llevar por autocensuras que concuerden más con los criterios y tendencias que demande el mercado. Esto me permite, efectivamente, volver a aquellos planteamientos que ya tenía desde un inicio, a lo esencial. Podemos considerarlo como una vuelta a mis orígenes”.

(P) *¿Reconoce alguna influencia que haya podido marcar un determinado estilo en su obra?*

(R) “El fotógrafo que más me ha influenciado es, sin ningún lugar a dudas, Walker Evans. Con él fue con quien descubrí, sin que me lo contara nadie, que la mejor forma de describir la arquitectura es mediante una mirada frontal, en alzado³⁹. En la fotografía, el lienzo se convierte en un inventario de cosas donde parece que uno no ha juzgado nada, y que el que juzga es el que la mira; sin embargo, es precisamente el fotógrafo quien decide. Esto no significa que, como bien sabes, todas mis fotografías sean en alzado, pero ciertamente hay mucha frontalidad en la arquitectura. Además, las fotografías no son redondas; son rectangulares, y sus márgenes o cantos también trabajan, por lo que, de entrada, el fotógrafo debe aliarse con ellos, haciendo que toda línea sea paralela o perpendicular a los bordes de la fotografía”.

(P) *Y ya generalizando, ¿es posible detectar ciertos estilos, o modos de proceder, extendidos entre sus compañeros de profesión?*

(R) “Veo que coincidimos todos. El que yo aprendiera de Walker Evans no significa que mi obra sea especial. La mirada que yo descubrí con Evans lo podía haber hecho igualmente con otro. Cualquier fotógrafo de arquitectura mínimamente profesional también trabaja con la mirada frontal, del mismo modo que cualquier arquitecto define sus proyectos mediante plantas, alzados y secciones. Puede decirse que la fotografía de arquitectura obliga a representar así para facilitar su lectura; ciertamente las diagonales son mucho más difíciles de leer. Lo que es vertical debe verse vertical, al igual que ocurre con las horizontales; de esta forma lo que se aprecia inclinado se reserva para representar la profundidad. Cuando no es así, todo se convierte en diagonal y, por tanto, se pierde el factor profundidad. Puede parecer un contrasentido, pero la profundidad se percibe antes en alzado que en escorzo. En este último caso la expresividad va en detrimento de la didáctica. Con esto no quiero decir que una fotografía en escorzo no sea una buena fotografía de arquitectura, pero sí que aprendí a sintetizar, como lo han hecho otros, mediante este tipo de mirada”.

La entrevista continuaría minutos después, al tiempo que nos desplazábamos a las afueras de la ciudad para fotografiar un edificio de reciente construcción. Las preguntas que entonces formulé fueron las siguientes:

(P) *¿Puede comentarnos algo acerca de las imágenes que seguidamente se van a fotografiar?*

(R) “Son las últimas fotografías que quedan por hacer de un reportaje que estoy llevando a cabo sobre el nuevo pabellón de los Servicios de Salud Mental de Sant Joan de Deu, en Sant Boi de Llobregat. Uno de sus arquitectos -Jaime Sanahuja- me ha facilitado algunas fotografías tomadas por él mismo que me dan

³⁹ Sobre este aspecto, véase también CASALS, LL.: “Arquitectura y fotografía”, en *BASA* (revista oficial del Colegio de Arquitectos de Canarias), nº18, pp. 88-95.

ciertas pautas sobre la imagen que ellos mismos quieren dar de su edificio, por lo que trataré de complacerles”.

(P) ¿Llegaron a comentar para que fin las querían?.

(R) “Entre otros aspectos, querían documentar el edificio para tratar finalmente de publicarlo. Debo decir que prácticamente este es el fin último de todos los encargos que yo recibo”.

(P) ¿Qué aspectos suelen considerarse al formalizar un encargo de esta naturaleza?, ¿cómo se acostumbra llegar a él?.

(R) “Salvo aquellos contratos que se reciben de los propios editores, y que se formalizan en cinco o más folios, con el resto de los clientes se acostumbra a operar de una forma más sencilla. Básicamente suelo recibir la llamada del arquitecto o arquitectos de ese proyecto que está a punto de finalizar; me ponen en antecedentes, y solicitan que haga un hueco para pasarme por la obra y realizar unas fotografías de la misma. ‘¿Queréis muchas fotografías?’ -pregunto-; ‘pues no sé, tu verás, no muchas, las que consideres necesarias’ -suelen contestar-. Hay quien tiende a dar más pistas, como puede ser el caso que nos ocupa, mientras que otros casi se limitan a indicar donde se encuentra el edificio. Sí suelen adelantarme para qué las quieren: por ejemplo, para documentar la obra una vez finalizada o, quizá, para presentarla a un determinado premio de arquitectura. Las obras que están cerca de mi estudio suelo visitarlas previamente con los arquitectos, pero, como sucedió en las últimas fotografías que hice en Guadix, es evidente que una vez que visito la obra aprovecho para hacer el reportaje. Existen igualmente casos en los que los arquitectos que efectúan el encargo, pretenden que las fotografías las sufrague el constructor -con quien evidentemente han tenido buena sintonía- al entender que la obra ha quedado muy bien ejecutada y quizá le pueda interesar”.

(P) Entiendo que, en su caso, los contratos suelen ser muy abiertos, esto es, con muy pocos condicionantes de partida.

(R) “Lo que ocurre es que, con los años, uno acaba haciendo lo que realmente debe hacer. Quizá sea porque, lo que propongo, coincide generalmente con las necesidades que el arquitecto tiene; tal y como le sucede al propio arquitecto cuando ya tiene oficio y suficientes años de experiencia en la profesión”.

(P) ¿Prefiere que los arquitectos le expliquen previamente las cualidades de sus edificios, o por el contrario desea descubrirlas por usted mismo?.

(R) “A mí me va bien dejar hablar previamente a los arquitectos, porque, de alguna manera, me están diciendo directa o indirectamente lo que quieren. En ciertos casos incluso descubres también lo que no quieren que veas, al intentar justificarlo. En cambio, muchas veces son ellos mismos los que te llevan de forma expresa a un lugar determinado para que veas algo que consideran fundamental y que, quizá, ellos

teman que descubras. Por otro lado, casos como este, donde me han sugerido con sus propias fotografías los puntos de vista desde donde poder tomar las fotografías, ciertamente me han condicionado más que ayudado. Prefiero que me expliquen el edificio para, posteriormente, tomar yo mismo la decisión de cómo y desde dónde obtener las imágenes. Incluso es posible que, de esta forma, uno también pueda descubrir nuevos aspectos que los arquitectos desconocían de su propios edificios. No hay duda de que, al finalizar los reportajes, bien podría explicar los edificios como si yo mismo los hubiera diseñado. Sobre ellos termino conociendo tanto sus aciertos como sus carencias; no en vano, cuando trabajo, sus usuarios tienden a trasladarme sus quejas creyendo que formo también parte del equipo redactor del proyecto”.

(P) ¿Qué tipo de relación suele mantener con los arquitectos autores de la obra en la que trabaja?

(R) “Muy buena. Como he comentado antes, con los que no me llevo bien, simplemente no me relaciono. No podía ser de otro modo, dado que el arquitecto que me contrata sabe que se pone inevitablemente en mis manos y, de alguna manera, voy a terminar conociendo tanto lo bueno como lo malo de su obra. Es por ello que, entre ambos, deba imperar tanto la franqueza como el entendimiento mutuo”.

(P) ¿Hacen los arquitectos algún tipo de seguimiento durante el desarrollo de sus reportajes?

(R) “Como en todo, se dan muchos casos, pero por lo general puede decirse que suelo fotografiar los edificios a mi aire, sin que sus arquitectos hagan seguimiento alguno de mis trabajos. Una vez que les muestro el material obtenido, es cuando me hacen sus comentarios y sugerencias, pero nunca lo entiendo como tal seguimiento. Quizá el trabajo que, en este sentido, más cerca se encuentre de la situación ideal o utópica, fue el que pude realizar en la Alhambra. Allí me dejaron hacer lo que yo quise; estuve dos años, y eso se nota. En casos como este, por ejemplo, uno estudia el momento exacto en que deba hacerse la fotografía, sin depender del tiempo que haga el día en que precisamente te encuentres allí, y si hay que repetirla, se hace sin dudar”.

(P) ¿Puede decirse que también interviene el factor suerte?

(R) “Efectivamente. Al margen de lo exigente que uno pueda ser como fotógrafo, existen ocasiones en las que, tras no dar valor alguno a una determinada escena, esta cambia sorprendentemente llegando a ofrecer una imagen definitiva de lo que allí puede llegar a suceder, por lo que quien tiene la suerte de fotografiarla obtendrá una imagen difícilmente mejorable”.

(P) ¿Cree que esta circunstancia contribuye a que ciertos reportajes se vean asociados al trabajo efectuado por un determinado fotógrafo?

(R) “Puede que realmente suceda así. Si un reportaje fotográfico ya ha expresado convenientemente -con suerte o sin ella- lo más importante sobre una determinada obra arquitectónica, a ningún otro fotógrafo le suele interesar el volver a trabajar sobre ella”.

(P) *¿Qué personal suele colaborar con usted en el ejercicio de su trabajo profesional?*

(R) “En realidad, mi actividad únicamente requiere la colaboración de una única persona: la encargada de atender el estudio, más aún cuando los encargos me exigen una gran movilidad. Esta persona debe conocer no sólo las normas de organización interna del estudio, sino también las particularidades que ofrece una actividad como la mía, así como los criterios que yo mismo sostengo al respecto. Por otra parte, también suelo contar con cierta colaboración externa cuando desempeño el trabajo de campo, si bien no lo considero imprescindible. En estos casos, quien me acompaña -en ocasiones se trata de estudiantes de fotografía o de arquitectura- se encarga de mantener a punto el material que preciso (películas, objetivos, filtros, etc.), adecuar las escenas (moviendo sillas, limpiando cristales, encendiendo luces, etc.), e incluso atender para que nadie consiga alterarlas (impidiendo que pasen por delante en el momento de la toma, etc.)”.

(P) *¿Cuáles son los recursos, materiales e instrumental de trabajo que usted comúnmente emplea en sus reportajes fotográficos?*

(R) “En líneas generales debo decir que suelo hacer uso del instrumental que precisamente voy a emplear en este mismo caso. Sin citar marcas, se trata de una cámara de formato grande (9x12), con cargadores de 6x9. Como es sabido, esta cámara es basculante y descentrable, lo que me permite adecuar el eje visual al encuadre que realmente necesito. Es como *ir a buscar* el rincón de la imagen que a uno le interesa. En lo referente a las lentes, suelo utilizar básicamente dos: la correspondiente a un gran angular y otra que cuenta con una distancia focal algo mayor. No utilizo teleobjetivos largos, si bien, en el caso concreto de necesitar alguno, simplemente podría alquilarlo, pedirlo prestado, e incluso comprarlo. Quizá sí sería interesante comentar algo sobre el instrumental auxiliar que, por experiencia, un fotógrafo de arquitectura debe utilizar. Al margen de los consabidos filtros, o el indispensable trípode, se recomienda igualmente contar con una brújula (para conocer las distintas orientaciones y soleamientos), un trozo de película fotográfica velada (para poder observar el comportamiento de las nubes en torno al sol sin dañar nuestros ojos), una cinta adhesiva (para sujetar cortinas, cables que cuelgan, etc.), calzos (para nivelar objetos torcidos o trabar puertas), una rasqueta (para quitar pegatinas o manchas de pintura de los cristales), una pequeña linterna (para poder ver y calibrar el diafragma o las velocidades de obturación en fotografías nocturnas), un espejo (para comprobar tanto el diafragma como la obturación en posturas algo forzadas), e incluso unos intercomunicadores (para ponerse en contacto con la persona que te ayuda cuando no puedes hacerlo de viva voz)”.

(P) *¿Es usted partidario de utilizar la tecnología digital?*

(R) “Bueno, actualmente dispongo de una pequeña cámara digital doméstica que últimamente sólo he utilizado en dos trabajos muy concretos. Debo decir que este tipo de cámaras ya funcionan muy bien para fotografiar, por ejemplo, bodegones. Sería muy interesante que también fuera así cuando de fotografiar arquitectura se trata; las películas y materiales utilizados en los procedimientos químicos son muy caros, y su instrumental es mucho más pesado y complicado de transportar que el digital. Por otra parte, en las cámaras digitales se controla mucho mejor los encuadres, y puede evaluarse de forma inmediata el resultado de la última toma. Sin embargo, aún son muy caras las cámaras que cuentan con la resolución necesaria como para fotografiar la arquitectura. Pero, sin duda, el problema más grave que presenta este tipo de tecnología es que sus placas fotosensibles son aún de un tamaño muy pequeño, por lo que, de utilizarlas en el respaldo de mi cámara, y usar un objetivo de 60, la imagen obtenida correspondería realmente a la de un objetivo de 180 ó 210; realmente, yo estaría seleccionando sólo una parte de la imagen general. Comprendo que los lectores sean muy caros, pero entonces deberíamos contar con unos objetivos específicos que nos permitieran adecuar la angulación a sus tamaños”.

(P) ¿Tiende usted a realizar algún tipo de planteamiento o esquema previo que le ayude a determinar las imágenes a fotografiar, así como el orden de los trabajos?.

(R) “Puede decirse que lo voy decidiendo en cada momento. Incluso en numerosas ocasiones, cuando aún no conozco la obra en su integridad, suelo fotografiar sin más demora aquella imagen que en otro momento quizá no pudiera tomar (al cambiar la luz existente o modificarse las circunstancias que han podido provocar mi atención). En este sentido, es mucho más determinante el sol que los criterios del arquitecto o cualquier otro plan que pudiera haberse prefijado. El sol nunca retrocede, por lo que hemos de volver otro día si perdemos esa imagen que se da únicamente en un determinado momento. Yo suelo decir que las fotografías se buscan como un cazador busca a su presa; hay que estar atento y actuar cuando se presenta la oportunidad. Tanto es así, que en no pocas ocasiones uno termina percatándose de que, al final, el reportaje consta de más fotografías de las inicialmente previstas, por lo que posiblemente habrá que proceder a su simplificación”.

Una vez frente al nuevo pabellón de los Servicios de Salud Mental de Sant Joan de Deu, Lluís Casals procedió a iniciar lo que hemos dado en denominar la codificación de las imágenes. Sobre esta fase esencial del proceso comunicativo, pude formularle las siguientes preguntas:

(P) ¿Qué criterios suele utilizar para estructurar cada reportaje?, ¿qué prima más: las secuencias espaciales, los usos del edificio, o bien el orden de escalas, yendo de lo general al detalle?.

(R) “No es una norma, pero suele procederse mejor atendiendo a los espacios, aunque por pura operatividad, también intervenga el uso asignado al edificio; así por ejemplo, como ha ocurrido en este mismo caso, hemos tenido que esperar a que los internos dejen de ocupar uno de los patios para poder acceder a él y fotografiarlo. De lo contrario, hubiéramos tenido serios problemas [me recuerda, sonriendo, una de las amenazas que recibimos de un interno cuando procedía a mostrarme el edificio: ‘si

me haces una foto, te mato’]. En lo referente a las imágenes que deben obtenerse de cada espacio, él mismo te lo va sugiriendo, por lo que no tienes más que buscarlas. No debemos olvidar que, en este aspecto, también interviene la iluminación. Esta puede llegar a alterar tanto el número de fotografías inicialmente previstas, como sus respectivos puntos de vista. Por último, no considero relevante que el reportaje se estructure desde un inicio según las distintas escalas de aproximación al edificio. Como se ha dicho, las imágenes se van decidiendo según las voy descubriendo; desde un mismo punto de vista, el edificio puede sugerirme tanto una imagen general como otras de detalle. Al finalizar, el mismo reportaje es el que me dirá cómo debe estructurarse dicha aproximación al edificio”.

(P) Antes de proceder a codificar las imágenes, y a la vista de las características que presenta este edificio, ¿quiere precisar algo más acerca de cómo va a localizar y determinar las escenas que considera necesarias?.

(R) “Como dije anteriormente, las imágenes debo buscarlas como un cazador busca a su presa, por lo que no debo hacer uso del objetivo -o la mirilla del rifle, en el caso del cazador- hasta que la escena no haya sido previamente localizada (**Ilustración 7.2.**). Cámara, trípode y demás instrumental, deberán acompañarme en todo momento, hasta localizar el punto exacto desde donde considero que la escena puede ser la adecuada (**Ilustración 7.3.**). Entonces, el *ritual* sería el siguiente: compruebo la escena aislándola de su entorno (**Ilustración 7.4.**), estudio el ángulo de incidencia del sol por medio de la sombra que la propia cámara arroja sobre el suelo (**Ilustración 7.5.**), decidido el emplazamiento (**Ilustración 7.6.**), estaciono la cámara, y finalmente la nivelo -de ser necesario- de forma que el plano de la película quede completamente vertical (**Ilustración 7.7.**)”.

(P) ¿Cómo aborda generalmente la estructuración de los encuadres?, ¿los controla mediante pequeños esbozos (aun siendo mentales), o por el contrario los decide en base a la imagen proyectada en el respaldo de la propia cámara?.

(R) “En primer lugar debo decidir la óptica y el formato que he de utilizar (**Ilustración 7.8.**), tras lo cual -y del mismo modo en que se hicieran antiguamente las fotografías-, cubro la cámara con un pequeño paño oscuro (**Ilustración 7.9.**) y compruebo sobre el respaldo de la cámara la imagen invertida que en él se proyecta (**Ilustración 7.10.**). En base a esta imagen, y haciendo uso de los movimientos de cámara necesarios, decido provisionalmente el encuadre, y sustituyo el cristal donde se proyectaba la imagen por una película *Polaroid* de formato algo superior. De esta forma, podré comprobar fehacientemente, y sobre papel, el resultado final del encuadre que deseo obtener (**Ilustración 7.11.**). En el momento de tomar esta decisión, debemos ser conscientes de que se fotografía como se dibuja: con una mirada lenta. De esta forma, será siempre posible detectar todo aquello que sobra en la escena, el ‘ruido’ que en ella debemos eliminar. Como sucede al dibujar, en la fotografía ha de utilizarse más la goma que del propio lápiz”.

(P) ¿Cuál es el motivo que le induce a utilizar los formatos cuadrangulares?.

(R) “Simplemente porque, en ellos, se controlan mejor las diagonales”.

Ya en su estudio, pude concluir finalmente mi entrevista interrogándole por algunos aspectos ligados a las fases que sobrevienen a la codificación:

(P) *¿Acostumbra usted a realizar las operaciones se siguen a lo que se conoce como trabajo de campo (revelado, positivado, copias, etc.)?, ¿de que forma suele intervenir en esta fase?*

(R) “Una vez concluida cada sesión fotográfica, remito los carretes a un laboratorio profesional; por lo general siempre es el mismo. Los originales que así obtengo son directamente diapositivas (**Ilustración 7.12.**), dado que apenas uso negativos. Esto permite que las imágenes originales sean tal y como yo las he querido fotografiar. Si, por algún motivo, el cliente me solicita que le facilite copias en papel, se lo comunico nuevamente al laboratorio y les indico, ahora sí, tanto los tamaños como los encuadres que se requieren. De cualquier forma, yo siempre procuro obtener un original ‘perfecto’, es decir, lo más definitivo posible”.

(P) *¿Podría comentarnos cómo tiene organizado el archivo fotográfico de su estudio?*

(R) “Todo se encuentra organizado según unas fichas que pueden consultarse tanto en papel (**Ilustración 7.13.**) como en la misma pantalla del ordenador. No tiene nada de especial. Si, por ejemplo, alguien llegara a interesarse por imágenes de edificios proyectados por el equipo MBM, no tendríamos más que buscar por ese campo, obteniendo de forma inmediata todos los datos necesarios para su localización: fecha en que se realizaron, las carpetas donde se encuentran archivadas, tipos de soportes (transparencias, etc.), si son en color, sus formatos (6x6; 6x9; 6x12), etc. Los principales campos de búsqueda son el de los autores y el de los usuarios. También se han dado casos en los que ciertas revistas, por ejemplo, me han solicitado fotografías donde pudieran apreciarse diferentes tipos de escaleras. De ser así, el ordenador ciertamente es idóneo para efectuar las búsquedas según el campo que en cada caso interese, por lo que accediendo a través del descriptor *escaleras*, su localización es igualmente inmediata. Una vez obtenido el listado, no tendríamos más que ir al archivo y acceder a las fotografías (**Ilustración 7.14.**). Sería más cómodo poder examinarlas en la misma pantalla del ordenador, pero únicamente tengo escaneado el trabajo realizado en los tres últimos años, al igual que aquellos otros casos que, por su especial interés, nos demandan con una mayor frecuencia (como pueda ser la obra de Rafael Moneo, por ejemplo). El programa que aquí utilizamos nos lo diseñó, hace unos años, un estudiante de informática. En esencia consiste en varios *Dbase IV* cruzados, aunque no sabría decir mucho más. No obstante, somos conscientes de que con un *Filemaker*, por ejemplo, la búsqueda sería actualmente mucho más rápida y sencilla”.

(P) *¿Existe alguna obra arquitectónica que, por algún motivo, a usted le interesaría fotografiar?*

(R) “En este instante no sabría qué contestar. Lo que sí es un hecho es que, con bastante frecuencia, suelen conmoverme escenas cotidianas que, al margen de otras consideraciones, ciertamente me apetecería fotografiar”.

(P) *Y ya para finalizar, ¿cuál ha sido el trabajo que más satisfacciones profesionales le ha reportado?*

(R) “El de la Alhambra, sin ningún lugar a dudas. Puedo decir que me ha cambiado la vida; hay un antes y un después. Fotografiando la Alhambra di un importante salto cualitativo, e irreversible, en cuanto a la percepción de la arquitectura. Tanto es así que, sin él, mi reportaje sobre el Pabellón de Mies⁴⁰ no hubiera sido el mismo. Yo descubrí la arquitectura contemporánea en las paredes de la Alhambra. Es como aprender a dibujar al carbón; a partir de ahí, uno ya sabe dibujarlo todo. Ya he comentado que en mis primeras fotografías ya percibía lo que actualmente percibo, pero desde entonces se ha producido, por así decir, un ajuste de la mirada. Esta es mucho más segura tras descubrir la esencia de la arquitectura en las piedras, las luces y los espacios de la Alhambra”.

7.2.2.- El arquitecto. Habla Fernando Ramos Galino

De nuestra conversación mantenida con el arquitecto F. Ramos, pudimos extraer una interesante apreciación personal sobre su experiencia en la reconstrucción del Pabellón de Mies van der Rohe para la Exposición Internacional de Barcelona de 1929, a propósito del uso de la fotografía en intervenciones de esta naturaleza. Nuestra labor consistió, por tanto, en encauzar su intervención -que seguidamente comentaremos- hacia todos aquellos aspectos que testimoniaran la enorme importancia que el documento fotográfico llegara a alcanzar en las distintas fases del proyecto; desde la toma inicial de datos, hasta la puesta en obra de sus diversos materiales⁴¹.

Sobre el Pabellón de 1929

A criterio de F. Ramos, en la reconstrucción del Pabellón Alemán construido para la Exposición Internacional de Barcelona de 1929, confluyeron varias circunstancias dignas de reseñar, y que ayudan a comprender el auténtico valor de la fotografía en labores de ideación y restauración arquitectónica.

El edificio de Mies van der Rohe se proyectó y construyó de una forma bastante apresurada, dado que, en origen, toda la muestra alemana estaba previsto ubicarla en los grandes Pabellones Nacionales; de hecho, casi todos sus productos fueron finalmente expuestos allí. Fue el propio Mies van der Rohe quien, al recibir el encargo del Pabellón -esencialmente a través de Lilly Reich-, preguntara extrañado por lo que este realmente iba a exhibir; la respuesta que entonces obtuviera del funcionario de la República de Weimar fue casi profética: “se exhibirá la propia arquitectura”.

⁴⁰ Publicada en CASALS, Ll.: *Reflexions Mies. Pavelló Mies van der Rohe. Barcelona*, Triangle Postals, Barcelona, 1998.

⁴¹ Para obtener una mayor información sobre esta interesante experiencia de reconstrucción arquitectónica vivida por el arquitecto F. Ramos, se recomienda consultar SOLA-MORALES, I. y otros: *Mies van der Rohe. El Pabellón de Barcelona*, Gustavo Gili, Barcelona, 1993.

El encargo se produjo en Mayo de 1928, y hasta el mes de Octubre de ese mismo año -como es sabido, la exposición se celebraría al año siguiente-, sus esfuerzos se centraron en tratar de conseguir que los arquitectos de la Exposición aceptasen modificar el desafortunado lugar donde se tenía inicialmente previsto ubicar el Pabellón Alemán, justo al pie de las escalinatas que, en el monte de Montjuïc, ascendían hacia el Palacio Nacional. Finalmente, el terreno elegido se situaría en el límite meridional de la Gran Plaza de la Fuente Mágica, de camino hacia el popular Pueblo Español (**Ilustración 7.15.**). Mies van der Rohe sólo contaría, por tanto, con muy pocos meses para elaborar su proyecto.

Los estudios preliminares se desarrollaron inicialmente en base a una maqueta confeccionada mediante piezas susceptibles de ser desmontadas, para ir así ensayando las distintas posiciones de sus elementos divisorios y de cierre. También se dibujaron por parte del arquitecto algunas plantas y perspectivas que, en su desarrollo, permitieron formalizar la que fuera su propuesta definitiva (**Fig. 7.14.**)⁴². Sin embargo, según nos indica F. Ramos, en la actualidad no existe constancia alguna sobre la entonces existencia de un proyecto definitivo, de un conjunto de planos oficiales del Pabellón bien ordenados y convenientemente archivados. Nuestro entrevistado defiende la idea de que tal circunstancia se debe más a las muchas presiones, prisas y cambios efectuados a última hora, que a la pérdida de una parte substancial de su documentación. Por tanto, y de cara a su reconstrucción, la carencia de una información planimétrica suficientemente contrastada, obligaría a consultar de forma irremediable la documentación fotográfica que, sobre el Pabellón, fuera conservada desde 1929.

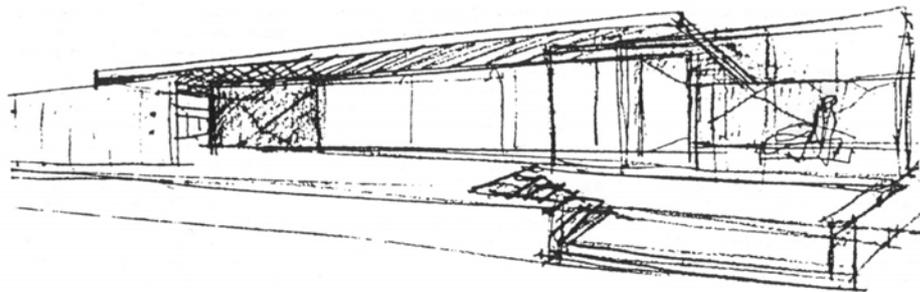


Fig. 7.14. Boceto preliminar del Pabellón. Lápiz sobre papel.

Pasado un año, y tras la clausura de la Exposición, el Pabellón de Alemania sería completamente desmontado. Fueron inútiles los esfuerzos efectuados por Mies van der Rohe en tratar de conservarlo; incluso estuvo dispuesto a admitir que se instalara en su interior un restaurante, aunque finalmente, “no sé si por suerte o por desgracia” -declararía F. Ramos-, no lo consiguieron.

⁴² Imagen tomada de SOLA-MORALES, I. y otros: Op. cit., p. 10.

Algunos intentos de reconstrucción

En los años cincuenta, Mies van der Rohe recibiría una carta escrita por el joven arquitecto Oriol Bohigas. En ella se le comunicaba el interés del entonces conocido como *Grupo R* por reconstruir el Pabellón de Barcelona. Tras agradecerles amablemente sus intenciones, Mies van der Rohe les hace ver que los materiales entonces utilizados en el Pabellón eran excesivamente caros, por lo que, de no poder financiar completamente su reconstrucción, mejor sería ni intentarlo. Más tarde, el Ayuntamiento de Barcelona, y coincidiendo con los preparativos de un acontecimiento de cierta trascendencia para la ciudad, se puso en contacto con Mies van der Rohe para solicitarle la reconstrucción temporal de su Pabellón. En caso de aceptarlo -añadían-, se le pagaría tanto el viaje como la estancia durante los días que durasen los trabajos. Mies van der Rohe los mandaría simplemente a paseo. Quizá nazca de ahí la idea errónea de que a Mies van der Rohe no le interesaba reconstruir el Pabellón. Según F. Ramos, “lo que en verdad no quería Mies era hacer mal las cosas”.

Ya en la década de los años setenta, y siendo F. Ramos profesor de la E.T.S. de Arquitectura de Barcelona, nuestro interlocutor trataba de hallar un modelo arquitectónico que le permitiera mostrar ante sus alumnos la importancia de la especificación técnica que debe acompañar al presupuesto y medición de todo proyecto arquitectónico. Para ello era fundamental que el edificio propuesto no permitiera ser visitado por el alumno, y que sus planos fueran completamente inaccesibles. Únicamente debía contarse con las fotografías que sobre él existieran; las fotografías debían ser, pues, el único elemento descriptor. Es entonces cuando F. Ramos propone a sus alumnos trabajar sobre el Pabellón de Mies van de Rohe. Concluido el ejercicio, sería enorme su sorpresa cuando recibe en el despacho un buen número de fotografías sobre el Pabellón, con la particularidad de ser muy diferentes a aquellas otras imágenes que siempre habían acompañado a la literatura especializada. Como nos comenta F. Ramos, Mies van der Rohe tuvo siempre un gran interés por supervisar las imágenes oficiales que mostraban su obra, sin reparar en aquellas otras instantáneas que el mero visitante hiciera por estar simplemente interesado por tan singular pabellón.

Ciertos problemas económicos, fundamentalmente derivados del empleo del ónice, impidieron que el alzado posterior del Pabellón fuera tratado -al igual que el resto del edificio- con grandes piezas de mármol. Sus muros fueron entonces revocados y pintados de un color similar al travertino. Era pues de esperar, que Mies van der Rohe no deseara que su obra fuese fotografiada desde aquella precisa orientación, por lo que la mayoría de las imágenes por él aceptadas fueron obtenidas desde posiciones muy precisas en torno al edificio (**Ilustración 7.16**). Tampoco puede decirse que la crítica oficial española contemporánea le dedicara al Pabellón Alemán una gran atención. En cambio -nos insiste F. Ramos-, mucha gente sí lo fotografiaría, y, cómo impedirlo, desde cualquiera de sus ángulos. La obra de Mies van der Rohe sería tildada de fría, poco brillante, ..., pero todo el mundo mostraría un gran interés en fotografiarla. Es así como, en muy poco tiempo, F. Ramos reúne un interesante número de fotografías que recibe de familiares de sus alumnos, de profesores de la Escuela, etc., y que en nada tenían que ver con el imaginario oficial de la época.

A medida que se iba afianzando la crítica arquitectónica contemporánea, el Pabellón de Barcelona fue convirtiéndose paulatinamente en paradigma del cambio conceptual que se estaba operando en las nuevas propuestas arquitectónicas. Es ahora cuando entran en escena tanto historiadores como críticos y teóricos de la arquitectura, proponiendo sus respectivas versiones acerca de las cualidades formales que, en 1929, mostraría el Pabellón. Los distintos esfuerzos se centraron en la descripción de la planta del edificio⁴³; prácticamente nadie se atrevió a proponer detalladamente sus alzados.

Las diferencias observadas en las distintas propuestas consultadas por F. Ramos eran bastante significativas, por lo que procedió a efectuar un análisis de las mismas comparándolas con las imágenes fotográficas que entonces ya disponía sobre el Pabellón. Comenzó verificando los puntos en conflicto, para posteriormente detectar aquella versión que fuera suficientemente legitimada por las fotografías. Así por ejemplo, en la reconstrucción de la planta efectuada por Philip Johnson, el basamento recorre la totalidad del Pabellón, algo que también se reflejaría en el esquema que fuera propuesto por Werner Blaser (**Fig. 7.15.**)⁴⁴; sin embargo, la fotografía que se recoge en la **Ilustración 7.17.**, muestra de forma

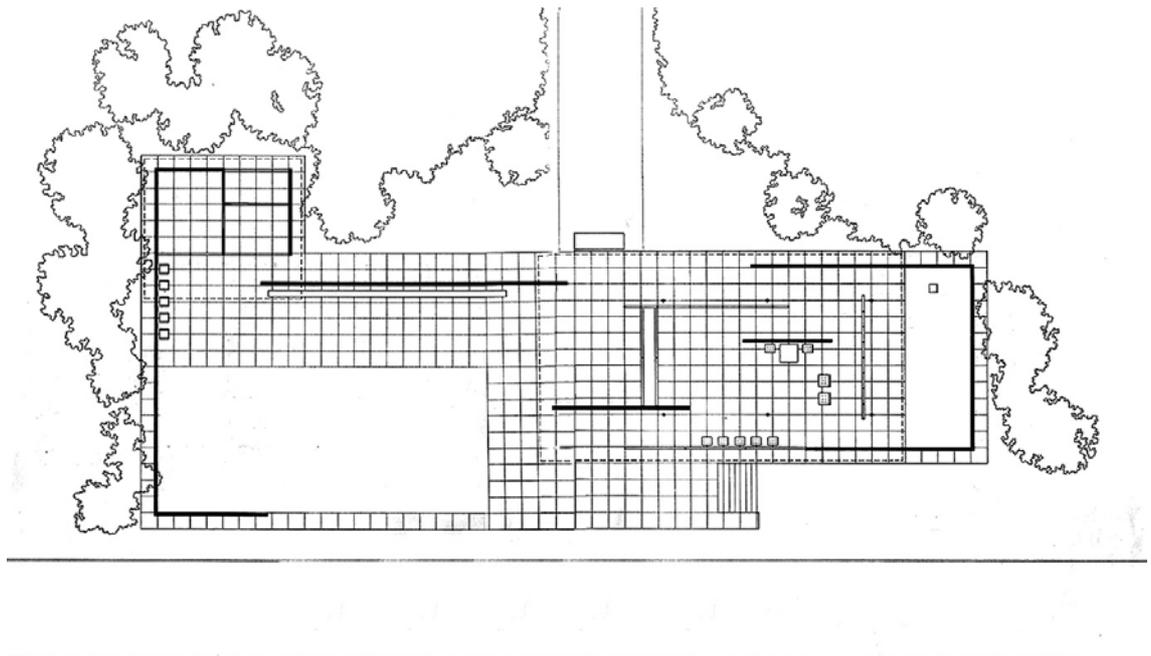


Fig. 7.15. Planta general del Pabellón de Barcelona según Werner Blaser.

evidente que el basamento recorre una mínima parte de los alzados laterales, algo que es perfectamente comprensible -aclara F. Ramos- dada la sensible pendiente del solar. De no ser así -añade-, un elemento tan importante como es este, “tan potente, tan *schinkeliano*”, perdería su identidad al ser confundido prácticamente con el terreno. En origen, el basamento se concebiría al completo (**Ilustración 7.18.**), pero

⁴³ Nos referimos básicamente a las plantas propuestas por Philip Johnson (1932, 1947), Arthur Drexler (1960), Werner Blaser (1965), Ludwig Glaeser (1969, 1977 y 1979), y Wolf Tegethoff (1981).

⁴⁴ Esquema tomado de BLASER, W.: *Ludwig Mies van der Rohe*, Gustavo Gili, Barcelona, 1996, pp. 28-29.

al detectar *in situ* las consecuencias que se originarían en los alzados laterales, Mies van der Rohe cambiaría probablemente de opinión (**Ilustración 7.19.**).

La fotografía se erigió, entonces, en juez que dictaminara lo que de verdad o de falsedad había en las plantas aportadas por los estudiosos y los biógrafos de Mies van der Rohe. Finalmente se confeccionó un plano en el que los diferentes elementos del Pabellón fueron representados atendiendo a las coincidencias mostradas por los especialistas, así como a lo visualizado en las fotografías (**Fig. 7.16.**)⁴⁵. Se trataba, pues, de un documento mucho más fiable que los empleados hasta el momento. Sería de una gran utilidad el uso que Mies van der Rohe hiciera de magnitudes adaptadas a un módulo establecido, así como la posibilidad que ofrecía la imagen fotográfica de aplicar las leyes de la perspectiva en la medición de elementos arquitectónicos fotografiados y, por cualquier motivo, ya desaparecidos.

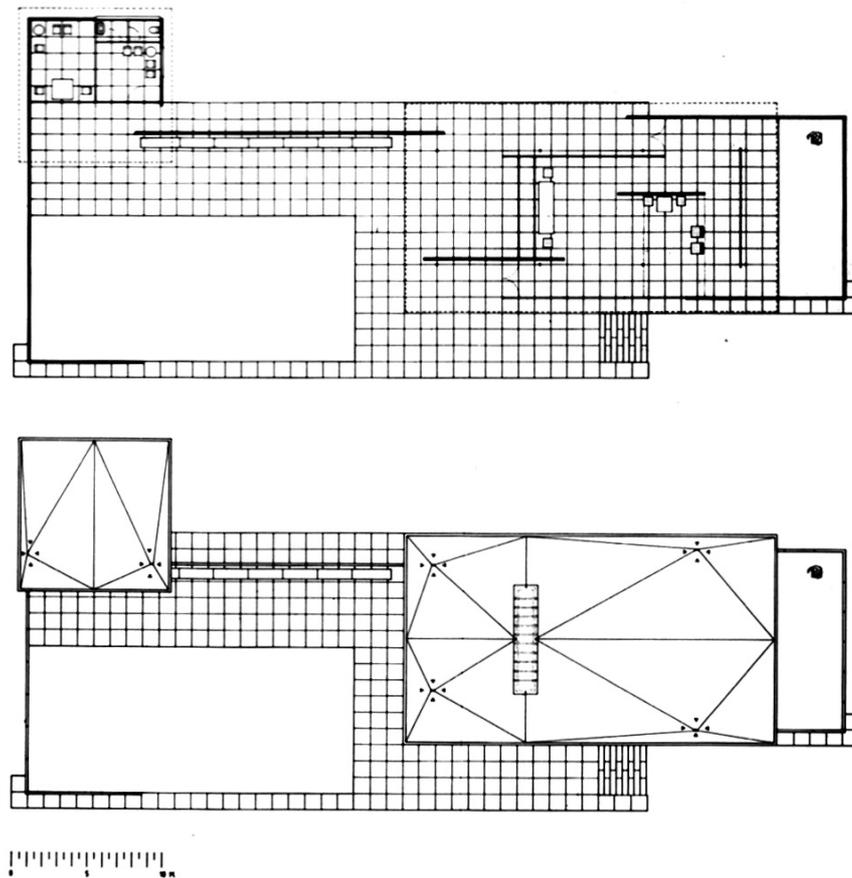


Fig. 7.16. Plantas del Pabellón reconstruido.

En aquel momento, Oriol Bohigas ostentaba el cargo de Director de la E.T.S. de Arquitectura de Barcelona, y, como tal, pudo conocer que ya se disponía de información suficiente como para iniciar los trabajos de reconstrucción del Pabellón. Pero aún existía el grave problema de la financiación. Varias

⁴⁵ Plantas obtenidas de SOLA-MORALES, I. y otros: Op. cit., p. 29.

fueron las ofertas que entonces se recibieron, aunque todas ellas imponían condiciones absolutamente inaceptables (como la de reconstruirlo a la salida de una autopista, e incluso en una ciudad extranjera).

El proyecto de reconstrucción y su puesta en obra (1981-1986)

En el año 1981, Oriol Bohigas se hizo cargo de la Dirección de Urbanismo y la Edificación del Ayuntamiento de Barcelona. La iniciativa fue retomada, y se logra firmar un acuerdo entre el Ayuntamiento de la ciudad y la Feria Internacional de Muestras, lo que permite obtener definitivamente la financiación necesaria para la reconstrucción íntegra del Pabellón.

El proyecto de reconstrucción sería encargado a F. Ramos junto a los también arquitectos Ignasi de Solá-Morales y Cristian Cirici. Desde un inicio se encontraron con una serie de problemas ocasionados por la discordancia existente entre lo que teóricamente debía ser -en aplicación de los módulos obtenidos- y lo que realmente mostraban las fotografías. Así por ejemplo, el muro de ónice debía quedar a un lado del despiece empleado en el pavimento, algo que era completamente incompatible con la ubicación que el muro mostrara en las correspondientes fotografías (**Ilustración 7.20.**): justo en el centro del despiece. Fue mucho el tiempo empleado en tratar de resolver tal discrepancia. Finalmente, y sin terminar de hallar la solución, se decidió hacer algo de trampa: se redujo el módulo de forma que el muro de ónice quedara donde realmente señalaba la fotografía.

Una vez iniciada la obra, recibieron un plano procedente de los archivos del MOMA y que perteneció en su momento a la firma berlinesa Köstner und Gottschalk (**Ilustración 7.21.**). Esta empresa sería la encargada de suministrar la piedra a emplear en el Pabellón, y en dicho plano podían apreciarse, perfectamente acotados, los despieces en planta y alzado de sus pavimentos y revestimientos. Descubrieron que fue Mies van der Rohe quien verdaderamente alteró la medida del módulo, “lo que me reconcilió plenamente con el maestro -comenta aliviado F. Ramos-: pude comprobar que él también era humano”. Es evidente que mucho sería el tiempo ahorrado de haberse conocido con anterioridad la existencia del mencionado plano.

Otra cuestión a resolver sería el de la ubicación exacta del Pabellón con respecto a su entorno más inmediato. Al iniciarse las obras, y procederse a la limpieza y excavación del terreno, pudo descubrirse parte de la cimentación original, lo que permitió determinar con exactitud el emplazamiento designado por Mies van der Rohe. La diferencia con respecto a las previsiones fue tan sólo de 15 centímetros; considerando que la longitud total del Pabellón era de 55 metros, sus pronósticos no iban muy descaminados.

Un apartado especial merece todo lo relacionado con los materiales empleados en el Pabellón de 1929. Es bien sabido que la obra de Mies van der Rohe pretendía ser la pura expresión del material y los sistemas constructivos, por lo que su elección no podía ser menos importante que las de índole meramente formal. En este apartado, la fotografía volvería de nuevo a cobrar protagonismo.

Cuatro fueron los tipos de mármoles empleados en el Pabellón: el travertino romano, el mármol verde de los Alpes, el mármol verde antiguo de Grecia y el ónice del Atlas. De todos ellos, el travertino sería el más utilizado, dado que se dispondría tanto en las paredes exteriores del Pabellón como en todo su pavimento. Respecto a las circunstancias que rodearon la localización de este material, F. Ramos nos comentaría lo siguiente: “Las fotografías no dejaban lugar a dudas: el despiece del travertino mostraba la formación de unas pequeñas *aguas* que iban subiendo y bajando de forma alternativa (**Ilustración 7.22.**). Al tratar de localizar el material necesario para la reconstrucción del Pabellón, el travertino fue hallado en Bagni di Tivoli, en el Lazio. Pero aún quedaba lo más importante. El despiece observado en las fotografías nos obligaba a que las vetas oscuras del travertino (en las fotografías de la época no se aprecia, como tal, el azul propio de estas vetas) presentasen cierto grado de inclinación. Alguien podría pensar que el problema quedaría resuelto simplemente girando los cortes dados a cada piedra. Quien conozca bien la naturaleza de este material, y tras observar que el resto de las vetas quedaban sensiblemente horizontales, comprenderá que esta no era la solución. La formación del travertino parte de los sedimentos depositados en los fondos lacustres, incluso los de origen vegetal, cuya pudrición es la responsable de las vetas oscuras apreciadas en las fotografías. Estaba claro que precisábamos un tipo de travertino en el que tan sólo su depósito vegetal se hubiera dispuesto de forma inclinada (**Ilustración 7.23.**): este fenómeno únicamente podría tener lugar en las orillas de los lagos”. Tras la selección del material, C. Cirici y F. Ramos confeccionaron un nuevo plano en el que podía observarse tanto la numeración como la disposición de las distintas piezas, de forma que, en el nuevo Pabellón, se pudieran seguir contemplando las citadas *aguas*.

Como ya se ha mencionado, los mármoles de color verde fueron de dos tipos: el verde de los Alpes y el verde antiguo de Grecia o verde de Tinos. El primero de ellos se usaría en los muros que rodean al estanque interior del Pabellón, en tanto que el mármol griego se dispondría en el muro que ordena su zona principal de acceso. En la selección y disposición de estos materiales, la fotografía fue de una inestimable ayuda, aunque es de señalar el serio inconveniente que supuso en su momento el que las imágenes de la época tan sólo fueran en blanco y negro. “Para determinar el color y denominación exacta de cada tipo de mármol -comenta F. Ramos- nos desplazamos a Berlín con objeto de mantener una entrevista con Sergius Reugemberg, quien fuera el técnico a pie de obra de Mies van der Rohe durante la construcción del Pabellón de 1929. Tras llamar a su puerta y comentarle nuestras intenciones, nos preguntó: ‘*how many meters is the modul?*’. Al contestarle ‘*one, ou, nine*’, la puerta se abrió. Sin duda nos estaba poniendo a prueba. En la vivienda del ya anciano Sergius Reugembreg, existía una mesita construida con el travertino que precisamente fuera utilizado en el Pabellón, así como unas repisas realizadas con sus distintos mármoles de color verde. Esa circunstancia nos permitió comprobar texturas y asignar colores, y como consecuencia, determinar el nombre y origen de cada tipo de mármol. Ciertamente, algunos escritos anteriores -de los que nosotros partíamos- llamaban a la confusión⁴⁶, dado que la denominación asignada a cada tipo de mármol era justo la contraria. Finalmente, y tras poner la

⁴⁶ En clara alusión a un artículo de Walter Genzmer que tuviera una gran aceptación hasta los años sesenta.

fotografía las cosas en claro, el mármol verde de Tinos lo obtuvimos en las canteras griegas de la región de Larissa, en tanto que el mármol verde de los Alpes pudimos localizarlo en el Valle de Aosta”.

Al igual que hicieron con el travertino, y tras seleccionar *in situ* las distintas piedras de mármol verde de los Alpes que debían ser utilizadas, confeccionaron unos planos numerados en los que se indicaba expresamente cómo tenían que cortarse cada una de las piezas, y a qué zona de los muros correspondían. Su referencia volvían a ser las fotografías. Por desgracia, al recibir el mármol procedente de Italia, este se encontraba completamente desordenado. Su trabajo había sido en vano, por lo que tuvieron que proceder nuevamente a ordenar el complicado *puzzle*. Este proceso ya se hizo en obra, colocando las distintas piezas una a una. El trabajo fue agotador, dado que era Agosto y buena parte de ellas tuvieron que ser desmontadas nuevamente tras comprobarse que su localización no era la correcta. A los pocos días surgió la solución: “decidimos fotografiar⁴⁷ cada una de las piezas -junto con su correspondiente número de identificación-, para ordenar posteriormente las fotografías, y no las piedras”. Es así como obtuvieron los paneles que, a modo de planos, fueron utilizados en la puesta en obra definitiva de los muros (**Ilustración 7.24.**).

Debemos inferir, por tanto, que la fotografía ha sido esencial en el transcurso de este proyecto. De ella se extraería información crucial en ausencia de planos que la aportase; ayudaría a clarificar conceptos erróneos y a sostener criterios en casos de conflicto; y por último, llegaría a facilitar de forma extraordinaria la puesta en obra de los materiales en forma de documento de proyecto. “Sin ella -confiesa nuestro entrevistado-, la reconstrucción del Pabellón jamás hubiera sido posible”.

7.2.3.- *El especialista. Habla Antonio Almagro Gorbea*

No quedaría completa nuestra descripción del proceso comunicativo asociado a la IFA de no hacer mención a ciertas experiencias -de naturaleza quizá más específica- ligadas ahora a una intencionalidad sustitutiva de la arquitectura en sus variables figurales y dimensionales. Nos referimos, como cabría esperar, al uso que de la fotografía se hace en el levantamiento fotogramétrico de la arquitectura.

Es por ello que hemos optado por conocer el juicio que, al respecto, sostiene A. Almagro, actual Director de la Escuela de Estudios Arabes en Granada -perteneciente al C.S.I.C.- y uno de los especialistas que actualmente goza de mayor prestigio y experiencia en España. Concretamente nos hemos interesado en el levantamiento planimétrico que él dirigiera y que, en su momento, fuera el de mayor extensión y complejidad realizado por medios fotogramétricos en nuestro país. Nos referimos a la restitución del Conjunto Catedralicio de Granada.

⁴⁷ Las imágenes fueron tomadas por el conocido fotógrafo Francesc Català-Roca.

Por una política de documentación de las catedrales andaluzas

El levantamiento planimétrico del Conjunto Catedralicio de Granada pudo llevarse a cabo a finales de los años ochenta a raíz del entonces incipiente Plan de Catedrales de Andalucía auspiciado por la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía. Se trata de un plan que llegaría a proponerse incluso antes de que se abordara el Plan Nacional de Catedrales, siendo hasta más ambicioso que este último a pesar de ser menos reciente. No obstante, y por un largo periodo de tiempo, la intención de documentar planimétricamente todas las catedrales andaluzas sólo se formalizaría en el Conjunto Catedralicio de Granada.

En aquel entonces, A. Almagro se trasladaría a Granada para incorporarse a la Escuela de Estudios Arabes, dejando el que fuera su puesto en el antiguo Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales en Madrid (I.C.R.B.C.), actual Instituto de Patrimonio Histórico Español. En tales circunstancias, recibiría el encargo de planificar y llevar a cabo la documentación fotográfica métrica de todas las catedrales andaluzas, lo que llegaría a efectuarse en casi todas ellas. Por sus excepcionales dimensiones -nos informa el propio A. Almagro-, aún se está trabajando en la Catedral de Sevilla.

El encargo de la Catedral de Sevilla lo recibe a través de Pedro Salmerón⁴⁸, a la sazón arquitecto responsable de la aplicación del Plan en el Conjunto Catedralicio de Granada. Quizá sea por ese motivo el que este conjunto monumental granadino se convirtiera en el *caso piloto* de las pretendidas documentaciones planimétricas de todas las catedrales andaluzas. La que seguidamente comentaremos, no puede considerarse como una experiencia extrapolable a la actualidad. Las circunstancias anteriormente reseñadas la convierten, como veremos, en un caso algo singular, además de haberse producido desde entonces un apreciable salto cualitativo de orden tecnológico.

Sobre el objeto a restituir

Como decimos, los trabajos de documentación y restitución planimétrica se extendieron a todo el Conjunto Catedralicio de la ciudad de Granada, estando este constituido por “la Catedral de la Encarnación, Capilla Real, Lonja, Iglesia Parroquial del Sagrario, Colegio de San Fernando y viviendas, que además forman una unidad urbanística clara como manzana completa entre las calles Pasaje de Síloe, Cárcel, Plaza de Alonso Cano y Pasiegas y calle Oficios”⁴⁹. La restitución planimétrica se acometería por medios topográficos y fotogramétricos, siendo, como se ha dicho, la de mayor envergadura de las realizadas hasta aquel momento en España mediante técnicas fotogramétricas. Concretamente se trata de un edificio de 126 metros de longitud por 111 de anchura, y bastante compartimentado. Además, su gran

⁴⁸ Se da la circunstancia de que Antonio Almagro Gorbea y Pedro Salmerón Escobar fueron compañeros de estudios en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid.

⁴⁹ SALMERÓN ESCOBAR, P. y ALMAGRO GORBEA, A.: “La Catedral de Granada. Documentación y levantamientos fotogramétricos”, en VV.AA.: *La conservación del patrimonio catedralicio. Coloquio internacional, Madrid, 21/24 de noviembre de 1990*, Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales, Madrid, 1993, p. 99.

complejidad y particular entorno⁵⁰, añadirían todas las dificultades propias de un levantamiento planimétrico de estas características.

Los medios humanos y materiales

El único equipo de fotogrametría especializado en arquitectura en aquellos momentos disponible pertenecía al Gabinete de Fotogrametría del antiguo I.C.R.B.C., precisamente aquel que A. Almagro pusiera en servicio durante su anterior estancia en Madrid. Tras ser solucionados los aspectos puramente administrativos, el equipo sería puesto a disposición de A. Almagro para proceder al trabajo de restitución que entonces le fuera encomendado. El mencionado equipo estaba compuesto básicamente por dos cámaras (**Ilustración 7.25.**): una UMK 10 de Zeiss-Jena de 100 mm. de focal, formato 13x18 cm., y otra UMK 6.5 de Zeiss-Jena de 65 mm. de focal, formato 13x18 cm. Como señala A. Almagro, la utilización de ambas cámaras (granangular y supergranangular) permitió solventar los problemas que ocasionaron la gran altura del edificio y la escasez de espacio, tanto a su alrededor como en su interior. Como veremos, el procedimiento llevado a cabo en los trabajos de campo haría necesario que las dos cámaras pudieran funcionar con chasis de película continua (para rollos de 100 fotogramas). Para la toma de las fotografías aéreas se utilizó una cámara Zeiss-Jena con cono de 300 mm. de focal y dispositivo de corrimiento de película montada en un avión Casa C212 del 403 escuadrón. Los restantes aparatos de topografía igualmente necesarios, pertenecían a la Escuela de Estudios Arabes de Granada.

El equipo de profesionales que colaboraría con A. Almagro en las distintas fases del levantamiento⁵¹, estaba integrado por dos arquitectos técnicos (María Cullel y Antonio Puertas), dos operadores de restitución (Alejandro Almazán y José Sandoval), un topógrafo (Jose Manuel Lodeiro), un fotógrafo (Gabriel Olivares), y varios delineantes. Hemos de añadir igualmente la colaboración prestada por el Centro Cartográfico y Fotográfico del Ejército del Aire con base en Cuatro Vientos en la obtención de algunas fotografías aéreas.

Descripción y orden de los trabajos

La imposibilidad de obtener en aquel entonces modelos digitales tridimensionales, obligaba a determinar previamente la planimetría que se consideraba necesario realizar, así como la escala básica de trabajo. No obstante, A. Almagro optaría por hacer un barrido topográfico y fotogramétrico de todo el edificio, de forma que no sólo permitiera restituir la planimetría inicialmente prevista, sino también toda aquella que más adelante pudiera ser requerida. En la actualidad, únicamente se cuenta con⁵²: una planta general a nivel de suelo (**Fig. 7.17.**), la planta de bóvedas (**Fig. 7.18.**), la planta de cubiertas, los alzados correspondientes a los frentes generales del conjunto (**Fig. 7.19.**), una sección longitudinal por el eje de la Catedral, y una sección transversal por el crucero de la Catedral y Capilla Real (**Fig. 7.20.**). “La idea que

⁵⁰ El edificio se inserta en un tejido urbano con las características propias del urbanismo medieval hispanomusulmán: de calles estrechas, ausencia de perspectivas, etc.

⁵¹ Parte de este equipo pertenecía al Gabinete de Fotogrametría de Madrid, así como al estudio del arquitecto Pedro Salmerón.

⁵² La planimetría aquí aportada se ha tomado de SALMERÓN ESCOBAR, P. y ALMAGRO GORBEA, A.: Op. cit.

entonces teníamos -nos comenta A. Almagro- era haber hecho otra sección longitudinal por el eje de la Capilla Real y el Sagrario, así como otra sección transversal por el segundo crucero de la Catedral y el Sagrario”.

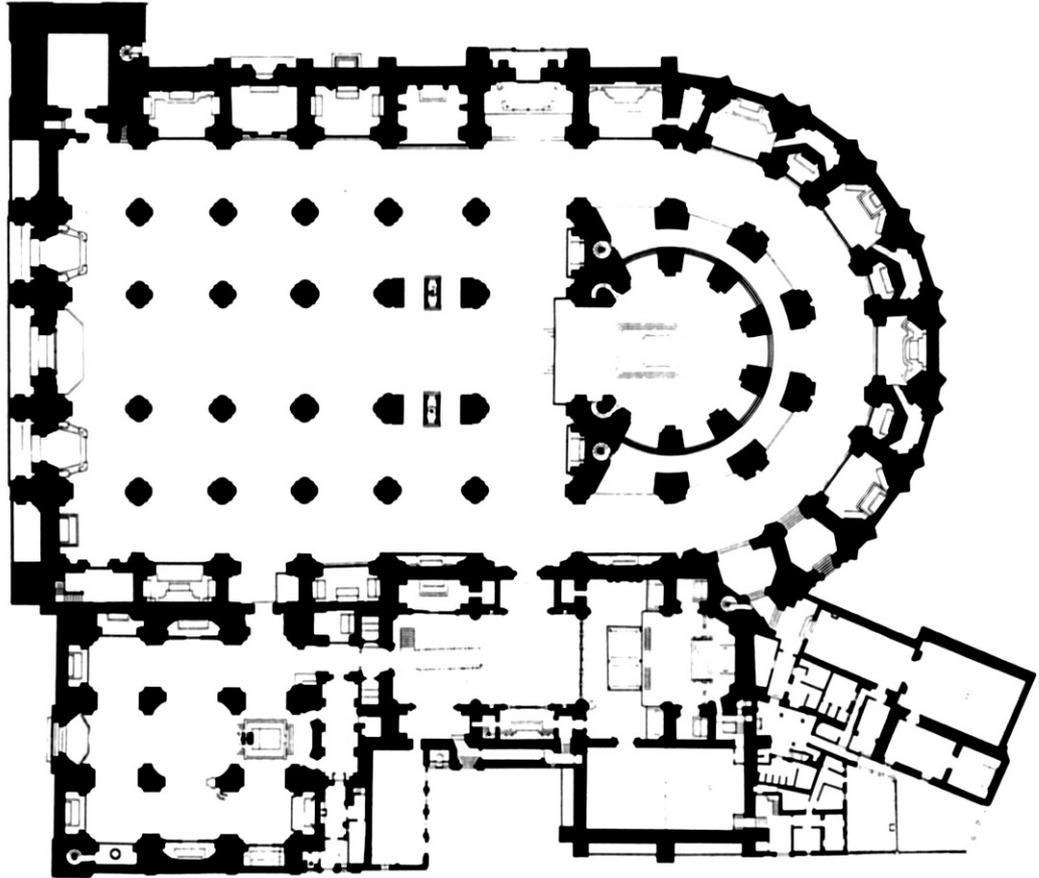


Fig. 7.17. Planta general del Conjunto Catedralicio de Granada.

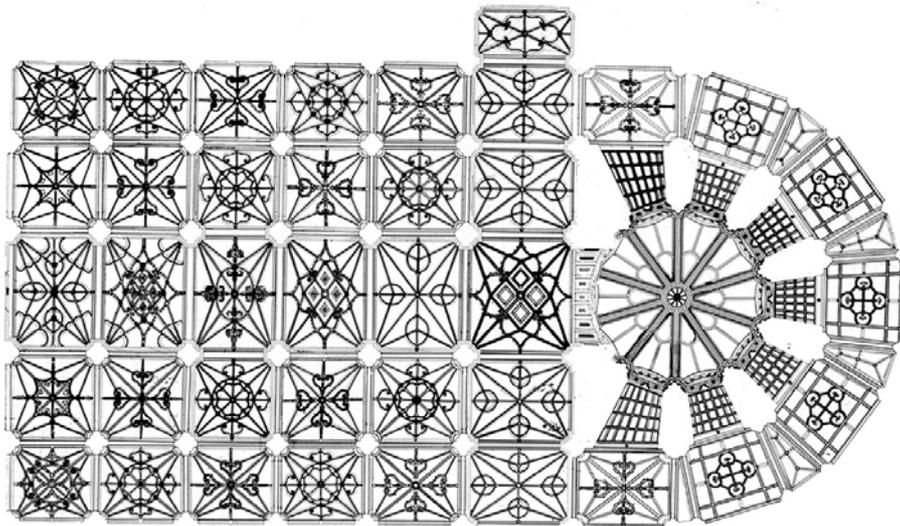


Fig. 7.18. Planta de bóvedas de la Catedral.

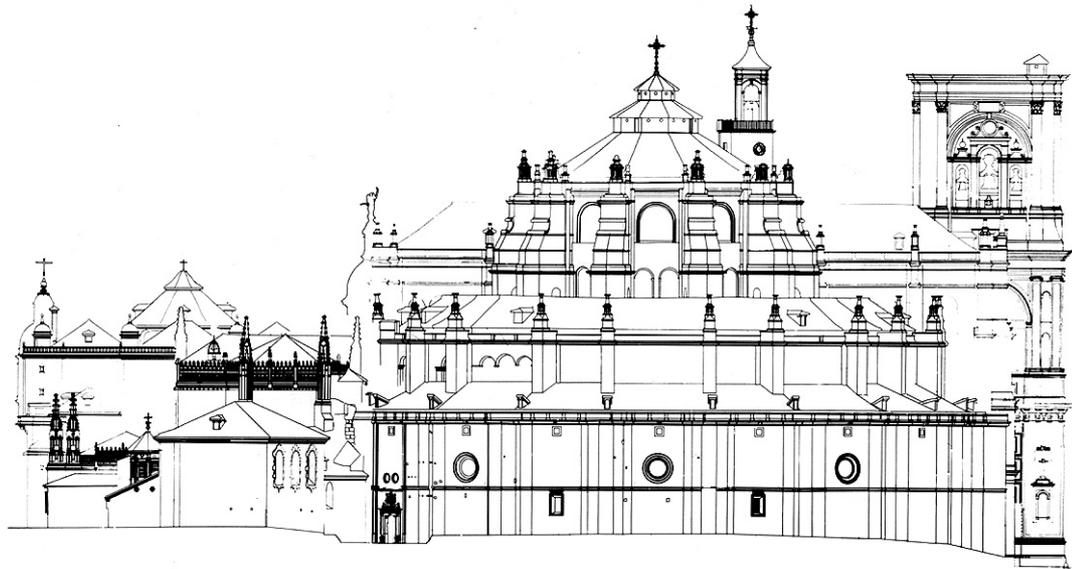


Fig. 7.19. Alzado de la cabecera.



Fig. 7.20. Sección transversal por el crucero de la Catedral y Capilla Real.

Desde un principio, la gran envergadura del conjunto aconsejó el empleo de la fotogrametría como técnica más adecuada para la realización de la planimetría. “Sin embargo -nos dice-, la fotogrametría no resultaba una solución ideal para determinados temas, como podía ser la realización de la planta general de los edificios, para la que de haberse realizado con esta técnica, el costo en tiempo hubiera sido mayor. Como además resultaba imprescindible determinar y medir una red de puntos de apoyo para el enlace de los distintos modelos estereoscópicos, se pensó que la misma red topográfica que

había que realizar para la medición de estos puntos sirviera para la medición de puntos singulares de la planta”⁵³.

Por lo tanto, los trabajos de campo se iniciaron con el establecimiento de las diferentes estaciones -fijadas mediante clavos de acero- que definirían las poligonales de apoyo. Para ello, A. Almagro (poligonales interiores) y el topógrafo José Manuel Lodeiro (poligonales exteriores), utilizaron instrumental taquimétrico, así como una cinta metálica de 50 m. y un distanciómetro electrónico. “A partir de estas estaciones se fueron midiendo por radiación alrededor de 500 puntos de la planta, (...). A partir de estos puntos, y ya con medios tradicionales de cinta métrica y metros flexibles se fueron midiendo y dibujando todos los detalles de la planta, con la seguridad de que los errores en ningún caso se acumulaban”⁵⁴. Estos últimos trabajos de medición fueron realizados por los arquitectos técnicos Antonio Puertas y María Cullel.

Tras obtenerse la planta general del conjunto, se quiso comparar su resultado con la documentación planimétrica previamente existente. Esta consistía básicamente en un plano del s. XVIII, y otro más reciente grafiado por Francisco Prieto-Moreno. Este último presentaba casi medio metro de error en la longitud total. Por su parte, el plano confeccionado por los académicos del s. XVIII mostraba un error bastante apreciable en la dirección de la Sacristía; “algo que es perfectamente comprensible -nos señala A. Almagro-, dado que el plano seguramente lo levantaron por triangulación y la entonces densa edificación aferrada a su exterior obligaría a contar exclusivamente con las medidas interiores tomadas, en ocasiones, en pasos muy estrechos”.

Seguidamente, y a lo largo de unos meses, se procedió a la toma de las 750 fotografías (de formato 13x18 cm.). Normalmente, las cámaras de fotogrametría terrestre utilizaban negativos de placa de vidrio. Los problemas existentes para conseguir tales negativos, hacía que, por aquel entonces, A. Almagro las sustituyera por placas normales de vidrio a las que les adhería -mediante un tipo de cola no permanente- negativos en película ya recortados. De esta forma se garantizaba la planeidad de los grandes formatos.

En determinadas ocasiones, y para el rápido desplazamiento de las cámaras a nivel de suelo, “se colocaron sobre un carro especial para trípode con una plataforma inferior para la unidad de mando y la batería. Esta disposición permitía el desplazamiento de la cámara con relativa facilidad y sencillez, permitiendo realizar las tomas fotográficas en breve tiempo, especialmente las de las bóvedas y paramentos del interior”⁵⁵. En tales casos, las cámaras estaban dotadas de unos chasis para película continua, tal y como se hace en las cámaras de fotogrametría aérea. Para continuar asegurando la planeidad de la película, esta se asentaba sobre una base perfectamente plana y llena de orificios; al tomarse la fotografía, una bomba de vacío incorporada al equipo procedía a succionar el aire adhiriendo

⁵³ SALMERÓN ESCOBAR, P. y ALMAGRO GORBEA, A.: Op. cit., p. 100.

⁵⁴ SALMERÓN ESCOBAR, P. y ALMAGRO GORBEA, A.: Op. cit., p. 100.

⁵⁵ SALMERÓN ESCOBAR, P. y ALMAGRO GORBEA, A.: Op. cit., p. 100.

completamente la película a su base. Tras efectuar la toma, la bomba dejaba de funcionar, corría la película, y se iniciaba nuevamente el proceso.

En el plano de la **Fig. 7.21.**⁵⁶ se encuentran referenciadas de forma esquemática todas las fotografías que se tomaron del conjunto. Cada símbolo corresponde a una toma. Las que aparecen como un círculo con una cruz en su interior hacen referencia a fotografías verticales, en tanto que los símbolos en forma de ángulo indican la dirección en que fueron tomadas el resto de las fotografías, formando generalmente pares. Como puede apreciarse en el plano, hubo que hacer dos tipos de fotografías para documentar las fachadas. Las que se encuentran menos separadas corresponden a las que se tomaron a nivel de calle, dado que generalmente el espacio disponible era muy escaso. A pesar de utilizar grandes angulares, estas fotografías sólo abarcarían la zona baja de las fachadas, por lo que hubo que efectuar un segundo tipo de fotografías tomadas desde las terrazas de los edificios colindantes para documentar las cotas más altas, lo que obligó a efectuar cuantiosas gestiones de acceso.

También se tomaron fotografías aéreas del conjunto. En total se obtuvieron 3 fotogramas de 23x23 cm., de los cuales, el central se encontraba prácticamente centrado sobre el conjunto ocupando casi la totalidad de la fotografía (**Ilustración 7.26.**).

En fotogrametría, nos comenta en este punto A. Almagro, “la buena fotografía no es aquella que se sujeta a determinados criterios estéticos. Las buenas son aquellas que se han efectuado en un día gris, aunque sí debe ser muy luminoso. No debemos olvidar que, en ellas, el relieve lo vemos por estereoscopia y no por las sombras arrojadas [la **Ilustración 7.27.** nos muestra un caso en el que las sombras constituyen un serio inconveniente para acometer la restitución de las zonas representadas]. No obstante, las fotografías correspondientes a zonas interiores de los edificios suelen presentar, por el contrario, una importante carencia de luz, lo que obliga a adoptar exposiciones excesivamente largas. Recuerdo que en la Mezquita de Córdoba se llegaron a efectuar exposiciones de más de un minuto de duración”.

La fase de restitución se hizo posteriormente en Madrid, y en ella intervinieron José Sandoval y Alejandro Almazán. Para tal fin se utilizó el restituidor WILD Aviolyt BC2 del I.C.R.B.C., aunque circunstancialmente tuvo que utilizarse un aparato similar del CEDEX durante el periodo de tiempo que duraría el cambio de sede del Instituto. Para la obtención de los distintos planos del conjunto se utilizaron los anteriores pares estereoscópicos, una vez enlazados gracias a la utilización de un sistema único de coordenadas. Para dibujar las zonas bajas de las secciones interiores se hizo uso de las fotografías horizontales (**Ilustración 7.28.**) o inclinadas hacia arriba, en tanto que las fotografías verticales sirvieron para dibujar la sección de las bóvedas y de las zonas altas interiores. Las fotografías aéreas sirvieron para graficar la planta y contornos exteriores de las cubiertas. Para las zonas bajas de los alzados, salvo aquellas que disponían de grandes espacios libres delante, se utilizaron las fotografías tomadas a nivel de calle, siendo necesario hacer uso de las obtenidas desde las terrazas de edificios cercanos para dibujar sus zonas

⁵⁶ SALMERÓN ESCOBAR, P. y ALMAGRO GORBEA, A.: Op. cit., p. 101.

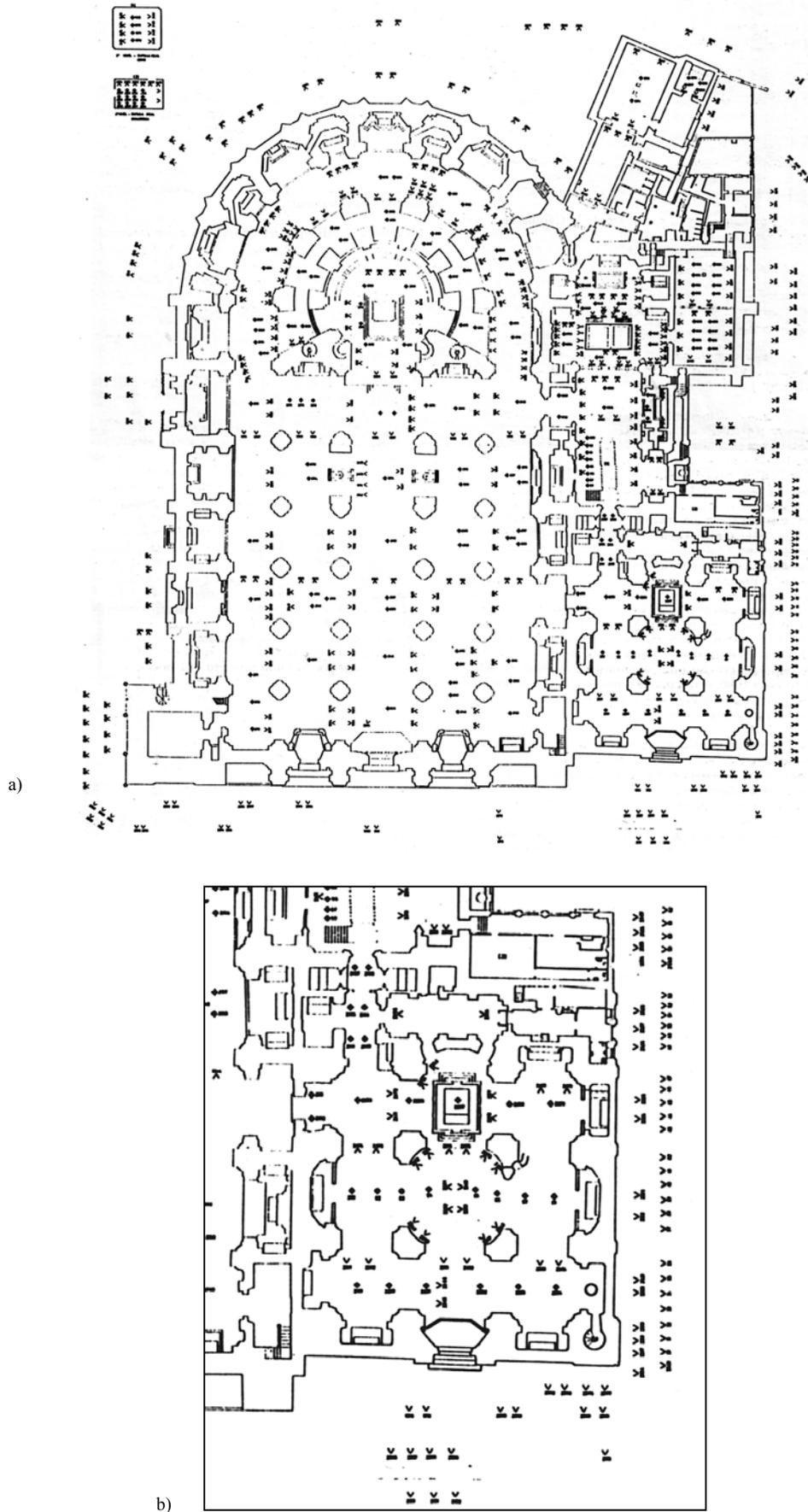


Fig. 7.21. Esquema de las tomas fotográficas realizadas para la documentación del conjunto.

altas. Finalmente, la planta de bóvedas se obtuvo a partir de las fotografías interiores verticales (**Ilustración 7.29.**).

“En aquellos momentos -nos puntualiza A. Almagro-, la restitución era todavía un poco rudimentaria. Aún no estaban suficientemente desarrollados los sistemas de CAD (Computer Aided Design), por lo que el dibujo de los planos únicamente podía obtenerse mediante el *plotter* incorporado al restituidor y directamente sobre soporte de papel. En aquel momento era impensable obtener archivos gráficos 3D. De querer contar con el modelo tridimensional del Conjunto Catedralicio de Granada, sería más práctico volver a restituir; de hecho, ya se está haciendo ”.

Al tratarse de un restituidor analítico, los datos fueron grabados en un soporte magnético propio del aparato, aunque algunos de ellos se perdieron al borrarse circunstancialmente la memoria del restituidor prestado por el CEDEX. Un tiempo después, A. Almagro trataría de transformar los datos procedentes del restituidor a archivos de CAD, pero en aquel momento el sistema que utilizaba el restituidor no permitía grabar los datos con una resolución que fuera capaz de emular la calidad de los planos dibujados por el *plotter*.

Todo el material obtenido fue convenientemente duplicado y archivado. Uno de los ejemplares se encuentra actualmente depositado en el Instituto de Patrimonio Histórico Español, y otro en la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía. Parte de dicho material también ha sido duplicado para archivarse en la Escuela de Estudios Arabes de Granada.

Tras esta experiencia, compartimos con A. Almagro la opinión de que en fotogrametría, una fotografía tiene mucho más valor que un dibujo⁵⁷. Un dibujo siempre debe entenderse como una interpretación, mientras que la fotografía es un documento “objetivo”, o al menos mucho más objetivo de lo que es un dibujo. No obstante, a pesar de que la fotografía ofrezca mucha mayor información, esta aún se encuentra -digamos- “no ordenada”. “Comparándolo con la fotografía -nos dice-, un dibujo es siempre una síntesis, un trabajo ya elaborado e interpretado”.

La fotografía al servicio de la arquitectura. La reconstrucción del Templo de Debod

Al finalizar nuestra entrevista, y a propósito del valor que debe otorgarse a la fotografía en el ejercicio de la arquitectura, A. Almagro tuvo a bien comentarnos su experiencia en la reconstrucción del Templo de Debod en Madrid.

Fue al concluir sus estudios de arquitectura cuando se vio involucrado en la reconstrucción del templo que fuera donado por el Gobierno egipcio a España tras concluir la Campaña de Nubia. Donación que se realizaría en agradecimiento a la labor efectuada en la Campaña por los arqueólogos de la misión española, entre cuyos miembros se encontraba el profesor Martín Almagro, padre de Antonio.

⁵⁷ Si bien A. Almagro prefiere ampliarlo al concepto de archivo gráfico.

Organizada y financiada en parte por la UNESCO, la Campaña de Nubia ocupó a científicos, arquitectos y técnicos procedentes de casi todos los países que disponen de especialistas en Egiptología. En estrecha colaboración con la Administración de Antigüedades Egipcia, la Campaña supuso el levantamiento topográfico y excavación parcial de poblaciones, necrópolis y templos enteros, que hoy se encuentran hundidos para siempre bajo las aguas de la gran presa de Asuán. De esta forma se pudo recabar una inmensa cantidad de información y de datos sobre numerosos yacimientos en el valle del Nilo nubio. Precisamente en el marco de esta campaña, un gran número de templos sería desmontado completa o parcialmente. Bloque a bloque fueron transportados y vueltos a erigir en lugares situados a mayor altura que el nivel definitivo de las aguas. Algunos edificios de menores dimensiones fueron donados por el gobierno egipcio a determinados países europeos y americanos que colaboraron en la Campaña. Tal circunstancia permite hoy en día contemplar la puerta de Kalabsha en el Museo Egipcio de Berlín; el templo de Dendur en el Museo Metropolitano de Arte de Nueva York, y a partir de 1971, el Templo de Debod en el Parque de la Montería del Príncipe Pío (Parque del Oeste) de Madrid.

A comienzos del verano de 1970 -nos dice A. Almagro en una de sus primeras publicaciones-, “llegaron a España las cajas conteniendo el largo millar de bloques que componían el Templo”⁵⁸. Los bloques, un total de 1.356, estuvieron almacenados previamente en la isla de Elefantina, y a su llegada a Madrid, venían más o menos embalados. Cada una de ellos se identificaba mediante unas siglas que obedecían a su localización original: una letra indicaría la habitación, otra su orientación (norte, sur, este, u oeste), el número que le seguía aludía a la hilada en la que se encontraba, y finalmente, un último número informaría sobre el orden que le correspondía al bloque en su propia hilada. Se trataba de un sistema comúnmente empleado y, por otra parte, bastante lógico.

Junto a los bloques de piedra, el Servicio de Antigüedades de Egipto también entregaría croquis de los alzados -más tarde facilitarían una planta- en los que se mostraba grafiado el orden y numeración de cada piedra, así como una colección de fotografías procedentes del Centro de Documentación de El Cairo.

Al iniciarse los trabajos de reconstrucción bajo la dirección de A. Almagro, se consultó a fondo la colección de fotografías y pudo comprobarse que los croquis enviados no eran muy precisos. Se conocía que el Templo presentaba dos fases constructivas, y según las fotografías, los bloques de ambas fases no se correspondían; las hiladas del primer templo, que más tarde se ampliaría, no coincidían con el nivel de las hiladas de la ampliación. Tampoco parecían coincidir las cotas de arranque de ambas fases. Análisis posteriores detectarían que hubo zonas de la cimentación que no fueron desmontadas, con la particularidad de que contenían unos 10 cm. de muro.

La reconstrucción comenzaba a complicarse, más aún cuando existía una fachada que en parte pertenecía al edificio antiguo y en parte al nuevo, siendo redecorada en épocas posteriores. Esta

⁵⁸ ALMAGRO GORBEA, A.: “La reconstrucción del Templo de Debod”, en *Trabajos de prehistoria*, vol. 28, Madrid, 1971, p. 3.

circunstancia hacía que la decoración manifestase claramente cualquier error que pudiera cometerse. Al no corresponderse la hiladas, de existir dos o tres centímetros de descuadre, “el brazo de cierto señor, que en buena lógica debía unirse a sus hombros, le podría salir de la cabeza”. A esto se le unía el hecho de que sendos planos publicados anteriormente⁵⁹ tampoco eran muy correctos.

Gracias a las fotografías, muchos de estos problemas pudieron detectarse antes de iniciar las obras de reconstrucción⁶⁰. Sin ellas, tal reconstrucción se hubiera abordado con serias dudas sobre su adecuación a la verdadera configuración original del Templo.

⁵⁹ El del arquitecto alemán F.G. Grau, publicado en 1819, y el de Ducamp, de 1851.

⁶⁰ A pesar de ello, hubo ocasiones en las que tuvieron que desmontarse determinadas zonas una vez colocadas.

Referencias bibliográficas del capítulo

- ALDA, F.: “Desde el Sur”, en *Revista ON Diseño*, nº 209, pp. 110-115.
- ALMAGRO GORBEA, A.: “La reconstrucción del Templo de Debod”, en *Trabajos de prehistoria*, vol. 28, Madrid, 1971, pp. 3-4.
- AZURMENDI, J.: “Una imagen relatada”, en *Revista ON Diseño*, nº 209, pp. 116-119.
- BLASER, W.: *Ludwig Mies van der Rohe*, Gustavo Gili, Barcelona, 1996.
- CASALS, LI.: “Arquitectura y fotografía”, en *BASA* (revista oficial del Colegio de Arquitectos de Canarias), nº 18, pp. 88-95.
- CASALS, LI.: “El lado bueno”, en *Revista ON Diseño*, nº 209, p. 124-129.
- CASALS, LI.: *Reflexions Mies. Pavelló Mies ven der Rohe*. Barcelona, Triangle Postals, Barcelona, 1998.
- HORVATH, J.: “Jovan Horvath”, en *Revista ON Diseño*, nº 209, pp. 140-143.
- PEREA GONZÁLEZ, J.: *Un modelo de la comunicación fotográfica*, Universidad Complutense, Madrid, 1988.
- SALMERON ESCOBAR, P. y ALMAGRO GORBEA, A.: “La Catedral de Granada. Documentación y levantamientos fotogramétricos”, en VV.AA.: *La conservación del patrimonio catedralicio. Coloquio internacional, Madrid, 21/24 de noviembre de 1990*, Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales, Madrid, 1993, pp. 99-112.
- SOLA-MORALES, I. y otros.: *Mies van der Rohe. El Pabellón de Barcelona*, Gustavo Gili, Barcelona, 1993.
- SONTAG, S.: *Sobre la fotografía*, Edhasa, Barcelona, 1989.

CONCLUSIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Damos por concluida la descripción de nuestro modelo de *Imagen Fotográfica de Arquitectura* (IFA). Abordamos ahora aquella fase de *corollaria* o de corolarios que, como se indicara al comienzo¹, legitima todo procedimiento científico de investigación.

Nuestro trabajo tuvo su origen a raíz de un *problema*² que fuera detectado en toda su magnitud en el seno de un departamento de expresión gráfica arquitectónica. La fotografía y la arquitectura conviven desde hace más de 170 años, y aún no ha sido clarificado en lo suficiente el tratamiento científico que debe otorgarse al fruto de dicha coexistencia: la IFA. Su actual *status quaestionis*³ permite observar cierta disparidad en el tipo de aproximación a este tipo de documento gráfico, así como un estado preteórico de sus contenidos, una escasa base conceptual debidamente específica, y una imprecisión en sus límites disciplinares.

Desde un inicio entendimos que la solución al problema⁴ (supuestos de partida) debía proceder de la configuración de un modelo científico capaz de describir y relacionar todos los elementos de análisis que intervienen en la IFA; su máximo interés debía residir en la naturaleza de las relaciones internas establecidas entre conocimientos procedentes de muy diversas disciplinas. Dicho modelo nos permitiría dilucidar el grado de especificidad que el tratamiento científico debe otorgar a nuestro particular tipo de imagen.

La multidisciplinaridad y gran complejidad de nuestro objeto de investigación a modelizar, nos permitía considerarlo como *sistema*. Entendimos que las características de la IFA no se derivan de la suma de un conglomerado de cosas; más que sumativas, sus características son ante todo *constitutivas*⁵. Es por este motivo el que decidiéramos adoptar como procedimiento de investigación⁶ aquel que nos brinda la *Teoría General de los Sistemas* (TGS), y más concretamente el que se basa en la descripción de estos según sus diferentes niveles o estratos de complejidad⁷.

Podemos decir que la construcción de este modelo ha surgido de una forma completamente natural y espontánea. Su descripción la hubiéramos podido iniciar a partir de cualquiera de sus niveles; sin embargo, se ha decidido abordarla de forma paulatina desde arriba hacia abajo, desde lo más simple a lo más complejo, desde lo más abstracto a lo más concreto. De esta forma, nuestro *modus operandi* pretendía eludir prejuicio o interés alguno en la estructuración del modelo. La comprensión de cada estrato nos llevaría a la descripción del siguiente. Se quiso partir de cero e ir recabando información en base a las demandas que en cada nivel se iban manifestando.

¹ Apartado 1.1.

² Apartado 1.2.3.

³ Apartado 1.2.4.

⁴ Apartado 1.2.5.

⁵ Apartado 1.3.2.

⁶ Apartado 1.4.

⁷ Apartado 1.3.6.

El punto de vista adoptado⁸ ha sido el relacionado con el *análisis de la imagen fotográfica de arquitectura*. Esto nos ha permitido elaborar una teoría partiendo de la aproximación que ofrece el propio concepto de análisis. La acción de descomponer nos ha exigido identificar previamente los diferentes elementos constitutivos del objeto en estudio, para pasar seguidamente a la recomposición de estos de una forma unitaria y estructurada.

Las principales dificultades surgieron al tratar de integrar las numerosas aportaciones teóricas que, desde muy diversos campos del conocimiento, trataban aspectos relacionados con el modelo. Su selección se ha debido básicamente a la adecuación sistémica que cada una de ellas ofrecía en su tratamiento. Ante todo primaba la coherencia en el procedimiento de descripción adoptado. Nuevas dificultades surgieron en la selección del material gráfico a considerar. Las imágenes no sólo debían ilustrar los conceptos a los que aludían, sino también autentificar su plena validez. Debían ser ejemplos que en su correspondencia con nuestro concepto de IFA, manifestasen inequívocamente su *estilo y valor* arquitectónicos. Finalmente, se ha conseguido que las imágenes aportadas no fueran arquetipos de los conceptos o principios a los que hacen referencia, como tampoco forman parte de una exhaustiva documentación en torno a estos, lo que ha supuesto que la procedencia de las imágenes haya sido deliberadamente extensa y variopinta.

La experiencia obtenida tras la descripción por niveles del modelo que se propone, nos faculta para efectuar las siguientes valoraciones: 1) su carácter flexible nos ha dado la oportunidad de efectuar todas aquellas modificaciones que se han considerado necesarias sin que se resienta todo el conjunto; 2) el modelo nos capacita para confeccionar modelos particulares tras aplicarse puntos de vista algo más específicos (eg. *La fotografía ante la producción arquitectónica contemporánea*, etc.); y 3) el sistema así descrito conlleva evidentes ventajas de carácter tanto expositivo como pedagógico.

Tras ser obtenido el modelo, es decir, tras alcanzarse la solución al *problema*, el ciclo científico⁹ nos obliga a determinar previamente cuál es su *dominio de validez*. Este vendrá condicionado por el propio concepto de IFA adoptado. Toda aquella imagen que no se ajuste a este, quedaría inmediatamente excluida de los efectos previstos en su aplicación. Una imagen fotográfica cuyo destino fuese el mundo de la publicidad o del periodismo, sería ajena a nociones tales como filtros arquitectónicos, diafragmas, turbinas, relaciones proyectivas en la arquitectura, etc.; posiblemente sus intenciones no dependan tanto de la luz natural ni de los conocimientos que el fotógrafo tenga de lo fotografiado; como tampoco habrá requerido brújula, aparatos topográficos o cámara métrica alguna.

Nuestro modelo de IFA consigue finalmente aunar las numerosas disciplinas que en ella alcanzan a intervenir, si bien no es el resultado de un enfoque multidisciplinar de carácter sumativo. Su *originalidad* o novedad radica precisamente en la estructura que este aporta: el punto de vista adoptado,

⁸ Apartado 1.4.6.

⁹ Apartado 1.1.6.

sus niveles de descripción, el número y tipo de actividades descritas, sus entradas, sus salidas, así como los datos y los soportes que en ellas operan. De esta estructura se deduce precisamente el grado de especificidad que es posible otorgar a este tipo de documento gráfico.

Por otra parte, también se ha podido comprobar su correcta adecuación al cuerpo de conocimientos actualmente existente. No en vano, el resultado de nuestra investigación parte de la consideración igualmente sistémica tanto de la arquitectura como de la fotografía, constituyendo ambos subsistemas de nuestro sistema¹⁰. Es más, esta circunstancia nos permite fácilmente integrar al modelo así obtenido nuevas o desconocidas aportaciones que se produzcan o hallan producido en torno la IFA.

Finalmente, las consecuencias que se derivan de este trabajo de investigación pasan por acomodar a un *corpus* teórico plenamente estructurado todos aquellos análisis de carácter tanto estético, como histórico o técnico, que puedan efectuarse sobre cualquier producción fotográfica relacionada con la arquitectura. Así por ejemplo, de nuestra aportación pueden surgir nuevas líneas de investigación que versen sobre la obra de un determinado fotógrafo, la confección de una *historia de la IFA*, o bien, la probable existencia de un *modelo de imagen cinematográfica de la arquitectura*.

¹⁰ Apartado 1.3.3.

BIBLIOGRAFÍA

- ACADEMIA ESPAÑOLA: *Diccionario la Lengua*, RAE, Madrid, 1979.
- AGUILAR ESCOBAR, L.: “Levantamiento de edificios con apoyo fotogramétrico”, en *Actas del VI Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica. Pamplona 9-10 de Mayo de 1996*, vol. 3, Pamplona, 1996, pp.353-357.
- ALDA, F.: “Desde el Sur”, en *Revista ON Diseño*, nº 209, pp. 110-115.
- ALMAGRO GORBEA, A.: “La reconstrucción del Templo de Debod”, en *Trabajos de prehistoria*, vol. 28, Madrid, 1971, pp. 3-4.
- ALMAGRO GORBEA, A.: “El color en la arquitectura nazarí”, en *Revestimiento y color en la arquitectura*, Ed. Universidad de Granada, Granada, 1996, pp. 99-107.
- ALMAGRO GORBEA, A.: “Fotogrametría para arquitectos. El estado de la cuestión”, en *Actas del VI Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica. Barcelona 11/13 de Mayo de 2000*, Barcelona, 2000, pp. 277-280.
- ALMAGRO GORBEA, A.: “Fotogrametría y CAD”, en *Textos de arquitectura. 3^{as} Jornadas de Informática Aplicada a la Arquitectura*, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Sevilla, 1992, pp. 41-45.
- ALMAGRO GORBEA, A.: “Tècniques fotogramètriques”, en *Tècniques d'aixecament i de representació gràfica d'edificis existents*, curso organizado por el Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona los días 22 y 23 de Febrero del año 1996.
- ARAUJO, I.: *La forma arquitectónica*, Eunsa, Pamplona, 1976.
- ARNHEIM, R.: *Arte y percepción visual. Psicología del ojo creador (Nueva versión)*, Alianza, Madrid, 1995.
- ARNHEIM, R.: *El pensamiento visual*, Paidós, Barcelona, 1986.
- ARNHEIM, R.: *El poder del centro. Estudio sobre la composición en las artes visuales*, Alianza, Madrid, 1993.
- ARNHEIM, R.: *La forma visual de la arquitectura*, Gustavo Gili, Barcelona, 1978.
- AUMONT, J. y MARIE, M.: *Análisis del film*, Paidós, Barcelona, 1993.
- AYMONINO, C.: “La formación de un moderno concepto de tipologías de edificios”, en *Sobre el concepto de tipo en arquitectura. Textos de arquitectura*, E.T.S. de Arquitectura, Madrid, 1991, pp. 111-146.
- AZURMENDI, J.: “Una imagen relatada”, en *Revista ON Diseño*, nº 209, pp. 116-119.
- BACHELARD, G.: *Epistemología*, Anagrama, Barcelona, 1973.
- BAILLAC i PIUGDELLÍVOL, M. y CATALÀ i FREIXA, M.: “La fototeca”, en VV.AA.: *Manual de Documentación Periodística*, Síntesis, 1995, pp. 161-179.
- BÄRTSCHI, W.A.: *El estudio de las sombras en la perspectiva*, Gustavo Gili, Barcelona, 1980.
- BERENGUER, X.: “La imagen sintética como lenguaje”, en VV.AA.: *La infografía. Las nuevas imágenes de la comunicación audiovisual en España*, M. de Aguilera e H. Vivar (eds), Fundesco, Madrid, 1990, pp. 19-33.
- BERNADÓ, J.: “7+2+1”, en *Revista ON Diseño*, nº 209, pp. 120-123.
- BERNAL, J.D.: *Historia social de la ciencia*, Tomo I, Península, Barcelona, 1979.

- BERNEDO CASIS, M.: “Estilo gráfico y estilo arquitectónico”, en *Actas del I Congreso de Expresión Gráfica Arquitectónica. Sevilla 3, 4 y 5 de Abril, 1986*, Dirección General de Arquitectura y Vivienda de la Junta de Andalucía, Sevilla, 1988, pp. 112-113.
- BERTALANFFY, L.V.: *Tendencias en la Teoría General de Sistemas*, Alianza, Madrid, 1987.
- BERTALANFFY, L.V.: *Teoría general de los sistemas. Fundamentos, desarrollo, aplicaciones*, Fondo de Cultura Económica, México, 1976.
- BLASER, W.: *Ludwig Mies van der Rohe*, Gustavo Gili, Barcelona, 1996.
- BOADAS, J. y otros: *Manual para la gestión de fondos y colecciones fotográficas*, CCG ediciones, Centre de Recerca i Difusió de la Imatge (CRDI), Ajuntament de Girona, Girona, 2001.
- BOCHENSKY, J.M.: *Los métodos actuales del pensamiento*, Rialp, Madrid, 1981.
- BOFILL, X. y otros: “La medicina basada en la evidencia” (Adaptación del libro GRAY, M.: *Evidence-based health care*, Churchill Livingstone, London, 1977).
- BOROBIO NAVARRO, L.: “Luz y Arquitectura (I)”, en *Revista de Edificación RE*, nº19 (Febrero 1995), E.T.S. de Arquitectura de Navarra, pp. 77-81.
- BOULEAU, Ch.: *Tramas. La geometría secreta de los pintores*, Akal, Madrid, 1996.
- BRAVO FERRÉ, L.: “La fotografía como dibujo. La representación de la ciudad como contexto arquitectónico global”, en *Actas del VI Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica. Pamplona 9-10 de Mayo de 1996*, vol. 3, Pamplona, 1996, pp. 25-29.
- BUILL POZUELO, F.: “La utilización de la ortofotografía en la arquitectura. Aplicación en la Casa Milá”, en *Actas del VI Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica. Barcelona 11/13 de Mayo de 2000*, Barcelona, 2000, pp. 331-334.
- BUNGE, M.: *La investigación científica. Su estrategia y su filosofía*, Ariel, Barcelona, 1989.
- BUNGE, M.: *Teoría y realidad*, Ariel, Barcelona, 1974.
- CAMPUZANO ARTILLO, G.: “La fotografía como fuente documental para la arquitectura contemporánea”, en *Abstract de las VII Jornadas de bibliotecas de arquitectura*, celebradas en Sevilla, del 22 al 23 de Noviembre de 1996.
- CASADO DE AMEZÚA VÁZQUEZ, J.: “Análisis espacial del Patio de la Alberca de la Alhambra. Granada”, en *Revista de Expresión Gráfica Arquitectónica*, nº4, Las Palmas de Gran Canaria, 1996, pp. 20-24.
- CASADO DE AMEZÚA VÁZQUEZ, J.: *Proyecto docente para la asignatura de Análisis de Formas Arquitectónicas*, Tema 14: La unidad temática, 1997, p. 45.
- CASADO DE AMEZÚA VÁZQUEZ, J.: *Referencias para una metodología del diseño*, Rolesa, Granada, 1989.
- CASALS, Ll. y BAYÓN, F.: *La Alhambra de Granada*, Patronato de la Alhambra y Generalife, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Triangle Postals, Barcelona, 2000.
- CASALS, Ll.: “Arquitectura y fotografía”, en *BASA* (revista oficial del Colegio de Arquitectos de Canarias), nº 18, pp. 88-95.
- CASALS, Ll.: “El lado bueno”, en *Revista ON Diseño*, nº 209, pp. 124-129.
- CASALS, Ll.: *Casas mediterráneas. Baleares*, Gustavo Gili, Barcelona, 1990.

- CASALS, LI.: *Reflexions Mies. Pavelló Mies ven der Rohe*. Barcelona, Triangle Postals, Barcelona, 1998.
- CASARES, J.: *Diccionario ideológico de la Lengua Española*, Gustavo Gili, Barcelona, 1994.
- CASETTI, F. y CHIO, F.: *Cómo analizar un film*, Paidós, Barcelona, 1996.
- CATALÀ DOMÉNECH, J.M.: *La violación de la mirada*, Fundesco, Madrid, 1993.
- CATÁLOGO: *Architettura e fotografia. La scuola fiorentina*, Università degli Studi di Firenze–Archivi Alinari, Firenze, 2000.
- CATÁLOGO: *Claude Monet*, Museo Español de Arte Contemporáneo, Madrid, 1986.
- CATÁLOGO: *Granada en la fotografía del siglo XIX*, Diputación Provincial de Granada, Granada, 1992.
- CATÁLOGO: *Histoire de voir. De l'invention a l'art photographique (1839-1970)*, vol. 2., Centre National de la Photographie, Paris, 1989.
- CATÁLOGO: *José García Ayola. Fotógrafo de Granada (1863-1900)*, Centro Cultural La General, Granada, 1997.
- CATÁLOGO: *L'Architecture et son image. Quatre siècles de représentation architecturale*, Centre Canadien d'Architecture, Montréal, 1989.
- CATÁLOGO: *La ciudad en la colección del IVAM*, IVAM Centre Julio González, Generalitat Valenciana, Valencia, 1996.
- CATÁLOGO: *Le Passé Composé. Les 6x13 de Jacques-Henri Lartigue*, Centre National de la Photographie, Paris, 1987.
- CATÁLOGO: *Photographie et architecture: 1839-1939*, Centre Canadien d'Architecture, Montréal, 1984.
- CELIS D'AMICO, F.: "La fotografía en el análisis gráfico de los dibujos históricos", en *Actas del VI Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica. Barcelona 11/13 de Mayo de 2000*, Barcelona, 2000, pp. 171-175.
- CHING, F.: *Arquitectura: forma, espacio y orden*, Gustavo Gili, Barcelona, 1982.
- CHUECA GOITIA, F.: *Invariantes castizos de la Arquitectura Española*, Dossat, Madrid, 1947.
- CONTRERAS PLAZA, J.: "Documentación y análisis de edificios históricos. Un caso práctico de complementariedad de técnicas gráficas tradicionales y digitales", en *Actas del VI Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica. Barcelona 11/13 de Mayo de 2000*, Barcelona, 2000, pp. 165-170.
- CORDERO RUIZ, J.: "Arquitectura visual", en *Actas del I Congreso de Expresión Gráfica Arquitectónica. Sevilla 3, 4 y 5 de Abril, 1986*, Dirección General de Arquitectura y Vivienda de la Junta de Andalucía, Sevilla, 1988, pp. 188-198.
- CROIZÉ, J-C. y otros: *Recherches sur la typologie et les types architecturaux*, L'Harmattan, París, 1991.
- DARÍO MORELLI, R. y otros: "La herramienta geométrica como reflexión y racionalización del proyecto y la obra arquitectónica a través del código gráfico", en *Actas del XI Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica*. Logroño-Pamplona, Junio 1999.
- DAZA, R.: *Buscando a Mies*, Actar Publishers, Barcelona, 2000.
- DE SETA, C.: *La ciudad y las murallas*, Planeta, Madrid, 1991.
- DERRIDA, J.: *Jacques Derrida. Texto y deconstrucción*, Anthropos, Barcelona, 1989.
- DOBERTI, R.: "Projection types and the determination of visions. Bases for a generalizing proposal", en *Journal of Mathematics & Desing*, Buenos Aires, Marzo 2001, pp. 31-39.

- DOMINGO AJENJO, A.: *Tratamiento digital de imágenes*, ANAYA-Multimedia, Madrid, 1994.
- DONDIS, D.A.: *La sintaxis de la imagen. Introducción al alfabeto visual*, Gustavo Gili, Barcelona, 1995.
- DURERO, A.: *De la medida*, Akal, Madrid, 2000.
- ENCICLOPEDIA: *Historia del Arte Español*, vol. 6, Planeta.
- ENCICLOPEDIA: *La pintura en los grandes museos*, vol. 2, Planeta, Barcelona, 1982.
- FABRIS, S, y GERMANI, R: *Fundamentos del proyecto gráfico*, Don Bosco, Barcelona, 1973.
- FANNELLI, G., GARGIANI, R. y CALATRAVA, J.: *El principio del revestimiento. Prolegómenos a una historia de la arquitectura contemporánea*, Akal, Madrid, 1991.
- FERNÁNDEZ VALDIVIA, J.: Apuntes de la asignatura *Introducción a la robótica* impartida en la E.T.S. de Ingeniería Informática de la Universidad de Granada. Curso 1994-1995.
- FERNÁNDEZ-BARREDO SEVILLA, Y.: *Fotografía arquitectónica y su concreción al caso madrileño (1800-1945)*, tesis doctoral dirigida por Helena Iglesia Rodríguez y depositada en la Universidad Politécnica de Madrid el año 1994.
- FERNANDEZ-BARREDO SEVILLA, Y.: *Imagen estereoscópica del antiguo Madrid*, Cámara de Comercio e Industria, Madrid, 1995.
- FERRATER MORA, J.: *Diccionario de filosofía abreviado*, Edhasa-Sudamericana, Barcelona, 1994.
- FIGUEROA, G.: “El diseño infinito”, en *Actas del VII Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica, Donostia 14, 15 y 16 de Mayo de 1998*, vol. 2, Donostia, 1998, pp. 187-193.
- FLORES, C.: *Arquitectura Española Contemporánea*, Aguilar, Bilbao, 1961.
- FRANCO TABOADA, M.: “Métodos infográficos de Análisis Modular”, en *Actas del V Congreso de Expresión Gráfica Arquitectónica. Las Palmas de Gran Canaria, 5-7 de Mayo de 1994*, E.T.S. de Arquitectura, Las Palmas de Gran Canaria, 1994, pp. 186-205.
- FREIXA, F.: “Arquitectura de papel”, en *Revista ON Diseño*, nº 209, pp. 130-135.
- FRIZOT, M.: “El fotomontaje como construcción habitada”, en *Visiones urbanas: Europa, 1870- 1993*, Barcelona, 1994, pp. 259-264.
- FUSCO, R.: *La idea de arquitectura. Historia de la crítica desde Viollet-le-Duc a Persico*, Gustavo Gili, Barcelona, 1976.
- GALLEGO Y BURÍN, A.: *Granada. Guía artística e histórica de la ciudad*, Comares, Granada, 1995.
- GARCÍA CODOÑER, A. y otros: “La recuperación de los espacios cromáticos en la ciudad histórica: el Barrio del Carmen de Valencia”, en *Revista de Expresión Gráfica Arquitectónica*, nº2, Valladolid, 1994, pp. 21-41.
- GARCÍA ROIG, J.M.: “Tipología-morfología. La formación del modelo”, en *Arquitectura y orden. Ensayos sobre tipologías arquitectónicas*, Universidad de Valladolid, Valladolid, 1988, pp. 9-32.
- GARCÍA-PERROTE ESCARTÍN, J.C.: “Los límites de la representación del espacio. De los planos y las maquetas al cine y la realidad virtual”, en *Actas del VII Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica, Donostia 14, 15 y 16 de Mayo de 1998*, vol. 2, Donostia, 1998, pp. 269-279.
- GHYKA, M.: *El número de oro. Ritos y ritmos pitagóricos en el desarrollo de la civilización occidental*, 2 vol., Poseidón, Barcelona, 1978.
- GOLDSTEIN, E.B.: *Sensación y Percepción*, Debate, Madrid, 1995.

- GOMBRICH, E.H.: *El sentido de orden. Estudio sobre la psicología de las artes figurativas*, Gustavo Gili, Barcelona, 1980.
- GOMBRICH, E.H.: *La imagen y el ojo. Nuevos estudios sobre la psicología de la representación pictórica*, Alianza, Madrid, 1993.
- GÓMEZ-BLANCO PONTES, A.: “En busca del ciberespacio”, en *Arquisur*, Diciembre de 1991, p. 2.
- GÓMEZ-BLANCO PONTES, A.: “En torno a la imagen fotográfica de referente arquitectónico. Una fototeca para la E.T.S. de Arquitectura”, en *Actas del VIII Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica. Barcelona 11/13 de Mayo de 2000*, Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica I de la UPC, 2000, pp. 161-164.
- GÓMEZ-BLANCO PONTES, A.: “La imagen fotográfica como expresión narrativa de la ciudad”, en *Actas del VI Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica. Pamplona 9-10 de Mayo de 1996*, vol. 3, E.T.S. de Arquitectura de la Universidad de Navarra, 1996, pp. 103-110.
- GONZÁLEZ, R.C. y WOOD, R.E.: *Digital Image Processing*, Addison-Wesley Publishing Company, Inc., U.S.A., 1993.
- GOSLING, D.: *Gordon Cullen: visions of urban design*, Academy Editions, London, 1996.
- GUYTON, A.C. y HALL, J. C.: *Tratado de fisiología médica*, Interamericana- McGraw Hill, México, 1990.
- HOENBERG, F.: *Geometría constructiva aplicada a la técnica*, Labor, Barcelona, 1965.
- HORVATH, J.: “Jovan Horvath”, en *Revista ON Diseño*, nº 209, pp. 140-143.
- ISAD(G): *Norma Internacional General de Descripción Archivística. Adoptada por la Comisión Ad Hoc de Normas de Descripción. Estocolmo, Suecia, 21- 23 de enero de 1993. (Versión final aprobada por el CIA)*, Madrid, 1995.
- IZQUIERDO ASENSI, F.: *Geometría Descriptiva*, Dossat, Madrid, 1981.
- IZQUIERDO, F.: “Efigies del recuerdo”, en *José Romero Martínez. Granada: Paisajes urbanos y personajes de ayer*, Fundación Caja de Granada, Granada, 1996, pp. 1-2.
- JANSANA, L.: “La fotografía en función de la arquitectura o la realidad en función de la fotografía”, en *Revista ON Diseño*, nº 209, pp. 144-147.
- JERÉZ MIR, C.: *Guía de arquitectura de Granada*, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Granada, 1996.
- JIMÉNEZ MARTÍN, A.: *Textos 1 y 2. (Apuntes de Análisis de Formas Arquitectónicas – Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica)*, 2 vols., E.T.S de Arquitectura. Universidad de Sevilla, Sevilla, 1982.
- KANDINSKY, W.: *Cursos de la Bauhaus*, Alianza, Madrid, 1991.
- KANDINSKY, W.: *Punto y línea sobre el plano. Contribución al análisis de los elementos pictóricos*, Labor, Barcelona, 1993.
- KOPELOW, G.: *How to photograph buildings and interiors*, Princeton Architectural Press, New York, 1993.
- KOSTOF, S.: *The city assembled: the elements of urban form through history*, Thames and Hudson, London, 1992.
- KOSTOF, S.: *The city shaped: urban patterns and meanings through history*, Thames and Hudson,

- London, 1991.
- KUBOVY, M.: *Psicología de la perspectiva y el arte del Renacimiento*, Trotta, Madrid, 1996.
- KÜPPERS, H.: *Fundamentos de la teoría de los colores*, Gustavo Gili, México D.F., 1992.
- LANGFORD, M.J.: *Fotografía Básica (Nueva Edición)*, Omega, Barcelona, 1994.
- LAPUERTA MONTOYA, J.M.: *El croquis, proyecto y arquitectura (Scintia Divinitatis)*, Celeste Ediciones, Madrid, 1997.
- LEMAGNY, J.C.: “Metamorfosis de las visiones fotográficas de la ciudad”, en *Visiones urbanas: Europa, 1870-1993*, Barcelona, 1994, pp. 377-386.
- LYNCH, K.: *La imagen de la ciudad*, Gustavo Gili, Barcelona, 1998.
- MAESTRE LÓPEZ-SALAZAR, R. e IRLÉS MÁ, F.: *Levantamiento de planos de fachadas a partir de una fotografía. Perspectivas*, Publicaciones de la Universidad de Alicante, Murcia, 2000.
- MALAGAMBA, D.: “¿Alguien teme al fotógrafo de arquitectura?”, en *Revista ON Diseño*, nº 209, pp. 152-157.
- MARCÉ i PUIG, F.: *Teoría y análisis de las imágenes*, Publicacions i edicions de la Universitat de Barcelona, Barcelona, 1983.
- MARINO, L.: “L'uso della fotografia”, en *Il rilievo per il restauro. Ricognizioni-Misurazioni-Accertamenti-Restituzioni-Elaborazioni*, Milano, 1990, pp. 171-173.
- MARTÍN MARTÍN, E. Y TORICES ABARCA, N.: *Guía de Arquitectura de Granada. An architectural guide*, Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía y Delegación en Granada del Colegio Oficial de Arquitectos de Andalucía Oriental, Granada, 1998.
- MASIDES SERRACANT, M.: “Por una incorporación del cine a los contenidos de una propugnada y superadora área de conocimiento: La representación de la arquitectura”, en *Actas del I Congreso de Expresión Gráfica Arquitectónica. Sevilla 3, 4 y 5 de Abril, 1986*, Dirección General de Arquitectura y Vivienda de la Junta de Andalucía, Sevilla, 1988, pp. 99.
- MESAROVIC, M.D. y MACKO, D.: “Fundamentos de una teoría científica de los sistemas jerárquicos”, en WHYTE, L.L. y otros.: *Las estructuras jerárquicas*, Alianza, Madrid, 1973, pp. 47-68.
- MINISTERIO DE CULTURA: *Reglas de catalogación*, Dirección General del Libro, Archivos y Bibliotecas, Madrid, 1995.
- MONDENARD, A.: “La aparición de una nueva forma de mirar la ciudad. Fotografías urbanas, 1870-1918”, en *Visiones urbanas: Europa, 1870-1993*, Barcelona, 1994, pp. 94-108.
- MONEO, R.: “Sobre la noción de tipo”, en *Sobre el concepto de tipo en arquitectura. Textos de arquitectura*, E.T.S. de Arquitectura, Madrid, 1991, pp. 187-211.
- MONOGRAFÍA: *Santiago Calatrava*, Gustavo Gili, Barcelona, 1989.
- MONOGRAFÍA: *Tadao Ando*, Academy Editions, London, 1990.
- MONOGRAFÍA: *Vicent Van Duysen*, Gustavo Gili, Barcelona, 2001.
- MONTES SERRANO, C.: *Representación y análisis formal. Lecciones de análisis de formas*, Universidad de Valladolid, Valladolid, 1992.
- MOSTERÍN, J.: *Conceptos y teorías en la ciencia*, Alianza, Madrid, 1987.
- NEILA GONZÁLEZ, F.J.: *El soleamiento del edificio*, Cuadernos del Instituto Juan de Herrera, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, Madrid, 1999.

- NINEY, F.: "Mutación de las miradas fotográficas sobre la ciudad, 1919-1945", en *Visiones urbanas: Europa, 1870-1993*, Barcelona, 1994, pp. 265-274.
- NORBERG-SCHULZ, Ch.: *Intenciones en arquitectura*, Gustavo Gili, Barcelona, 1998.
- ORIHUELA UZAL, A.: *Casas y palacios nazaries. Siglos XIII-XV*, Lunwerg Ediciones, Barcelona, 1996.
- ORNSTEIN, R.E.: *On experience of time*, Peguin Books, Harmondsworth, 1969.
- ORTEGA CARRILLO, J.A.: *Comunicación visual y tecnología educativa. Perspectivas curriculares y organizativas de las nuevas tecnologías aplicadas a la educación*, Grupo Editorial Universitario, Granada, 1999.
- PACIOLI, L.: *La divina proporción*, Akal, 1991.
- PANDO DESPIERTO, J.: "Pintura y fotografía en el alba de sus vanguardias", en *Espacio, Tiempo y Forma, Serie VII, Hª del Arte*, nº7, 1994, pp. 365-382.
- PANDO DESPIERTO, J.: "URSS-USA: las artes de sus ideales en la fotografía", en *Espacio, Tiempo y Forma, Serie VII, Hª del Arte*, nº4, 1991, pp. 459-486.
- PANOFSKY, E.: *El significado en las artes visuales*, Alianza, Madrid, 1993.
- PEREA GONZÁLEZ, J.: *Un modelo de la comunicación fotográfica*, Universidad Complutense, Madrid, 1988.
- PINTO MOLINA, M.: *Análisis documental. Fundamentos y procedimientos*, Eudema Universidad, Madrid, 1993.
- PIÑÓN, H. y CATALÁ-ROCA, F.: *Arquitectura moderna en Barcelona (1951-1976)*, Edicions UPC, Barcelona, 1996.
- POLLARIS, M. y otros: *Introducción a la digitalización. Preimpresión digital en color*, nº4. Agfa-Gevaert, Mortsel, Bélgica, 1994.
- POLLIT, J.J.: *Arte y Experiencia en la Grecia Clásica*, Xarait, Bilbao, 1984.
- POWER, R.P. y otros.: *Prácticas perceptivas*, Debate, Madrid, 1987.
- POZO MUNICIO, J.M.: "Umbra Docet (I)", en *Revista de Edificación RE*, nº10 (Enero 1992), E.T.S. de Arquitectura de Navarra, pp. 47-54.
- PRATDESABA, P.: "Pabellón Mies van der Rohe y Fundación Joan Miró", en *Revista ON Diseño*, nº209, pp. 174-179.
- RAMÍREZ, J.A.: *Edificios y sueños. Estudios sobre arquitectura y utopía*, Nerea, Madrid, 1991.
- RAMÍREZ, J.A.: *La arquitectura en el cine: Hollywood, la Edad de Oro*, Alianza, Madrid, 1993.
- RAYA ROMÁN, J.M.: "Influencia de la refracción atmosférica en los gráficos de asoleo", en *Actas del I Congreso de Expresión Gráfica Arquitectónica. Sevilla 3, 4 y 5 de Abril, 1986*, Dirección General de Arquitectura y Vivienda de la Junta de Andalucía, Sevilla, 1988, pp. 157-163.
- REGOT, J. y MESA, A.: "Una nueva alternativa al estudio tridimensional de la obstrucción solar en los espacios urbanos. La idea y la construcción gráfica de los diagramas planos de obstrucción solar", en *Actas del VI Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica. Pamplona 9-10 de Mayo de 1996*, vol. 3, Pamplona, 1996, pp. 45-54.
- ROSEMBERG, W. y DONALD, A.: "Evidence based medicine. An approach to clinical problem solving", en *BMJ*, nº 310, 1995.

- RUIZ AIZPIRI, J.M.: *Geometría Descriptiva*, Latina, Madrid, 1980.
- SAINZ, J. y VALDERRAMA, F.: *Infografía y arquitectura. Dibujo y proyecto asistidos por ordenador*, Nerea, Madrid, 1992.
- SAINZ, J.: “Teoría e historia del dibujo de arquitectura: estilo gráfico y estilo arquitectónico”, en *Actas del I Congreso de Expresión Gráfica Arquitectónica. Sevilla 3-5 de Abril de 1986*, Consejería de Obras Públicas, Junta de Andalucía, Sevilla, 1988.
- SAINZ, J.: *El dibujo de arquitectura. Teoría e historia de un lenguaje gráfico*, Nerea, Madrid, 1990.
- SALMERON ESCOBAR, P. y ALMAGRO GORBEA, A.: “La Catedral de Granada. Documentación y levantamientos fotogramétricos”, en VV.AA.: *La conservación del patrimonio catedralicio. Coloquio internacional, Madrid, 21/24 de noviembre de 1990*, Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales, Madrid, 1993, pp. 99-112.
- SÁNCHEZ ÁLVAREZ-PEDROSA, C. y CASANOVA GÓMEZ, R.: *Diagnóstico por imagen. Compendio de radiología clínica*, McGraw-Hill, Madrid, 1987.
- SÁNCHEZ VIGIL, J.M.: *El Universo de la Fotografía. Prensa, Edición, Documentación*, Espasa Calpe, Madrid, 1999.
- SANZ, J.C. y GALLEGO, R.: *Diccionario Akal del color*, Akal, Madrid, 2001.
- SCHARF, A.: *Arte y fotografía*, Alianza, Madrid, 1994.
- SEGUÍ DE LA RIVA, J. y otros: *La interpretación de la obra de arte*, Editorial Complutense, Madrid, 1996.
- SEGUÍ DE LA RIVA, J.: “Para una poética del dibujo”, en *Revista E.G.A.*, nº 2, 1994, pp. 56-69.
- SHEPARD, R.N.: *Mind sights. Original visual illusions, ambiguities and other anomalies*, Freeman, New York, 1990.
- SICA, P.: *La imagen de la ciudad. De España a Las Vegas*, Gustavo Gili, Barcelona, 1977.
- SOLA-MORALES, I. y otros.: *Mies van der Rohe. El Pabellón de Barcelona*, Gustavo Gili, Barcelona, 1993.
- SOLER SANZ, F.: *Perspectiva cónica*, UPV, Valencia, 1996.
- SONKA, M. y otros: *Image, Processing, Analysis and Machine Vision*, Chapman & Hall Computing, Cambridge, 1993.
- SONTAG, S.: *Sobre la fotografía*, Edhasa, Barcelona, 1989.
- SOUGEZ, M-L.: *Historia de la fotografía*, Cátedra, Madrid, 1994.
- SUST, X. y otros.: *La significación del entorno*, Colegio Oficial de Arquitectos de Cataluña y Baleares, Barcelona, 1972.
- VALLE GASTAMINZA, F.: “El análisis documental de la fotografía”, en *Cuadernos de documentación multimedia*, nº 2, 1993, pp. 43-56.
- VALLE GASTAMINZA, F.: *Manual de documentación fotográfica*, Síntesis, Madrid, 1999.
- VENTURA REAL, J.M.: “Crucero de Beade, Ourense. Consideraciones visuales y perspectivas”, en *Actas del VII Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica, Donostia 14, 15 y 16 de Mayo de 1998*, vol. 2, Donostia, 1998, pp. 391-399.
- VICENS, I.: “Vivienda en Almerimar. Almería”, en *Periferia*, nº 12, 1993, pp. 52-59.
- VILCHES, L.: *La lectura de la imagen. Prensa, cine, televisión*, Paidós, Barcelona, 1992.

- VILLAFANE, J. y MINGUEZ, N.: *Principios de Teoría General de la Imagen*, Pirámide, Madrid, 1996.
- VILLAFANE, J.: *Introducción a la teoría de la imagen*, Pirámide, Madrid, 1985.
- VILLANUEVA BARTRINA, LL., y BERTRAN ILARI, J.: *Perspectiva i fotografia. Material docent (curso 2000-2001)*, nº1, Departament EGA I de la UPC, Barcelona, 1997 (actualizat al 2001).
- VILLANUEVA BARTRINA, LL.: *Perspectiva lineal. Su relación con la fotografía*, Edicions UPC, Barcelona, 1996.
- VV.AA.: “Análisis gráfico de formas arquitectónicas. Programa del III ciclo de la ETSA de Barcelona”, en *Actas del I Congreso de Expresión Gráfica Arquitectónica. Sevilla 3, 4 y 5 de Abril, 1986*, Dirección General de Arquitectura y Vivienda de la Junta de Andalucía, Sevilla, 1988, pp. 53-60.
- VV.AA.: “Tesis: concepto e historia”, en *Gran Enciclopedia Rialp G.E.R.*, vol. XXII, Rialp, Madrid, 1981, pp. 367-368.
- VV.AA.: *Dictionnaire de l'architecture du XXe siecle*, Ed. Hazan, Paris, 1994.
- VV.AA.: *Los Angeles Obscura. La fotografía arquitectónica de Julius Shulman*, Fisher Gallery, Universidad Southern California, Los Angeles, 1998.
- ZANNIER, I.: “Fotografía e documentazione o immagine e messaggio?”, en *Un laboratorio per i centri storici*, Padova, 1984, pp. 147-162.
- ZANNIER, I.: *Architettura e fotografia*, Laterza, Roma-Bari, 1991.
- ZEVI, B.: *Saber ver la arquitectura. Ensayo sobre la interpretación espacial de la arquitectura*, Poseidón, Barcelona, 1991.

ÍNDICE Y PROCEDENCIA DE LAS ILUSTRACIONES

TEMA I

- 1.1. **Fuente:** SOUGEZ, M-L.: *Historia de la fotografía*, Cátedra, Madrid, 1994, p. 30.
- 1.2. **Autor:** Joseph-Nicéphore Niépce.
Año: 1826 (?).
Referente arquitectónico: Vista tomada desde una ventana del Gras. Saint-Loup-de-Varenes.
Fuente: SOUGEZ, M-L.: *Historia de la fotografía*, Cátedra, Madrid, 1994, p. 37.

TEMA 2

- 2.1. **Fuente:** GOLDSTEIN, E.B.: *Sensación y percepción*, Debate, Madrid, 1995, p. 291.
- 2.2. **Fuente:** GOLDSTEIN, E.B.: *Sensación y percepción*, Debate, Madrid, 1995, p. 293.
- 2.3. **Fuente:** GOLDSTEIN, E.B.: *Sensación y percepción*, Debate, Madrid, 1995, p. 302.
- 2.4. **Fuente:** GOLDSTEIN, E.B.: *Sensación y percepción*, Debate, Madrid, 1995, p. 303.
- 2.5. **Fuente:** GOLDSTEIN, E.B.: *Sensación y percepción*, Debate, Madrid, 1995, p. 243.
- 2.6. **Autor:** Lluís Casals.
Referente arquitectónico: Edificio de los arquitectos Enrique Alvarez-Sala, Carlos Rubio e Ignacio Vicens.
Fuente: CASALS, Ll.: *Casas mediterráneas. Baleares*, Gustavo Gili, Barcelona, 1990, p. 139.
- 2.7. **Autor:** Francesc Catalá-Roca.
Referente arquitectónico: Edificio del arquitecto J.M. Sostres.
Fuente: PIÑÓN, H. y CATALÁ-ROCA, F.: *Arquitectura moderna en Barcelona (1951-1976)*, Edicions UPC, Barcelona, 1996, p. 29.
- 2.8. **Autor:** AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Local comercial en la c/ Reyes Católicos. Granada.
- 2.9. **Autor:** Francesc Catalá-Roca.
Referente arquitectónico: Edificio de los arquitectos Oriol Bohigas y Josep M^a Martorell.
Fuente: PIÑÓN, H. y CATALÁ-ROCA, F.: *Arquitectura moderna en Barcelona (1951-1976)*, Edicions UPC, Barcelona, 1996, p. 39.
- 2.10. **Autor:** Lluís Casals.
Referente arquitectónico: Edificio del arquitecto Víctor Rahola.
Fuente: CASALS, Ll.: *Casas mediterráneas. Baleares*, Gustavo Gili, Barcelona, 1990, p. 27.
- 2.11. **Autor:** A. Cassarini.
Año: 1896.
Referente arquitectónico: La Montagnola. Bologna.
Fuente: CATÁLOGO: *Architettura e fotografia. La scuola fiorentina*, Università degli Studi di Firenze–Archivi Alinari, Firenze, 2000, p. 21.

- 2.12. **Autor:** No identificado.
Año: circa 1980. (?)
Referente arquitectónico: El Coliseo. Roma.
Fuente: ZANNIER, I.: *Architettura e fotografia*, Laterza, Roma-Bari, 1991, p. 69.
- 2.13. **Fuente:** SÁNCHEZ ÁLVAREZ-PEDROSA, C. y CASANOVA GÓMEZ, R.: *Diagnóstico por imagen. Compendio de radiología clínica*, McGraw-Hill, Madrid, 1987, p. 23 y p. 57.
- 2.14. **Fuente:** GOLDSTEIN, E.B.: *Sensación y percepción*, Debate, Madrid, 1995, p. 212.
- 2.15. **Referente arquitectónico:** Torre residencial en el Parque de Vista Alegre, Zarauz (Guipúzcoa), 1959-60. Juan Manuel de Encío, Luis Peña Ganchegui (arq.).
Fuente: FLORES, C.: *Arquitectura Española Contemporánea*, Aguilar, Bilbao, 1961, p. 543.
- 2.16. **Autor:** José García Ayola. (Imagen manipulada)
Año: 1885-1890.
Referente arquitectónico: Plaza Nueva. Granada.
Fuente: CATÁLOGO: *José García Ayola. Fotógrafo de Granada (1863-1900)*, Centro Cultural La General, Granada, 1997.
- 2.17. **Autor:** Paolo Monti.
Año: 1970.
Referente arquitectónico: Via Zamboni, Bologna.
Fuente: ZANNIER, I.: *Architettura e fotografia*, Laterza, Roma-Bari, 1991, p. 182.
- 2.18. **Autor:** José García Ayola. (Imagen manipulada)
Año: 1885-1890.
Referente arquitectónico: Fachada del Palacio de Bibataubín. Granada.
Fuente: CATÁLOGO: *José García Ayola. Fotógrafo de Granada (1863-1900)*, Centro Cultural La General, Granada, 1997.
- 2.19. **Referente arquitectónico:** Vivienda proyectada por el arquitecto Ignacio Vicens y Hualde. Almerimar (Almería).
Fuente: VICENS, I.: “Vivienda en Almerimar. Almería”, en *Periferia*, nº 12, 1993, p. 59.
- 2.20. **Fuente:** GOLDSTEIN, E.B.: *Sensación y percepción*, Debate, Madrid, 1995, p. 267.
- 2.21. **Referente arquitectónico:** El Partenón. Atenas.
Fuente: POLLIT, J.J.: *Arte y Experiencia en la Grecia Clásica*, Xarait, Bilbao, 1984, pp. 68-69.
- 2.22. **Autor:** Werner Blaser.
Referente arquitectónico: Cubierta para una parada de autobús, St. Gallen (Suiza). Santiago Calatrava (arq.).
Fuente: MONOGRAFÍA: *Santiago Calatrava*, Gustavo Gili, Barcelona, 1989, p. 54.
- 2.23. **Referente arquitectónico:** San Sático. Milán.
Fuente: CORDERO RUÍZ: J.: “Arquitectura visual”, en *Actas del I Congreso de Expresión Gráfica Arquitectónica. Sevilla 3, 4 y 5 de Abril, 1986*, Dirección General de Arquitectura y Vivienda de la Junta de Andalucía, Sevilla, 1988, p. 194.
- 2.24. **Autor:** Charles Sheeler. (Imagen manipulada)
Fuente: CATÁLOGO: *Histoire de voir. De l'ivention a l'art photographique (1839-1970)*, vol. 2, Centre National de la Photographie, Paris, 1989, p. 136.
- 2.25. **Autor:** José García Ayola.
Año: 1885-1890.
Referente arquitectónico: Fachada del Palacio de Carlos V. Granada.
Fuente: CATÁLOGO: *José García Ayola. Fotógrafo de Granada (1863-1900)*, Centro Cultural La General, Granada, 1997.

- 2.26. **Autor:** José García Ayola.
Año: 1885-1890.
Referente arquitectónico: Paseo del Salón. Granada.
Fuente: CATÁLOGO: *José García Ayola. Fotógrafo de Granada (1863-1900)*, Centro Cultural La General, Granada, 1997.

TEMA 3

- 3.1. **Fuente:** FABRIS, S. y GERMANI, R.: *Fundamentos del proyecto gráfico*, Don Bosco, Barcelona, 1973, pp. 87-88.
- 3.2. **Fuente:** Ilustración 2.26. de este trabajo. (Imagen manipulada)
- 3.3. **Referente arquitectónico:** Palacio Gondi, Florencia.
Fuente: NORBERG-SCHULZ, Ch.: *Intenciones en arquitectura*, Gustavo Gili, Barcelona, 1998, p. 209.
- 3.4. **Autor:** Jacques-Henri Lartigue.
Fuente: CATÁLOGO: *Le Passé Composé. Les 6x13 de Jacques-Henri Lartigue*, Centre National de la Photographie, Paris, 1987.
- 3.5. **Fuente:** MONOGRAFÍA: Tadao Ando, Academy Editions, London, 1990, p. 125.
- 3.6. **Autor:** Kindel.
Año: 1955-1959.
Referente arquitectónico: Pueblo de Villalba de Calatrava, Ciudad Real.
Fuente: FLORES, C.: *Arquitectura Española Contemporánea*, Aguilar, Bilbao, 1961, p. 306.
- 3.7. **Fuente:** FERNÁNDEZ-BARREDO SEVILLA, Y.: *Fotografía arquitectónica y su concreción al caso madrileño (1800-1945)*, tesis doctoral dirigida por Helena Iglesia Rodríguez y depositada en la Universidad Politécnica de Madrid el año 1994, pp. 121-122.
- 3.8. **Autor:** José García Ayola (?).
Año: circa 1885.
Referente arquitectónico: Casa de los Porras, Granada.
Fuente: CATÁLOGO: *Granada en la fotografía del siglo XIX*, Diputación Provincial de Granada, Granada, 1992.
- 3.9. **Fuente:** Ilustración 3.8. de este trabajo.

TEMA 4

- 4.1. **Fuente:** VILLANUEVA BARTRINA, Ll.: *Perspectiva lineal. Su relación con la fotografía*, Edicions UPC, Barcelona, 1996, p. 202.
- 4.2. **Autor:** AG-BP.
Referente arquitectónico: Paseo del Violón. Granada.
- 4.3. **Fuente:** LANGFORD, M.J.: *Fotografía Básica (Nueva Edición)*, Omega, Barcelona, 1994, p. 111.
- 4.4. **Fuente:** LANGFORD, M.J.: *Fotografía Básica (Nueva Edición)*, Omega, Barcelona, 1994, p. 51.
- 4.5. **Fuente:** LANGFORD, M.J.: *Fotografía Básica (Nueva Edición)*, Omega, Barcelona, 1994, p. 51.

- 4.6. **Autor:** Luciano Ferri.
Año: 1954.
Referente arquitectónico: Interior de la Basílica de San Marcos. Venecia.
Fuente: : ZANNIER, I.: *Architettura e fotografia*, Laterza, Roma-Bari, 1991, p. 177.
- 4.7. **Fuente:** SOUGEZ, M-L...: *Historia de la fotografía*, Cátedra, Madrid, 1994, p. 154 (dibujo);
www.todocolección.net (imagen).
- 4.8. **Autor:** José García Ayola.
Año: 1885-1890.
Referente arquitectónico: Carrera del Darro. Iglesia de San Pedro y San Pablo. Granada.
Fuente: CATÁLOGO: *José García Ayola. Fotógrafo de Granada (1863-1900)*, Centro Cultural La General, Granada, 1997.
- 4.9. **Autor:** AG-BP.
Año: 1997.
Referente arquitectónico: Charlotten Hof (K.F. Schinkel, arq.). Potsdam.
- 4.10. **Referente arquitectónico:** Fachada (al Patio de los Reyes) de la Iglesia del Escorial.
Fuente: ENCICLOPEDIA: *Historia del Arte Español*, vol. 6, Planeta, p. 321.
- 4.11. **Fuente:** POLLARIS, M. y otros: *Introducción a la digitalización. Preimpresión digital en color*, nº4, Agfa-Gevaert, Mortsel, Bélgica, 1994, p. 8.
- 4.12. **Fuente:** POLLARIS, M. y otros: *Introducción a la digitalización. Preimpresión digital en color*, nº4, Agfa-Gevaert, Mortsel, Bélgica, 1994, p. 8.
- 4.13. **Fuente:** POLLARIS, M. y otros: *Introducción a la digitalización. Preimpresión digital en color*, nº4, Agfa-Gevaert, Mortsel, Bélgica, 1994, pp. 2-3.
- 4.14. **Fuente:** Ilustración 4.9.
- 4.15. **Autor:** AG-BP.
Año: 1997.
Referente arquitectónico: Catedral Nueva. Berlín.
- 4.16. **Autor:** AG-BP.
Año: 1997.
Referente arquitectónico: Palacio del Almirante de Aragón. Granada.
- 4.17. **Autor:** Pere Pratdesaba.
Referente arquitectónico: Pabellón de Alemania (reconstrucción) para la Exposición de 1929 (Mies van der Rohe, arq.). Barcelona.
Fuente: PRATDESABA, P.: "Pabellón Mies van der Rohe y Fundación Joan Miró", en *Revista ON Diseño*, nº209, p. 277.
- 4.18. **Autor:** Juan Laurent.
Año: 1870-1875.
Referente arquitectónico: Puerta del Vino en la Alhambra. Granada.
Fuente: CATÁLOGO: *Granada en la fotografía del siglo XIX*, Diputación Provincial de Granada, Granada, 1992.
- 4.19. **Autor:** José García Ayola.
Año: 1885-1890.
Referente arquitectónico: Fachada de la Capilla Real (fragmento de la imagen original). Granada.
Fuente: CATÁLOGO: *José García Ayola. Fotógrafo de Granada (1863-1900)*, Centro Cultural La General, Granada, 1997.

- 4.20. **Referente arquitectónico:** Casa frente a la fachada Sur del Palacio de Carlos V. Granada.
Fuente: ORIHUELA UZAL, A.: *Casas y palacios nazaríes. Siglos XIII-XV*, Lunweg Ediciones, Barcelona, 1996, p. 192.
- 4.21. **Autor:** AG-BP.
- 4.22. **Fuente:** FERNANDEZ-BARREDO SEVILLA, Y.: *Imagen estereoscópica del antiguo Madrid*, Cámara de Comercio e Industria, Madrid, 1995, Lám. 7 y 14.
- 4.23. **Autor:** AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Acceso al aparcamiento subterráneo situado bajo la plaza de La Caleta. Granada.
- 4.24. **Autor:** AG-BP.
Fuente: Ilustración 4.23.
- 4.25. **Autor:** Linares (fot.).
Año: circa 1900.
Referente arquitectónico: Fachada a Poniente de la Catedral. Granada.
Fuente: Colección AG-BP.
- 4.26. **Autor:** AG-BP.
Fuente: Ilustración 4.25.
- 4.27. **Autor:** AG-BP.
- 4.28. **Autor:** AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Vivienda en la c/ Santa Paula. Granada.
- 4.29. **Autor:** AG-BP.
- 4.30. **Autor:** AG-BP.
- 4.31. **Autor:** AG-BP.
- 4.32. **Autor:** AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Panorámica de la ciudad. Granada.
- 2.33. **Autor:** No identificado (imagen objeto de estudio); AG-BP (imagen del referente en la actualidad).
Referente arquitectónico: Patio de los Mármoles. Hospital Real. Granada.
Fuente: Colección AG-BP.
- 4.34. **Autor:** AG-BP.
- 4.35. **Autor:** AG-BP.
- 4.36. **Fuente:** Ilustración 4.25.
- 4.37. **Fuente:** Ilustración 4.25.
- 4.38. **Autor:** AG-BP.
- 4.39. **Autor:** AG-BP.
- 4.40. **Autor:** AG-BP.
Referente arquitectónico: Cristo de los Favores. Campo del Príncipe. Granada.

- 4.41. **Autor:** AG-BP.
- 4.42. **Autor:** AG-BP.
- 4.43. **Autor:** AG-BP.
- 4.44. **Autor:** AG-BP.

TEMA 5

- 5.1. **Autor:** Lee Friedlander.
Año: 1974.
Referente arquitectónico: La ciudad de Nueva York.
Fuente: CATÁLOGO: *La ciudad en la colección del IVAM*, IVAM Centre Julio González, Generalitat Valenciana, Valencia, 1996, p. 104.
- 5.2.a. **Autor:** José García Ayola.
Año: 1885-1890.
Referente arquitectónico: Bosque y torres de la Alhambra. Cármenes y molinos de la Cuesta de los Chinos. Granada.
Fuente: CATÁLOGO: *José García Ayola. Fotógrafo de Granada (1863-1900)*, Centro Cultural La General, Granada, 1997.
- 5.2.b. **Autor:** José García Ayola.
Año: 1885-1890.
Referente arquitectónico: Sala de los Reyes. Palacio de los Leones. Recinto de la Alhambra. Granada.
Fuente: CATÁLOGO: *José García Ayola. Fotógrafo de Granada (1863-1900)*, Centro Cultural La General, Granada, 1997.
- 5.2.c. **Autor:** AG-BP.
Año: 1997.
Referente arquitectónico: c/ Gran Vía de Colón. Granada.
- 5.2.d. **Autor:** AG-BP.
Año: 1997.
Referente arquitectónico: Bloque de viviendas en Berlín (Alvaro Siza Vieira, arq.).
- 5.3. **Autor:** Manolo Laguillo.
Año: 1979.
Referente arquitectónico: Bloque de viviendas en Barcelona.
Fuente: CATÁLOGO: *La ciudad en la colección del IVAM*, IVAM Centre Julio González, Generalitat Valenciana, Valencia, 1996, p. 106.
- 5.4. **Autora:** Lourdes Jansana.
Fuente: JANSANA, L.: “La fotografía en función de la arquitectura o la realidad en función de la fotografía”, en *Revista ON Diseño*, nº 209, p. 144.
- 5.5. **Autor:** Eadweard J. Muybridge.
Fuente: CATÁLOGO: *Histoire de voir. De l'invention a l'art photographique (1839-1970)*, vol. 2., Centre National de la Photographie, Paris, 1989, p. 11.
- 5.6. **Autor del cuadro:** Théodore Géricault.
Título: Derby de Epsom (expuesto en el Museo del Louvre).
Fuente: ENCICLOPEDIA: *La pintura en los grandes museos*, vol. 2, Planeta, Barcelona, 1982, p. 105.

- 5.7. **Autor:** Gerry Kopelow.
Emplazamiento del referente arquitectónico: Winnipeg. Canadá.
Fuente: KOPELOW, G.: *How to photograph buildings and interiors*, Princeton Architectural Press, New York, 1993, p. 66.
- 5.8. **Autor:** AG-BP.
Año: 1997.
Referente arquitectónico: Neue Wache (K.F. Schinkel, arq.). Berlín.
- 5.9. **Autor:** AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Acceso a la Iglesia de Nuestra Señora de las Angustias. Granada.
- 5.10. **Autor:** AG-BP.
Año: 1997.
Referente arquitectónico: Museo judío (Libeskind, arq.). Berlín.
- 5.11. **Autor:** Lluís Casals.
Referente arquitectónico: Fuente de los Jardines Bajos del Generalife. Granada.
Fuente: CASALS, Ll. y BAYÓN, F.: *La Alhambra de Granada*, Patronato de la Alhambra y Generalife, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Triangle Postals, Barcelona, 2000, p. 159.
- 5.12. **Autor:** Gerry Kopelow.
Fuente: KOPELOW, G.: *How to photograph buildings and interiors*, Princeton Architectural Press, New York, 1993, p. 69.
- 5.13.a. **Autor:** Umbo.
Año: 1920.
Referente arquitectónico: Unheimliche Strasse. Berlín.
Fuente: CATÁLOGO: *Histoire de voir. De l'invention a l'art photographique (1839-1970)*, vol. 2., Centre National de la Photographie, Paris, 1989, p. 102.
- 5.13.b. **Autor:** Henri Cartier-Bresson.
Año: 1948.
Referente arquitectónico: Times Square. Londres.
Fuente: CATÁLOGO: *La ciudad en la colección del IVAM*, IVAM Centre Julio González, Generalitat Valenciana, Valencia, 1996, p. 75.
- 5.14. **Referente arquitectónico:** Ayuntamiento y centro cívico en San Fernando de Henares (Juan C. Sancho Osinaga y Sol Madrideo, arq.). Madrid.
Fuente: *Revista ON Diseño*, nº 209, p. 198.
- 5.15. **Autor:** Lluís Casals.
Referente arquitectónico: Fachada de Comares. Recinto de la Alhambra. Granada.
Fuente: CASALS, Ll. y BAYÓN, F.: *La Alhambra de Granada*, Patronato de la Alhambra y Generalife, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Triangle Postals, Barcelona, 2000, p. 64.
- 5.16. **Autor:** Alinari.
Año: circa 1880.
Referente arquitectónico: Vista del Duomo tras el Palazzo Vecchio. Florencia.
Fuente: CATÁLOGO: *Histoire de voir. De l'invention a l'art photographique (1839-1970)*, vol. 2., Centre National de la Photographie, Paris, 1989, p. 37.
- 5.17. **Autor:** AG-BP.
Año: 1997.
Referente arquitectónico: Potsdamer Platz. Berlín.

- 5.18. **Autor:** AG-BP.
Año: 1997.
Referente arquitectónico: Altes Museum. Berlín.
- 5.19. **Autor:** AG-BP.
Año: 1997.
Ciudad: Berlín.
- 5.20. **Autor:** Roberto Bossaglia.
Año: 1986.
Ciudad: Roma.
Fuente: ZANNIER, I.: *Architettura e fotografia*, Laterza, Roma-Bari, 1991, p. 114.
- 5.21. **Autor:** García Moya.
Referente arquitectónico: Edificio de viviendas (Antonio Lamela, arq.). Madrid.
Fuente: FLORES, C.: *Arquitectura Española Contemporánea*, Aguilar, Bilbao, 1961, p. 487.
- 5.22. **Autor:** Paolo Monti.
Año: 1970.
Ciudad: Bolonia.
Fuente: ZANNIER, I.: *Architettura e fotografia*, Laterza, Roma-Bari, 1991, p. 182.
- 5.23. **Autor:** Eugène Atget.
Año: 1912.
Referente arquitectónico: Un edificio en la calle Broca. París.
Fuente: CATÁLOGO: *Histoire de voir. De l'invention a l'art photographique (1839-1970)*, vol. 2., Centre National de la Photographie, Paris, 1989, p. 51.
- 5.24. **Autor:** Ferran Freixa.
Fuente: FREIXA, F.: "Arquitectura de papel", en *Revista ON Diseño*, nº 209, p. 133.
- 5.25. **Autor:** AG-BP.
Año: 1997.
Ciudad: Berlín.
- 5.26. **Autor:** Alberto Piovano.
Referente arquitectónico: Una obra de Vicent van Duysen (aq^o).
Fuente: MONOGRAFÍA: *Vicent Van Duysen*, Gustavo Gili, Barcelona, 2001, p. 42.
- 5.27. **Autor:** Anónimo.
Año: 22 de Octubre de 1895.
Referente arquitectónico: Estación ferroviaria. París.
Fuente: CATÁLOGO: *Histoire de voir. De l'invention a l'art photographique (1839-1970)*, vol. 2., Centre National de la Photographie, Paris, 1989, p. 53.
- 5.28. **Autor:** AG-BP.
- 5.29. **Autor:** AG-BP.
- 5.30.a. **Autor:** José García Ayola.
Año: 1885-1890.
Referente arquitectónico: Cármenes del Darro. Cauce del Darro y camino de la Fuente del Avellano. Granada.
Fuente: CATÁLOGO: *José García Ayola. Fotógrafo de Granada (1863-1900)*, Centro Cultural La General, Granada, 1997.

- 5.30.b.** **Autor:** José García Ayola.
Año: 1885-1890.
Referente arquitectónico: Cuesta de los Molinos y panorámica del Barranco del Abogado. Granada.
Fuente: CATÁLOGO: *José García Ayola. Fotógrafo de Granada (1863-1900)*, Centro Cultural La General, Granada, 1997.
- 5.30.c.** **Autor:** José García Ayola.
Año: 1885-1890.
Referente arquitectónico: Plaza de San Luis y Puerta de Fajalauza. Albaicín. Granada.
Fuente: CATÁLOGO: *José García Ayola. Fotógrafo de Granada (1863-1900)*, Centro Cultural La General, Granada, 1997.
- 5.30.d.** **Autor:** José García Ayola.
Referente arquitectónico: Panorámica de la ciudad y la Vega desde la Silla del Moro. Granada.
Año: 1885-1890.
Fuente: CATÁLOGO: *José García Ayola. Fotógrafo de Granada (1863-1900)*, Centro Cultural La General, Granada, 1997.
- 5.30.e.** **Autor:** José García Ayola.
Año: 1885-1890.
Referente arquitectónico: Carrera del Genil. Granada.
Fuente: CATÁLOGO: *José García Ayola. Fotógrafo de Granada (1863-1900)*, Centro Cultural La General, Granada, 1997.
- 5.31.a.** **Autor:** García Moya.
Referente arquitectónico: Motel en Valdepeñas (Antonio Lamela, arq.). Ciudad Real.
Fuente: FLORES, C.: *Arquitectura Española Contemporánea*, Aguilar, Bilbao, 1961, p. 571.
- 5.31.b.** **Autor:** Francesc Catalá Roca.
Referente arquitectónico: Casa en Cadaqués (Federico Correa y Alfonso Milá, arq.). Gerona.
Fuente: FLORES, C.: *Arquitectura Española Contemporánea*, Aguilar, Bilbao, 1961, p. 512.
- 5.31.c.** **Autor:** A. S. Koch.
Referente arquitectónico: Casa Ugalde en Caldetas (José Antonio Coderch y Manuel Valls, arq.). Barcelona.
Fuente: FLORES, C.: *Arquitectura Española Contemporánea*, Aguilar, Bilbao, 1961, p. 246.
- 5.32.a.** **Autor:** Lluís Casals.
Referente arquitectónico: Torre de las Infantas. Recinto de la Alhambra. Granada.
Fuente: CASALS, Ll. y BAYÓN, F.: *La Alhambra de Granada*, Patronato de la Alhambra y Generalife, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Triangle Postals, Barcelona, 2000, p. 148.
- 5.32.b.** **Autor:** Lluís Casals.
Referente arquitectónico: Patio del Cuarto Dorado. Recinto de la Alhambra. Granada.
Fuente: CASALS, Ll. y BAYÓN, F.: *La Alhambra de Granada*, Patronato de la Alhambra y Generalife, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Triangle Postals, Barcelona, 2000, p. 58.
- 5.32.c.** **Autor:** Lluís Casals.
Referente arquitectónico: Peinador de la Reina. Recinto de la Alhambra. Granada.
Fuente: CASALS, Ll. y BAYÓN, F.: *La Alhambra de Granada*, Patronato de la Alhambra y Generalife, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Triangle Postals, Barcelona, 2000, p. 114.
- 5.33.a.** **Autor:** AG-BP.
Año: 1997.
Referente arquitectónico: Casas de los maestros de la Bauhaus (W. Gropius, arq.). Dessau.

- 5.33.b.** **Autor:** AG-BP.
Año: 1997.
Referente arquitectónico: Edificio de la Bauhaus (W. Gropius, arq.). Dessau.
- 5.33.c.** **Autor:** AG-BP.
Año: 1997.
Referente arquitectónico: Filarmónica de Berlín (H. Scharoun y W. Weber, arq.).
- 5.34.** **Autor:** José García Ayola.
Año: 1885-1890.
Referente arquitectónico: Panorámica de la ciudad desde Torres Bermejas. Granada.
Fuente: CATÁLOGO: *José García Ayola. Fotógrafo de Granada (1863-1900)*, Centro Cultural La General, Granada, 1997.
- 5.35.** **Autor:** Italo Zannier.
Referente arquitectónico: Arquitectura de Marcello D' Olivo. Latisana.
Año: 1957.
Fuente: ZANNIER, I.: *Architettura e fotografia*, Laterza, Roma-Bari, 1991, p. 102.
- 5.36.** **Autor:** Lluís Casals.
Fuente: CASALS, Ll.: "El lado bueno", en *Revista ON Diseño*, nº 209, p. 124.
- 5.37.** **Autor:** Lluís Casals.
Referente arquitectónico: La Alcazaba, cara norte. Recinto de la Alhambra. Granada.
Fuente: CASALS, Ll. y BAYÓN, F.: *La Alhambra de Granada*, Patronato de la Alhambra y Generalife, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Triangle Postals, Barcelona, 2000, p. 35.
- 5.38.** **Autor:** Lluís Casals.
Fuente: CASALS, Ll.: "El lado bueno", en *Revista ON Diseño*, nº 209, p. 128.
- 5.39.** **Autor:** AG-BP.
Año: 1997.
Referente arquitectónico: "Casa del jardinero". Sans-Souci. Potsdam.
- 5.40.** **Autor:** AG-BP.
Año: 1999.
Referente arquitectónico: Fuente de las Batallas. Granada.
- 5.41.** **Autor:** Javier Azurmendi.
Fuente: AZURMENDI, J.: "Una imagen relatada", en *Revista ON Diseño*, nº 209, p. 116.
- 5.42.** **Autor:** Gabriele Basilico.
Año: 1990.
Referente arquitectónico: *Le Grand Louvre*. París.
Fuente: ZANNIER, I.: *Architettura e fotografia*, Laterza, Roma-Bari, 1991, p. 188.
- 5.43.a.** **Autor:** AG-BP.
Año: 1997.
Referente arquitectónico: 17 Juni Strasse. Berlín.
- 5.43.b.** **Autor:** AG-BP.
Año: 1997.
Referente arquitectónico: Casas de los maestros de la Bauhaus (W. Gropius, arq.). Dessau.
- 5.44.a.** **Autor:** AG-BP.
Año: 1997.
Referente arquitectónico: Plaza de Isabel la Católica. Granada.

- 5.44.b. **Autor:** Javier Azurmendi.
Referente arquitectónico:
Fuente: AZURMENDI, J.: “Una imagen relatada”, en *Revista ON Diseño*, nº 209, p. 119.
- 5.45. **Autor:** AG-BP.
Año: 1997.
Ciudad: Berlín.
- 5.46.a. **Autor:** Lluís Casals.
Referente arquitectónico: Puerta de la Rauda. Jardines del Partal. Recinto de la Alhambra Granada.
Fuente: CASALS, Ll. y BAYÓN, F.: *La Alhambra de Granada*, Patronato de la Alhambra y Generalife, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Triangle Postals, Barcelona, 2000, p. 107.
- 5.46.b. **Autor:** AG-BP.
Año: 1997.
Referente arquitectónico: Edificio en la c/ Gran Vía de Colón. Granada.
- 5.47. **Autor:** Lluís Casals.
Referente arquitectónico: Torre de los Siete Suelos. Recinto de la Alhambra. Granada.
Fuente: CASALS, Ll. y BAYÓN, F.: *La Alhambra de Granada*, Patronato de la Alhambra y Generalife, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Triangle Postals, Barcelona, 2000, p. 153.
- 5.48. **Autor:** Francesc Catalá Roca.
Referente arquitectónico: Casa M.M.I. (José M^a. Sostres, arq.). Barcelona.
Fuente: FLORES, C.: *Arquitectura Española Contemporánea*, Aguilar, Bilbao, 1961, p. 474.
- 5.49. **Autor:** Frank Spaderella.
Año: 1975.
Referente arquitectónico: Panorámica de la ciudad de San Francisco.
Fuente: ZANNIER, I.: *Architettura e fotografia*, Laterza, Roma-Bari, 1991, p. 117.
- 5.50. **Autor:** Gerry Kopelow.
Referente arquitectónico: Fachada de los Juzgados de Manitoba. Canadá.
Fuente: KOPELOW, G.: *How to photograph buildings and interiors*, Princeton Architectural Press, New York, 1993, p. 106.
- 5.51.a. **Autor:** Duccio Malagamba.
Fuente: MALAGAMBA, D.: “¿Alguien teme al fotógrafo de arquitectura?”, en *Revista ON Diseño*, nº 209, p. 153.
- 5.51.b **Autor:** Gerry Kopelow.
Referente arquitectónico: Banco de Hamilton. Canadá.
Fuente: KOPELOW, G.: *How to photograph buildings and interiors*, Princeton Architectural Press, New York, 1993, p. 87.
- 5.52. **Autor:** Duccio Malagamba.
Fuente: MALAGAMBA, D.: “¿Alguien teme al fotógrafo de arquitectura?”, en *Revista ON Diseño*, nº 209, p. 159.
- 5.53. **Autor:** Jonh Gossage.
Año: 1985.
Fuente: ZANNIER, I.: *Architettura e fotografia*, Laterza, Roma-Bari, 1991, p. 63.
- 5.54.a. **Autor:** Jordi Bernadó.
Fuente: BERNADÓ, J.: “7+2+1”, en *Revista ON Diseño*, nº 209, p. 121.

- 5.54.b.** **Autor:** Lluís Casals.
Referente arquitectónico: Edificio en la Castellana (Javier Saez de Oíza, arq.). Madrid.
Fuente: CASALS, Ll.: “El lado bueno”, en *Revista ON Diseño*, nº 209, p. 129.
- 5.55.** **Autor:** Francesc Catalá Roca.
Referente arquitectónico: Cine Liceo (Antonio de Moragas, arq.). Barcelona.
Fuente: FLORES, C.: *Arquitectura Española Contemporánea*, Aguilar, Bilbao, 1961, p. 440.
- 5.56.** **Autor:** AG-BP.
Año: 1997.
Referente arquitectónico: “Casa del jardinero”. Sans-Souci. Potsdam.
- 5.57.** **Autor:** Lluís Casals.
Referente arquitectónico: Patio del Palacio de Carlos V. Recinto de la Alhambra. Granada.
Fuente: CASALS, Ll. y BAYÓN, F.: *La Alhambra de Granada*, Patronato de la Alhambra y Generalife, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Triangle Postals, Barcelona, 2000, p. 175.
- 5.58.** **Autor:** Lluís Casals.
Referente arquitectónico: Palacio de Carlos V. Recinto de la Alhambra. Granada.
Fuente: CASALS, Ll. y BAYÓN, F.: *La Alhambra de Granada*, Patronato de la Alhambra y Generalife, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Triangle Postals, Barcelona, 2000, pp. 170-171.
- 5.59.** **Autor:** Lluís Casals.
Referente arquitectónico: Galería del patio del Palacio de Carlos V. Recinto de la Alhambra. Granada.
Fuente: CASALS, Ll. y BAYÓN, F.: *La Alhambra de Granada*, Patronato de la Alhambra y Generalife, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Triangle Postals, Barcelona, 2000, p. 166.
- 5.60.** **Autor:** AG-BP.
Año: 1997.
Referente arquitectónico: Edificio en la c/ Gran Vía de Colón. Granada.
- 5.61.** **Autor:** Gerry Kopelow.
Referente arquitectónico: Oficinas IKOY. Canadá.
Fuente: KOPELOW, G.: *How to photograph buildings and interiors*, Princeton Architectural Press, New York, 1993, p. 78.

TEMA 6

- 6.1.** **Fuente:** GOSLING, D.: *Gordon Cullen: visions of urban design*, Academy Editions, London, 1996, p. 22.
- 6.2.** **Autor:** AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Campo del Príncipe y Palacio del Almirante de Aragón. Granada.
- 6.3.a.** **Autor:** AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Panorámica de la ciudad desde el Carmen de las Palmas. Granada.
- 6.3.b.** **Autor:** AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Sede central de la Caja General de Ahorros de Granada.

- 6.3.c.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Parque García Lorca. Granada.
- 6.3.d.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Hospital Real. Granada.
- 6.3.e.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Urbanización de viviendas unifamiliares próxima a una autovía. Granada.
- 6.4.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Sede central de la Caja General de Ahorros de Granada.
- 6.4.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Verja de acceso a la c/ Oficios. Granada.
- 6.4.c.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Sede central de la Caja General de Ahorros de Granada.
- 6.4.d.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Palacio de Congresos. Granada.
- 6.5.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Pabellón del Casino, hoy Biblioteca Pública. Granada.
- 6.6.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Márgenes del Río Genil. Granada.
- 6.6.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Callejón de Lucena. Granada.
- 6.7.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Edificios en el Paseo del Salón. Granada.
- 6.7.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Edificio en la c/ Gran Vía de Colón. Granada.
- 6.8.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Palacio de Congresos. Granada.
- 6.8.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Fundación José Guerrero. Granada.
- 6.8.c.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Ayuntamiento de Granada.

- 6.9.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Parque de las Ciencias. Granada.
- 6.10.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Río Genil. Granada.
- 6.10.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Mercado de San Agustín. Granada.
- 6.10.c.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Parque de las Ciencias. Granada.
- 6.11.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Iglesia de la Inmaculada Concepción. Granada.
- 6.12.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Hospital de San Juan de Dios. Granada.
- 6.13.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: c/ Altillo de las Eras y Facultad de Medicina. Granada.
- 6.14.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Viviendas en el Zaidín. Granada.
- 6.15.** Autor: AG-BP.
Año: a) 2001; b) 2002.
Referente arquitectónico: Plaza de Bib-Rambla. Granada.
- 6.16.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Catedral. Granada.
- 6.17.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Cine Aliatar. Granada.
- 6.18.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Parque de las Ciencias. Granada.
- 6.18.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Casa de los Marqueses de Cartagena. Granada.
- 6.19.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Monumento a la Constitución. Granada.
- 6.20.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Biblioteca Pública de Andalucía. Granada.

- 6.21.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Local comercial en el Paseo del Salón. Granada.
- 6.22.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Palacio de Carlos V. Granada.
- 6.23.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Palacio del Almirante de Aragón. Granada.
- 6.23.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Acceso al Monasterio de San Jerónimo desde la c/ Rector López Argüeta. Granada.
- 6.24.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Acerado en la avda. de Madrid. Granada.
- 6.24.b.** Autor: AG-BP.
6.24.c. Año: 2001.
Referente arquitectónico: Acerado en la plaza de la Romanilla. Granada.
- 6.25.a.** Autor: AG-BP.
6.25.b. Año: 2001.
Referente arquitectónico: Plaza de Toros. Granada.
- 6.25.c.** Autor: AG-BP.
6.25.d. Año: 2001.
6.25.e. Referente arquitectónico: Palacio de Carlos V. Granada.
- 6.26.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Palacio del Almirante de Aragón. Granada.
- 6.27.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Edificio en la c/ Arriola. Granada.
- 6.28.** Autor: Claude Monet.
Fuente: CATÁLOGO: *Claude Monet*, Museo Español de Arte Contemporáneo, Madrid, 1986, p. 344.
- 6.29.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: La Alcazaba de la Alhambra vista desde la plaza de los Carvajales. Granada.
- 6.30.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: La Alcaicería. Granada.
- 6.30.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: c/ Profesor Motos Guirao y torre del Monasterio de San Jerónimo. Granada.

- 6.31.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Facultad de Medicina. Granada.
- 6.32.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Centro San Juan de Dios. Hospital de San Rafael. Granada.
- 6.33.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Palacio del Almirante de Aragón. Granada.
- 6.33.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Jardines del Triunfo. Granada.
- 6.34.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Facultad de Medicina. Granada.
- 6.35.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Acerado junto al Río Genil. Granada.
- 6.36.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Edificio Elvira (Hotel Luz Granada) y edificios colindantes. Granada.
- 6.37.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Facultad de Medicina. Granada.
- 6.38.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Palacio de Ansoti. Granada.
- 6.38.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Palacio del Almirante de Aragón. Granada.
- 6.39.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Colegio Mayor Isabel la Católica. Granada.
- 6.39.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Edificio Politécnico de la Universidad. Granada.
- 6.40.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Facultad de Medicina. Granada.
- 6.41.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Colegio Mayor Isabel la Católica. Granada.

- 6.42.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: c/ Gran vía de Colón. Granada.
- 6.43.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Facultad de Medicina. Granada.
- 6.44.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Sede de los servicios centrales la Caja Rural de Granada.
- 6.45.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Estadio de los Cármenes. Granada.
- 6.46.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Edificio en la c/ Gran vía de Colón. Granada.
- 6.46.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Edificio Politécnico de la Universidad. Granada.
- 6.47.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Facultad de Medicina. Granada.
- 6.48.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Hospital de San Juan de Dios. Granada.
- 6.49.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Palacio de Carlos V. Granada.
- 6.49.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Casa de los Zayas. Granada.
- 6.50.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Edificio en la c/ Natalio Rivas. Granada.
- 6.50.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Edificio en la c/ Profesor Motos Guirao. Granada.
- 6.51.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Facultad de Medicina. Granada.
- 6.51.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Plaza de las Pasiegas. Granada.
- 6.52.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Edificio en la plaza de Bibataubín. Granada.

- 6.52.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Colegio de los Jesuitas, hoy Facultad de Derecho. Granada.
- 6.53.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Hospital de San Juan de Dios. Granada.
- 6.53.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Fuente en el Paseo del Salón. Granada.
- 6.54.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Acerado junto a la Catedral. Granada.
- 6.54.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Acerado junto al Centro Comercial Neptuno. Granada.
- 6.54.c.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Edificio Politécnico de la Universidad. Granada.
- 6.55.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Fundación José Guerrero. Granada.
- 6.56.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Hotel Colón, hoy Edificio La Paz. Granada.
- 6.57.** Autor: AG-BP.
- 6.58.a.** Año: 2001.
Referente arquitectónico: Facultad de Medicina. Granada.
- 6.58.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Edificio de Hacienda. Granada.
- 6.59.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Campo del Príncipe. Granada.
- 6.60.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Iglesia de los Santos Justo y Pastor. Granada.
- 6.61.** Autor: AG-BP.
- 6.62.** Año: 2001.
- 6.63.** Referente arquitectónico: Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica. Granada.
- 6.64.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Aljibe en el Mirador de San Nicolás. Granada.
- 6.65.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Paseo del Violón. Granada.

- 6.65.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Casa de las Chirimías. Granada.
- 6.65.c.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Iglesia y plaza de Santo Domingo. Granada.
- 6.66.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Colegio de los Jesuitas, hoy Facultad de Derecho. Granada.
- 6.66.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Plaza de los Girones. Granada.
- 6.67.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Puente sobre el Río Darro. Granada.
- 6.67.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Hospital de San Juan de Dios. Granada.
- 6.68.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Casa de las Chirimías. Granada.
- 6.68.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Palacio de Carlos V. Granada.
- 6.69.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Palacio del Almirante de Aragón. Granada.
- 6.70.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Local comercial en la c/ Reyes Católicos. Granada.
- 6.70.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Casa de los Zayas. Granada.
- 6.71.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Catedral y su entorno. Granada.
- 6.71.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Alcázar del Genil y su entorno. Granada.
- 6.72.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Palacio de Congresos. Granada.
- 6.73.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Viviendas unifamiliares en el Zaidín. Granada.

- 6.74.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Jardines del Triunfo. Granada.
- 6.75.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Hospital Real. Granada.
- 6.76.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Carrera del Darro. Granada.
- 6.76.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Edificio de Hacienda. Granada.
- 6.76.c.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Edificio en la Carrera del Genil. Granada.
- 6.76.d.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: c/ Angel Ganivet. Granada.
- 6.77.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Palacio de Congresos. Granada.
- 6.77.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Antigua Fábrica de Harinas El Capitán. Granada.
- 6.77.c.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Acceso al aparcamiento subterráneo situado bajo la plaza de La Caleta. Granada.
- 6.77.d.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Fuente en la plaza de La Caleta. Granada.
- 6.78.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Hotel Center. Granada.
- 6.79.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Viviendas sociales en c/ Averroes. Granada.
- 6.79.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Facultad de Ciencias. Granada.
- 6.80.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Bloques de viviendas en el Paseo del Violón. Granada.

- 6.80.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Facultad de Ciencias. Granada.
- 6.80.c.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Barrio del Albaicín. Granada.
- 6.81.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Real Chancillería. Granada.
- 6.82.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Edificio en la c/ Angel Ganivet. Granada.
- 6.82.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Hotel Colón, hoy Edificio La Paz. Granada.
- 6.82.c.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Edificio en la c/ Recogidas. Granada.
- 6.83.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Edificio en la plaza Mariana Pineda. Granada.
- 6.83.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Edificio en la c/ Alhamar. Granada.
- 6.83.c.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Instituto Nacional de la Seguridad Social. Granada.
- 6.83.d.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Edificio en la plaza del Triunfo. Granada.
- 6.84.** Autor: AG-BP.
6.85.a. Año: 2001.
Referente arquitectónico: Hospital Real. Granada.
- 6.85.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Sede central de la Caja General de Ahorros de Granada.
- 6.86.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Colegio Mayor de San Bartolomé y Santiago. Granada.
- 6.86.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Plaza de la Pasiegas. Granada.
- 6.87.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Hotel Center. Granada.

- 6.87.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Hospital Real. Granada.
- 6.88.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Anástilosis de un elemento de fachada en la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica. Granada.
- 6.89.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Facultad de Medicina. Granada.
- 6.89.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Corral del Carbón. Granada.
- 6.89.c.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Centro de Documentación Científica de la Universidad. Granada.
- 6.90.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Edificio de la Diputación Provincial en la plaza de La Caleta. Granada.
- 6.89.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Fachada a Poniente de la Catedral. Granada.
- 6.91.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Residencia universitaria en la plaza de la Caleta. Granada.
- 6.92.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: c/ Zacatín. Granada.
- 6.92.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Línea férrea próxima a la capital. Granada.
- 6.92.c.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Avda. de la Constitución. Granada.
- 6.92.d.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Transversal a la c/ Elvira. Granada.
- 6.92.e.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Parque García Lorca. Granada.
- 6.92.f.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Márgenes del Río Genil. Granada.

- 6.92.g.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Iglesia de Nuestra Señora de las Angustias. Granada.
- 6.92.h.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Plaza de las Pasiegas. Granada.
- 6.93.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Cerca de D. Gonzalo. Muralla del Albaicín. Granada.
- 6.93.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Línea férrea a su paso por la ciudad. Granada.
- 6.93.c.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Cauce del Río Monachil. Granada.
- 6.93.d.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Parque García Lorca. Granada.
- 6.94.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Barrio del Albaicín observado desde la Alhambra. Granada.
- 6.94.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Colonia de San Sebastián. Granada.
- 6.94.c.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Campus universitario de La Cartuja. Granada.
- 6.94.d.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: c/ Calderería Nueva. Granada.
- 6.95.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Paseo del Violón. Granada.
- 6.95.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Puerta Real. Granada.
- 6.95.c.1** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Sedes centrales de la Caja Rural y la Caja General de Ahorros. Granada.
- 6.95.c.2** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Centro Comercial Neptuno. Granada.
- 6.96.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Panorámica de la ciudad y Sierra Nevada. Granada.

- 6.96.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Sede central de la Caja General de Ahorros de Granada.
- 6.96.c.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Ayuntamiento. Granada.
- 6.96.d.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Capilla Real. Granada.
- 6.96.e.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Facultad de Ciencias. Granada.
- 6.97.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Estación del ferrocarril. Granada.
- 6.98.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Canal Sur Televisión. Granada.
- 6.99.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Laboratorios del INCE. Albolote (Granada).
- 6.100.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Centro Comercial Neptuno. Granada.
- 6.101.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Sala de fiestas Granada 10. Granada.
- 6.101.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Antiguo estadio de Los Cármenes. Granada.
- 6.102.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Palacio de Congresos. Granada.
- 6.102.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Edificio en la c/ Neptuno. Granada.
- 6.102.c.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Sala de presentación de la Alhambra. Granada.
- 6.102.d.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Pavimento de la plaza de San Isidro. Granada.

- 6.103.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Anastilosis de un elemento de fachada en la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica. Granada.
- 6.103.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Palacio de Carlos V. Granada.
- 6.103.c.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Obras en un edificio de la avda. del Mediterráneo. Granada.
- 6.103.d.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Edificio en demolición en la c/ Cuarto Real de Santo Domingo. Granada.
- 6.104.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Obras de construcción para un complejo parroquial. Granada.
- 6.105.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Hospital Real. Granada.
- 6.105.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Sede de los servicios centrales de la Caja Rural. Granada.
- 6.106.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Corrala de Santiago. Granada.
- 6.107.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Local comercial en la c/ Mesones. Granada.
- 6.107.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: E.T.S. de Arquitectura. Granada.
- 6.107.c.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Parque de las Ciencias. Granada.
- 6.107.d.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Cubierta de un edificio de la Universidad frente al Monasterio de la Cartuja. Granada.
- 6.107.e.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: E.T.S. de Arquitectura. Granada.
- 6.108.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Parque de las Ciencias. Granada.

- 6.108.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Bloque de viviendas en c/ Prolongación de Santiago. Granada.
- 6.108.c.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: E.T.S. de Arquitectura. Granada.
- 6.108.d.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Palacio de Congresos. Granada.
- 6.108.e.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Facultad de Políticas y Sociología. Granada.
- 6.108.f.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica. Granada.
- 6.108.g.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Estación de autobuses. Granada.
- 6.108.h.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Escaleras mecánicas de un centro comercial. Granada.
- 6.109.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Construcción prefabricada en la ctra. de Motril. Granada.
- 6.109.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Restaurante en el Paseo del Salón. Granada.
- 6.110.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica. Granada.
- 6.111.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Obras en la c/ San Jerónimo. Granada.
- 6.111.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Conducciones de agua en la c/ Salvador. Granada.
- 6.111.c.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: E.T.S. de Arquitectura. Granada.
- 6.111.d.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Obras de construcción para un complejo parroquial. Granada.
- 6.112.** Autor: AG-BP.
6.113. Año: 2001.
Referente arquitectónico: Palacio de Carlos V. Granada.

- 6.114.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Portada de acceso a la Iglesia de Santa Isabel la Real. Granada.
- 6.114.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Portada de acceso a la Iglesia de los Santos Justo y Pastor. Granada.
- 6.114.c.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Portada de acceso a la Real Chancillería. Granada.
- 6.114.d.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Portada de acceso a la Iglesia de San Ildefonso. Granada.
- 6.115.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Puerta del Vino. Recinto de la Alhambra. Granada.
- 6.115.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Catedral. Granada.
- 6.115.c.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Palacio de Carlos V. Granada.
- 6.116.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Iglesia del Sagrado Corazón. Granada.
- 6.116.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Banco de España. Granada.
- 6.117.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Local comercial en la c/ Recogidas. Granada.
- 6.118.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Local comercial en la c/ Elvira. Granada.
- 6.119.a.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Palacio de Carlos V. Granada.
- 6.119.b.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Centro Comercial Neptuno. Granada.
- 6.120.** Autor: AG-BP.
Año: 2001.
Referente arquitectónico: Cementerio de San José. Granada.

TEMA 7

Las imágenes que ilustran la entrevista mantenida con el fotógrafo Lluís Casals, han sido tomadas por el propio autor de este trabajo. Asimismo, las entrevistas efectuadas a los arquitectos Fernando Ramos Galino y Antonio Almagro Gorbea, son ilustradas mediante imágenes procedentes de la bibliografía específica reseñada a pie de página, a excepción de la **Ilustración 7.24.**, que -del mismo modo- ha sido obtenida por quien redacta estas líneas.

ABREVIATURAS

- AD (*Análisis Documental*)
ADC (*Análisis Documental de Contenido*)
ADF (*Análisis Documental de la Forma*)
AG-BP (*Antonio J. Gómez-Blanco Pontes*)
AS (*Aproximación Simple*)
DO (*Documento Original*)
DS (*Documento Secundario*)
FCE (*Fotograma Cenital*)
FCP (*Fotograma Contrapicado*)
FF (*Fotograma Frontal*)
FP (*Fotograma Picado*)
FSC (*Función de Sensibilidad al Contraste*)
FV (*Fotograma Vertical*)
IFA (*Imagen Fotográfica de Arquitectura*)
IN (*Inclinación Normal*)
IO (*Inclinación Oblicua*)
LD (*Lenguaje Documental*)
LH (*Línea de Horizonte*)
LN (*Lenguaje Natural*)
MCP (*Memoria a Corto Plazo*)
MIT (*Memoria Icónica Transitoria*)
MLP (*Memoria a Largo Plazo*)
OE (*Organización Espacial*)
PA (*Plano Americano*)
PC (*Plano de Conjunto*)
PD (*Plano Detalle*)
PE (*Plano Entero*)
PG (*Plano General*)
PGC (*Plano General Corto*)
PGL (*Plano General Largo*)
PGR (*Proceso General de Resumir*)
PM (*Plano Medio*)
PMC (*Plano Medio Corto*)
PP (*Primer Plano*)
TD (*Tratamiento Documental*)
TGI (*Teoría General de la Imagen*)
TGS (*Teoría General de los Sistemas*)
UA (*Unidad Aparencial*)
UAR (*Unidad Arquitectónica de Referencia*)
UARe (*Unidad Arquitectónica de Referencia evocada*)
UT (*Unidad Temática*)

AGRADECIMIENTOS

Al doctor D. Antonio Almagro Gorbea,

Arquitecto, Director Escuela de Estudios Arabes y profesor del Departamento de Expresión de Expresión Gráfica Arquitectónica y en la Ingeniería de la Universidad de Granada.

A D. Lluís Casals,

Fotógrafo de Arquitectura.

A la doctora Dña. Yolanda Fernández Barredo

Arquitecta.

Al doctor D. Antonio Fernández Parra,

Profesor titular del Departamento de Personalidad, Evaluación y Tratamiento de la Universidad de Granada.

Al doctor D. Joaquín Fernández Valdivia,

Profesor titular del Departamento de Ingeniería de la Computación de la Universidad de Granada.

A D. Miguel Giménez Yanguas,

Profesor titular del Departamento de Construcciones Arquitectónicas de la Universidad de Granada.

A D. Luis Carlos Izquierdo Rivas,

Facultativo de Archivos, Bibliotecas y Museos. Jefe de Servicio de la Biblioteca de la E.T.S. de Arquitectura de la Universidad de Granada.

A D. Gerardo López Hernández,

Arquitecto Técnico especializado en restitución fotogramétrica de la arquitectura.

Al doctor D. Eugenio Marques Garcés,

Arquitecto y Profesor titular del Área de Composición Arquitectónica de la Universidad de Granada.

A Dña. María Luisa Martín Muñoz,

Colegio Oficial de Arquitectos de Granada. Biblioteca.

Al doctor D. Rafael Pérez Gómez,

Profesor titular del Departamento de Matemática Aplicada de la Universidad de Granada.

Al doctor D. Fernando J. Ramos Galino,

Arquitecto y Catedrático del Departamento de Construcciones Arquitectónicas I de la Universitat Politècnica de Catalunya.

A D. Pedro Salmerón Escobar,

Arquitecto.

A D. Vicente del Sol López,

Profesor titular del Departamento de Sistemas Informáticos de la Universidad de Granada.

Al doctor D. Lluís Villanueva Bartrina,

Arquitecto y Catedrático del Departamento de Expressió Gràfica Arquitectònica I de la Universitat Politècnica de Catalunya.

A D. Juan Pedro Villegas Forero,

Arquitecto Técnico y Profesor titular del Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica y en la Ingeniería.

Y en general, a los profesores y alumnos de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad de Granada, especialmente a los de las asignaturas de Dibujo I y Dibujo II.

Centros e Instituciones:

- Canal Sur Televisión. Granada.
- Centro Andaluz de la Imagen. Málaga.
- Centro Comercial Neptuno. Granada.
- Centro José Guerrero. Granada.
- Colegio Oficial de Arquitectos de Granada.
- Instituto Nacional de la Calidad en la Edificación (INCE).
- Librería Kowasa (S.L.). Barcelona.
- Parque de las Ciencias. Granada
- Sala de fiestas Granada 10.
- Universidad de Granada.

Y muy especialmente, a los doctores que han dirigido esta tesis doctoral:

Al doctor D. Joaquín Casado de Amezúa Vázquez,

Profesor titular del Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica y en la Ingeniería de la Universidad de Granada.

Y al doctor D. Juan Calatrava Escobar,

Profesor titular del Area de Composición Arquitectónica de la Universidad de Granada.

APÉNDICES

Apéndice 1: Areas y elementos de descripción según la norma ISAD(G). Reglas generales.	i
Apéndice 2: Algunos términos empleados por la norma ISAD(G).	v
Apéndice 3: Cuestionario para fototecas de temática arquitectónica.	vi
Apéndice 4: Sobre la estructura física de la fotografía en el medio analógico.	ix

APÉNDICE 1

ÁREAS Y ELEMENTOS DE DESCRIPCIÓN SEGÚN LA NORMA ISAD(G) REGLAS GENERALES

ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

Elemento	Objetivo	Regla	Algunos ejemplos
1. Código(s) de referencia	Identificar el archivo y proporcionar un nexo de unión entre los documentos y la descripción que los representa.	Incluir el código del país de acuerdo con la última versión de la norma ISO 3166 <i>Códigos para la representación de los nombres de los países</i> , seguido por el código del archivo, de acuerdo con el código normalizado de archivos del país, seguido del código específico del archivo local, la signatura, u otro identificador único.	-(US LC 72-064568). -(FR AD 53/234 J).

Elemento	Objetivo	Regla	Algunos ejemplos
2. Título	Dar nombre a la unidad de descripción.	Cuando la unidad de descripción tenga un título formal, este debe transcribirse textualmente, palabra por palabra, con su orden y ortografía originales pero no necesariamente ni la puntuación ni las mayúsculas.	Archivo Municipal de Monzón (<i>título a nivel de fondo</i>) Obras y urbanismo (<i>título a nivel de sección de fondo</i>) Obras municipales (<i>título a nivel de serie</i>) Expediente de limpieza y encauzamiento del río Ucieza (<i>título a nivel de unidad documental compuesta</i>)

Elemento	Objetivo	Regla	Algunos ejemplos
3. Fechas extremas de la unidad de descripción	Identificar y recoger las fechas extremas de la documentación de la unidad de descripción.	Se datará cuándo se ha producido la documentación que compone la unidad de descripción tanto en el caso de una única fecha como en el de un período cronológico. Se deberán incluir la fechas extremas si es un período cronológico, excepto si la unidad de descripción es un fondo abierto (o parte de él) a nuevas transferencias.	-(1900-19.19). -(23 Marzo 1927). -(circa 1930). -(1858). -(Antes de 1850) -(1907-).

Elemento	Objetivo	Regla	Algunos ejemplos
4. Nivel de Descripción	Identificar el nivel de descripción.	Indicar el nivel de esa unidad de descripción.	-Fondo. -Serie. -Unidad documental.

Elemento	Objetivo	Regla	Algunos ejemplos
5. Volumen de la unidad de descripción	Identificar y reseñar a) el volumen físico, y b) el soporte de la unidad de descripción.	Reseñar el volumen de la unidad de descripción dando el número de unidades físicas en cifras arábigas y la denominación específica más apropiada del tipo de soportes que existen en la unidad de descripción.	-2 rollos de película. -128 fotografías. -19 carpetas.

ÁREA DE CONTEXTO

Elemento	Objetivo	Regla
6. Nombre del productor	Identificar el productor (o productores) de la unidad de descripción.	Señalar el nombre del organismo (u organismos) o del individuo (o individuos) responsables de la producción de la unidad de descripción a condición de que esta información no aparezca en el título.

Elemento	Objetivo	Regla
7. Historia institucional / biografía	Proporcionar una reseña histórica o datos biográficos sobre el productor (o productores) de la unidad de descripción para situar los documentos en su contexto y hacer que sean mejor comprendidos.	Recoger concisamente cualquier información significativa sobre el origen, transformación, desarrollo y funcionamiento del organismo u organismos o sobre la vida y actividad del individuos o individuos que han producido la unidad de descripción. En el caso de personas o familias se recopilará información tal como nombre completo, apellidos y títulos, fechas de nacimiento y muerte, lugar de nacimiento, sucesivas residencias, actividades, ocupaciones o cargos públicos, nombres originales seudónimos y alias, realizaciones significativas, y lugar de fallecimiento. Si se trata de organismos, incluir información tal como el nombre oficial, fechas de existencia, legislación que lo regula, funciones, objetivos y desarrollo del organismo, su jerarquía administrativa y sus sucesivas denominaciones.

Elemento	Objetivo	Regla
8. Fechas extremas en que el productor ha generado los documentos de la unidad de descripción	Proporcionar la(s) fecha(s) en que se ha generado la unidad de descripción por su productor.	-Dar la(s) fecha(s) extremas de la documentación generada en la unidad de descripción por el productor como una fecha única o como un período cronológico.

Elemento	Objetivo	Regla
9. Historia de la custodia de los documentos	Proporcionar información sobre los cambios de propiedad y custodia de la unidad de descripción que sean significativos para determinar su autenticidad, integridad e interpretación.	Reseñar las sucesivas transferencias de propiedad y custodia de la unidad de descripción junto con las fechas de las mismas, en tanto en cuanto puedan determinarse. Si la historia de la custodia es desconocida debe reseñarse este hecho. Cuando la unidad de descripción se recibe directamente de su productor, no se debe incluir una historia de la custodia sino que esta información se recogerá, preferiblemente, en el elemento <i>Forma de Ingreso</i> .

Elemento	Objetivo	Regla	Algunos ejemplos
10. Forma de ingreso	Recoger las circunstancias relativas a la forma de ingreso.	Recoger el donante o procedencia de donde se recibió la unidad de descripción y fecha y/o método de ingreso si parte o toda esta información no es confidencial. Si la procedencia o donante es desconocida recoger esta información. Opcionalmente, añadir números o códigos de acceso.	-Comprado en subasta de Sotheby, el 29 de marzo de 1977. -Donado por don Jorge Ozores Marquina de Prado e Illa, el 16 de mayo de 1990.

ÁREA DE CONTENIDO Y ESTRUCTURA

Elemento	Objetivo	Regla
11. Resumen/nota de alcance y contenido	Identificar el contenido y tipología de la unidad de descripción para permitir a los usuarios juzgar su interés potencial.	Dar un breve resumen del contenido (incluyendo período cronológico) de la unidad de descripción. Incluir información sobre la tipología adecuándola al nivel de descripción. No repetir aquí información proporcionada ya en otros apartados de descripción.

Elemento	Objetivo	Regla
12. Valoración, Selección y Eliminación	Proporcionar información sobre cualquier acción de valoración, selección y eliminación efectuada.	Indicar cualquier acción de valoración efectuada en la unidad de descripción si tal acción afecta a la interpretación de los documentos. Cuando sea conveniente, indicar la autoridad que efectuó la acción.

Elemento	Objetivo	Regla
13. Nuevos Ingresos	Informar al usuario de los posibles cambios en el volumen de la unidad de selección.	Indicar si se esperan nuevos ingresos, transferencias adicionales o depósitos; se dará, cuando sea conveniente, una estimación de su cantidad y frecuencia.

Elemento	Objetivo	Regla	Algunos ejemplos
14. Organización	Proporcionar información sobre la organización de la unidad de descripción.	Dar información sobre la unidad de descripción. Especificar las principales características de la estructura interna, el orden de los documentos y, si fuera conveniente, la forma como han sido tratados por el archivero.	-Expedientes ordenados alfabéticamente por su título. -Número de orden cronológico / Numeración correlativa de las piezas contenidas en el expediente.

ÁREA DE CONDICIONES DE ACCESO Y UTILIZACIÓN

Elemento	Objetivo	Regla	Algunos ejemplos
15. Situación jurídica	Proporcionar información sobre la situación legal de la unidad de descripción.	Recoger información sobre la situación legal de la unidad de descripción.	-Documentos de carácter público debido a su donación al Estado. -Colección adquirida en virtud d Orden Ministerial de 20 de julio de 1953.

Elemento	Objetivo	Regla	Algunos ejemplos
16. Condiciones de acceso	Identificar cualquier condición que restrinja o afecte al acceso a la unidad de descripción.	Informar sobre las condiciones que restrinjan o afecten la accesibilidad de la unidad de descripción. Se indicará el alcance del período de restricción de la consulta y la fecha en que los documentos estarán disponibles.	-Sólo se permite la consulta de la documentación con un permiso escrito del director de la empresa. -Correspondencia familiar sólo consultable a partir del año 2010.

Elemento	Objetivo	Regla	Algunos ejemplos
17. Derechos de autor / Normas sobre reproducción	Identificar cualquier restricción sobre la utilización o reproducción de la unidad de descripción.	Informar sobre las normas que regulan la utilización o reproducción de la unidad de descripción después de haber obtenido el acceso a ella. Si las condiciones sobre uso, reproducción o publicación se desconocen o si no existiesen no es necesaria ninguna mención.	-No existe posibilidad de reproducción sin permiso del presidente de la Compañía. -Las fotografías sólo pueden reproducirse con fines culturales.

Elemento	Objetivo	Regla	Algunos ejemplos
18. Lengua de los documentos	Identificar la(s) lengua(s), tipos de escritura y símbolos empleados en la unidad de descripción.	Reseñar la lengua predominante de los documentos que componen la unidad de descripción. Dar cuenta de los distintos alfabetos, escrituras, símbolos o abreviaturas empleados.	

Elemento	Objetivo	Regla	Algunos ejemplos
19. Características físicas	Proporcionar información sobre cualquier característica física importante que afecte a la utilización de la unidad de descripción.	Indicar cualquier detalle físico importante y/o la condición física permanente de la documentación que limite la utilización de la unidad de descripción.	-Imágenes desvaídas. -Legible sólo con luz ultravioleta.

Elemento	Objetivo	Regla	Algunos ejemplos
20. Instrumentos de Descripción	Identificar cualquier instrumento de descripción relacionado con la unidad de descripción.	Informar sobre cualquier instrumento de descripción que pueda tener tanto el archivo como el productor de los documentos y que proporcione información relativa al contenido de la unidad de descripción. Si fuera pertinente incluir información sobre dónde obtener una copia.	-Registro topográfico. -Índice geográfico. -Inventario de fichas mecanografiadas. -Descriptive Lists, High Commissioner's Office Records.

ÁREA DE DOCUMENTACIÓN ASOCIADA

Elemento	Objetivo	Regla	Algunos ejemplos
21. Localización de los documentos originales	Si la unidad de descripción es una reproducción se identificará el archivo, organismo o individuo que conserva los originales.	Si la unidad de descripción es una reproducción y otro archivo, organismo o individuo conserva los originales, reseñar su nombre si la información no es confidencial. Se darán también firmas y cualquier otra información que pueda ayudar a localizar los documentos originales. Si se tiene conocimiento de que los originales no existen, se dará esta información.	-Los originales destruidos tras su microfilmación, en 1981. -La documentación original se conserva en el Archivo Nacional de Cuba.

Elemento	Objetivo	Regla	Algunos ejemplos
22. Existencia de copias	Indicar la existencia y disponibilidad de copias de la unidad de descripción.	Si la unidad de descripción está disponible en otro soporte (ya sea en la propia institución o en cualquier otro lugar), reseñarlo junto con cualquier firma significativa y el lugar donde puede ser consultado.	-Películas también disponibles en vídeo. -La documentación de la Sección de Patronato Real está digitalizada en su totalidad.

Elemento	Objetivo	Regla	Algunos ejemplos
23. Unidades de descripción relacionadas en el archivo	Identificar unidades de descripción relacionadas dentro del propio archivo.	Si la unidad de descripción está formada por documentos que tienen una relación directa y significativa con otra unidad de descripción se debe indicar esta relación. Se utilizarán unos términos introductorios adecuados. Si la unidad de descripción relacionada es un instrumento de descripción usar el elemento <i>Instrumentos de Descripción</i> para hacer la referencia.	-For further documents concerning the Queen's Jointure see LR5. -Deben consultarse, también, los fondos de los organismos dependientes del Movimiento, Sección Femenina y Educación Física y Deportes, además de los de la Delegación de Cultura, todos ellos depositados en este Archivo Histórico Provincial.

Elemento	Objetivo	Regla	Algunos ejemplos
24. Documentación complementaria en otros archivos	Identificar la existencia en otros archivos de documentación relacionada con la procedencia de la unidad de descripción.	Si la documentación existente en otro archivo tiene relación con la procedencia de la unidad de descripción se debe proporcionar información sobre dicha documentación complementaria y sobre el archivo en el que se custodia.	-Ernest Buckler fonds held by the Public Archives of Nova Scotia. -Las fuentes complementarias se localizan en el archivo de la Delegación Provincial de la Consellería de Sanidade, en el Gobierno Civil (al haber dependido los servicios de sanidad durante muchos años del Ministerio de la Gobernación) y en los archivos de los propios centros sanitarios.

Elemento	Objetivo	Regla	Algunos ejemplos
25. Bibliografía	Identificar cualquier publicación que se base en la utilización, estudio o análisis de la unidad de descripción.	Recoger una cita y/o información sobre una publicación que se base en el estudio, utilización y análisis de la unidad de descripción.	-Bibliografía en el instrumento de descripción. -Folios 23-24 publicados en <i>Chronicon Petriburgense</i> , ed. T. Stapleton (1849), pp. 176-182.

ÁREA DE NOTAS

Elemento	Objetivo	Regla
26. Notas	Proporcionar información adicional importante que no se haya podido incluir en otras áreas.	Recoger información adicional importante que no se pueda incluir en ninguno de los elementos de descripción definidos.

APÉNDICE 2

ALGUNOS TÉRMINOS EMPLEADOS POR LA NORMA ISAD(G)

Acceso (Access). La posibilidad de consultar los documentos de un fondo, habitualmente sometida a reglas y condiciones.

Control de encabezamientos autorizados (Authority control). El control de formas normalizadas de términos, incluyendo nombres (de personas, geográficos o de entidades) usados como puntos de acceso.

Descripción Archivística (Archival description). La creación de una representación exacta de una unidad de descripción y de las partes que la componen, en caso de haberlas, por el procedimiento de captación, cotejo, análisis y organización de cualquier información que sirva para identificar la documentación y explicar el contexto que la produjo.

Expediente (File). Una unidad organizada de documentos agrupados juntos para su uso en la gestión del productor o en el proceso de organización archivística, debido a que se relacionan con un mismo asunto, actividad o trámite. Un expediente es, habitualmente, la unidad básica dentro de una serie documental.

Fechas de creación (Date of creation). Las fechas reales en que se produjo la documentación incluida en una unidad de descripción.

Fechas extremas (Date of accumulation). El período durante el cual la documentación incluida en la unidad de descripción, o que forma parte de ella, ha sido reunida por su productor.

Fondo (Fonds). El conjunto de documento, cualquiera que sea su formato o soporte, producidos orgánicamente y/o reunidos y utilizados por una persona particular, familia, u organismo en el ejercicio de las actividades y funciones de ese productor.

Instrumento de descripción (Finding Aid). El término más amplio que abarca cualquier descripción o medio de referencia elaborado o recibido por un archivo en el proceso de establecimiento de control administrativo o intelectual sobre la documentación.

Localización (Location). La sede de la institución archivística, o el domicilio del propietario privado, donde se conserva la unidad de descripción.

Nivel de descripción (Level of Description). El lugar que ocupa la unidad de descripción en la jerarquía del fondo.

Organismo (Corporate body). Una organización o grupo de personas que se identifica por un nombre propio y que actúa, o puede actuar, como una persona jurídica.

Organización (Arrangement). Las operaciones intelectuales implicadas en el análisis y organización de los documentos.

Procedencia (Provenance). El organismo o persona que ha creado, reunido y/o conservado y utilizado los documentos en el desempeño de su actividad como persona física o jurídica.

Productor (Creator). Véase *Procedencia*.

Punto de acceso a la información (Access Point). Un nombre, palabra clave, término indizado, etc., por el cual una descripción puede ser buscada, identificada y recuperada.

Sección de fondo (Sub-fonds). La subdivisión del fondo que contiene un conjunto de documentos relacionados que corresponden a subdivisiones administrativas en las oficinas u organismos que la originaron, o, cuando no sea posible, la agrupación de documentos por criterios geográficos, cronológicos, funcionales o similares. Cuando el organismo productor posee una estructura jerárquica compleja, cada sub-grupo puede tener tantos sub-grupos subordinados [*subsecciones*] como sean necesarios, para reflejar los niveles de la estructura orgánica hasta la unidad administrativa subordinada más pequeña.

Serie (Series). Documentos organizados de acuerdo al procedimiento administrativo o conservados como una unidad porque son el resultado de la misma gestión o procedimiento, o la misma actividad, tienen una misma tipología o debido a cualquier otra relación derivada de su creación, recepción o utilización.

Tipología (Form). El tipo de documento que puede existir en una unidad de descripción, p.ej., cartas, libros de actas.

Título (Title). Una palabra, frase, carácter o conjunto de caracteres con los que se define a la unidad de descripción.

Título formal (Formal Title). Un título que aparece de manera destacada en la documentación que está siendo descrita.

Título atribuido (Supplied Title). Un título proporcionado por el archivero a una unidad de descripción que carece de un título formal.

Unidad de descripción (Unit of Description). Un documento o conjunto de documentos, en cualquier soporte, tratado como una entidad, y que constituye, por tanto, la base de una sola descripción.

Unidad documental (Item). La más pequeña unidad de archivo, indivisible intelectualmente. Ej.: una carta, memorándum, informe, fotografía, registro sonoro.

Valoración y selección (Appraisal). El proceso por el que se determina el valor archivístico de un conjunto de documentos.

APÉNDICE 3

CUESTIONARIO PARA FOTOTECAS DE TEMÁTICA ARQUITECTÓNICA

I.- DATOS IDENTIFICATIVOS DE LA FOTOTECA		
Institución a la que pertenece:		
Sección:		
Dirección:		
Teléfono/s:	Fax:	E-mail:
Responsable:		
Persona de contacto:		
Otros datos de interés:		

II.- DATOS GENERALES	
Fecha de creación:	Personal adscrito (número):
Número aproximado de imágenes fijas que conforman el archivo:	
Negativos: _____ Papel: _____ Diapositivas: _____ Vidrio: _____ Otro (): _____	
Procedencia de las imágenes (indíquese % aproximado):	
Encargo: _____ Compra: _____ Depósito: _____ Donación: _____ Otro (): _____	

III.- CONDICIONES FÍSICAS Y AMBIENTALES	
Dimensiones aproximadas: _____ m ²	Ubicación: Sótano <input type="checkbox"/> Bajo cubierta <input type="checkbox"/> Otra planta <input type="checkbox"/>
Iluminación: Sólo existe luz artificial <input type="checkbox"/> La luz natural es la adecuada <input type="checkbox"/> La luz natural es excesiva <input type="checkbox"/>	
Suelen darse altas temperaturas (>18 °C) <input type="checkbox"/>	Suelen existir altas humedades relativas (>56%) <input type="checkbox"/>
En ocasiones se dan grandes cambios de T ^a <input type="checkbox"/>	Suelen darse fuertes cambios de humedad relativa <input type="checkbox"/>
El archivo de encuentra climatizado <input type="checkbox"/>	Se controla de la humedad relativa existente <input type="checkbox"/>

IV.- SOBRE EL TRATAMIENTO DOCUMENTAL
Criterios de registro: Por la fecha de adquisición <input type="checkbox"/> Por el autor <input type="checkbox"/> Por la temática <input type="checkbox"/> Otros criterios (_____)
¿Se aplica alguna normativa específica o ciertos criterios de tratamiento contrastables? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
¿Se utiliza algún tipo de ficha catalográfica? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
¿Se ha confeccionado algún listado de materias? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
¿Se hace uso de algún tipo de lenguaje documental o de algún thesaurus? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

V.- SOBRE LA MANIPULACIÓN DEL MATERIAL
¿Se tiene la costumbre de utilizar guantes de algodón o similar? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
¿Se somete durante su manipulación a duros cambios ambientales (luz, temperatura, ...)? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
¿Puede tomar contacto con materiales resinosos o susceptibles de oxidarse? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
¿No existe elemento alguno que pueda producir arañazos o rayaduras (polvo, ...)? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
¿El material está protegido frente a robos o agresiones? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
¿Cómo se identifica al documento? Mediante etiquetas adheridas al documento <input type="checkbox"/> Mediante rotulación en el reverso o en sus márgenes <input type="checkbox"/> Mediante otro sistema (_____)
El material también puede consultarse través de: Microfilms <input type="checkbox"/> Soportes magnéticos <input type="checkbox"/> Soportes ópticos analógicos (Videodiscos) <input type="checkbox"/> Soportes ópticos digitales (Discos ópticos digitales) <input type="checkbox"/> Otros (_____)

VI.- SOBRE EL ALMACENAMIENTO DEL MATERIAL	
Mobiliario: Metálico <input type="checkbox"/> En madera <input type="checkbox"/> Convencional <input type="checkbox"/> De estanterías móviles sobre raíles <input type="checkbox"/> De otro tipo (_____)	
Naturaleza de los contenedores (álbumes, cajas, ...):	Naturaleza de los separadores (sobres, plásticos, ...):
¿Se depositan los negativos en algún tipo de sobre o bolsa? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
¿Se separan los documentos en función de las dificultades de conservación? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
Parte del material está ubicado: Cerca de ventanas <input type="checkbox"/> Cerca de tuberías <input type="checkbox"/> Cerca de fuentes de calor <input type="checkbox"/> Cerca de instalaciones eléctricas <input type="checkbox"/> Cerca de superficies con polvo <input type="checkbox"/>	
Criterios de almacenamiento: La fecha de adquisición <input type="checkbox"/> El autor <input type="checkbox"/> La temática <input type="checkbox"/> Otros criterios (_____)	

APÉNDICE 4

SOBRE LA ESTRUCTURA FÍSICA DE LA FOTOGRAFÍA EN EL MEDIO ANALÓGICO

SOPORTES	
<ul style="list-style-type: none"> • Papel: <ul style="list-style-type: none"> Calotipos positivos. Calotipos negativos. Papeles a la sal. Cianotipos. Copias al platino. Copias a la albúmina. Copias al carbón. Woodburytipos. Copias a la gelatina de ennegrecimiento directo. Copias al colodión de ennegrecimiento directo. Copias al colodión mate de ennegrecimiento directo viradas al oro y al platino. Copias a la gelatina de revelado químico. Procedimientos fotomecánicos. • Vidrio: <ul style="list-style-type: none"> Ambrotipia. Negativos al colodión húmedo. Negativos a la albúmina. Negativos al colodión seco. 	<ul style="list-style-type: none"> Negativos a la gelatina. Transparencias para linterna mágica. Procedimientos pioneros en color. • Metal: <ul style="list-style-type: none"> Daguerrotipia. Ferrotipia. • Plásticos transparentes: <ul style="list-style-type: none"> Nitrato de celulosa. Acetato de celulosa. Diacetato de celulosa. Triacetato de celulosa. Poliéster. • Otros: <ul style="list-style-type: none"> Cerámica. Marfil. Cuero. Textiles. Piedra.
EMULSIONES	
<ul style="list-style-type: none"> • Colodión: <ul style="list-style-type: none"> Ambrotipia. Ferrotipia. Copias al colodión de ennegrecimiento directo. Copias al colodión mate de ennegrecimiento directo viradas al oro y al platino. Negativos y transparencias al colodión húmedo y seco. • Albúmina: <ul style="list-style-type: none"> Copias a la albúmina. Negativos a la albúmina. • Gelatina: <ul style="list-style-type: none"> Copias al carbón. Woodburytipos. Copias a la gelatina de ennegrecimiento directo. Copias a la gelatina de revelado químico. Negativos y transparencias de cristal a la gelatina. Negativos y transparencias de nitrato de celulosa. 	<ul style="list-style-type: none"> Negativos y transparencias de acetato de celulosa. Negativos y transparencias de diacetato de celulosa. Negativos y transparencias de triacetato de celulosa. Negativos y transparencias de nitrato de poliéster. Muchos de los procesos pioneros de color soportados sobre vidrio. • Otras: <ul style="list-style-type: none"> Caseína. Musgo irlandés. Melazas orgánicas como la miel, etc. • Sin emulsión: <ul style="list-style-type: none"> Daguerrotipia. Calotipia. Copias a la sal. Cianotipias. Copias al platino.
IMÁGENES FINALES	
<ul style="list-style-type: none"> • Amalgama de mercurio y plata: <ul style="list-style-type: none"> Daguerrotipia. • Plata de revelado físico: <ul style="list-style-type: none"> Calotipos negativos. Ambrotipos. Ferrotipos. Negativos y transparencias al colodión húmedo. • Plata fotolítica: <ul style="list-style-type: none"> Papeles a la sal. Copias a la albúmina. Copias a la gelatina de ennegrecimiento directo. Copias al colodión de ennegrecimiento directo. Copias al colodión mate de ennegrecimiento directo viradas al oro y al platino. • Plata filamentaria: <ul style="list-style-type: none"> Copias a la gelatina de revelado químico. Negativos y transparencias de cristal a la gelatina. 	<ul style="list-style-type: none"> Negativos y transparencias de nitrato de celulosa. Negativos y transparencias de acetato de celulosa. Negativos y transparencias de diacetato de celulosa. Negativos y transparencias de triacetato de celulosa. Negativos y transparencias de poliéster. Procesos pioneros en color. • Otros metales: <ul style="list-style-type: none"> Hierro: cianotipos. Platino: copias al platino. Paladio: copias al paladio. • Pigmentos: <ul style="list-style-type: none"> Copias al carbón. Woodburytipos. Gomas bicromatadas. • Tintes.

Cuadro 1.- Tipología de soportes, emulsiones e imágenes finales en fotografía.

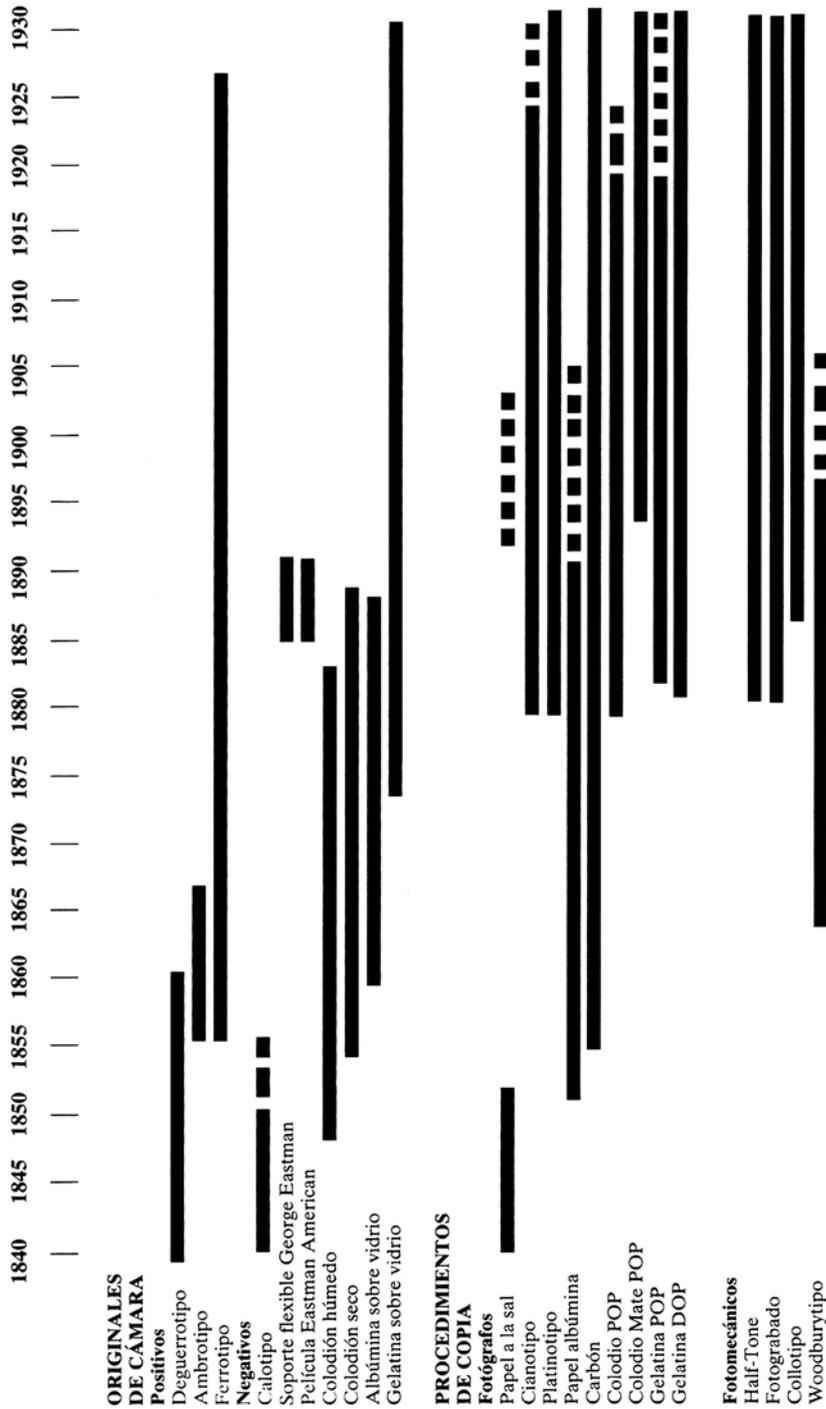


Tabla 1.- Evolución de los principales procedimientos fotográficos monocromos sobre papel, metal y vidrio (1839-1930).

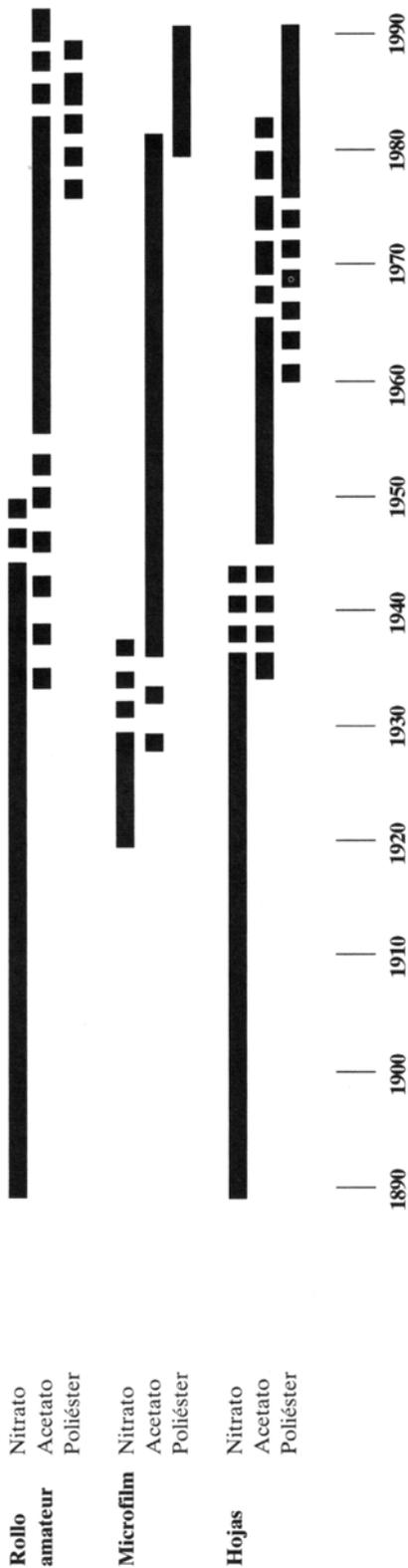


Tabla 2.- Desarrollo cronológico comparativo de los soportes negativos en plástico (1890-1990).