



Jul. 20

departamento de comercialización
e investigación de mercados

Aplicación de la neurociencia al análisis de la efectividad de la comunicación de energías renovables

Tesis doctoral

Diego Gómez Carmona

Programa de doctorado en Ciencias Económicas y Empresariales

Directores
Francisco Muñoz Leiva
Francisco J. Liébana Cabanillas



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

Editor: Universidad de Granada. Tesis Doctorales
Autor: Diego Gómez Carmona
ISBN: 978-84-1306-568-7
URI: <http://hdl.handle.net/10481/63372>

Agradecimientos

A continuación, quiero expresar mis agradecimientos a aquellas personas, proyectos y equipos de trabajo que han contribuido de una manera u otra a la realización de esta investigación.

En primer lugar, me gustaría reconocer al profesor Dr. Francisco Muñoz Leiva las oportunidades ofrecidas y la confianza puesta en mí. Agradecer su dedicación, esfuerzo, paciencia y todo lo enseñado en estos años. Sin duda me ha aportado el rigor científico necesario para desarrollar esta tesis doctoral y afrontar mi carrera profesional. Desde el cariño y la admiración, gracias.

Al profesor Dr. Francisco José Liébana Cabanillas por el esfuerzo, el apoyo, la orientación y por tratar en todo momento de ayudar en los momentos más difíciles, tanto profesional como personalmente. Mis más sinceros agradecimientos.

A los miembros del grupo de investigación ADEMAR, al Departamento de Comercialización e Investigación de Mercados de la Universidad de Granada y a la dirección de los proyectos de investigación ECO2012-39576 (Proy. Plan Nacional de I+D+I - 2012) y SEJ-1980 (Proy. Excelencia-12), por la financiación otorgada para realizar el trabajo de campo.

A mis compañeros Dr. Luis Doña y D. Francisco Peco por facilitarme aquellos comienzos en el despacho B-310, nunca olvidaré esos momentos.

A todos los miembros del Departamento de Marketing y Comunicación de la Universidad de Cádiz, que desde el primer momento facilitaron mi incorporación, la adaptación al puesto de trabajo y a la nueva ciudad. Su apoyo y comprensión durante este periodo ha sido esencial para finalizar con éxito este trabajo.

A mi familia, en especial a mis padres, por su infinita ayuda, sacrificio, amor, bondad y dedicación. Gracias a ellos, yo soy el que soy.

Por último, a las mujeres de mi vida, mi hija Sarah, que me ha permitido experimentar el amor incondicional de ser padre, y su madre Marisa, mi apoyo fundamental y compañera de vida. Gracias por tu comprensión, paciencia y amor.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Introducción	21
Propósito y objetivos de investigación.....	22
Estructura del estudio	23
1.1. El problema de la energía.....	28
1.1.1. Progresivo deterioro del medio provocado por el uso de energías fósiles.....	28
1.1.2. Agotamiento de las fuentes de energía, por falta de renovación.....	30
1.1.3. Inseguridad, dependencia de las energías fósiles y volatilidad de los precios de la energía.....	31
1.2. Acuerdos internacionales para combatir el problema medioambiental	33
1.3. Políticas energéticas europeas y la aplicación en España.....	35
1.3.1. Competencias de la Unión Europea en el campo de la energía.....	36
1.3.2. Legislación Española en el campo de la energía	42
1.4. Situación de las energías renovables en España	46
1.4.1. Consumo de energía primaria	46
1.4.1.1. Consumo actual primario de energías renovables.....	48
1.4.2. Consumo de energía final renovable	50
1.4.3. Análisis por sectores	51
1.4.3.1. Las energías renovables en el sector industrial	52
1.4.3.2. Las energías renovables en el transporte	54
1.4.3.3. Las energías renovables en usos diversos.....	58
1.4.3.3.1. Consumo de calefacción	62
1.4.3.3.2. Consumo de electricidad para refrigeración.....	65
1.4.3.3.2. Consumo para ACS.....	66
1.4.3.3.3. Consumo para cocinar	67
1.4.3.3.4. Consumo para cocinar	68
1.5. Resumen del capítulo.....	69
2.1. Fines de la publicidad	71
2.2. Las actitudes del individuo	72
2.3. La persuasión.....	74

2.3.1. Modelo de Hovland	75
2.4. Elementos de la comunicación.....	76
2.4.1. El Emisor	76
La credibilidad.....	77
El atractivo	77
El poder	77
2.4.2. El mensaje	78
2.4.2.1. Formato: Imágenes vs. texto	79
2.4.2.2. Valencia: positiva vs. negativa	81
2.4.2.3. Estado final: ganancia vs. pérdida.....	83
2.4.2.4. La distancia psicológica.....	85
2.4.2.4.1. Distancia temporal.....	86
2.4.2.4.2. Distancia espacial.....	86
2.4.2.4.3. Distancia social.....	88
2.4.2.4.4. La incertidumbre.....	89
Procesamiento de mensajes publicitarios	90
Elementos generadores de valor	91
2.4.3. El Receptor	94
2.4.3.1. Modelo heurístico sistemático (Heuristic-Systematic Model, HSM).....	97
2.4.3.2. Modelo de probabilidad de elaboración (Elaboration Likelihood Model of Persuasion, ELM)	98
2.4.3.3. La preocupación ambiental como elemento motivador	99
2.4.3.4. El enfoque regulatorio	100
2.4.3.5. Modelo afecto, razón e implicación (ARI)	102
2.4.3.6. Teorías de la emoción.....	104
2.4.3.6.1. Teoría de James-Lange.....	107
2.4.3.6.2. Teoría de Cannon-Bard	108
2.4.3.6.3. Teorías cognitivas de la emoción	108
2.4.3.6.4. Teorías más recientes	109
Teorías categóricas	109
2.4.3.6.4.1. Teorías dimensionales	110
2.4.3.6.4.2. Teorías de componentes múltiples.....	110
2.4.4. El primer sistema de respuesta emocional.....	111

2.4.5. El sistema de la triple respuesta emocional	113
2.5. El canal	115
2.6. Resumen del capítulo.....	116
3.1. Hablando de neurociencia del consumidor	118
3.2. Técnicas de neuromarketing más comunes.....	122
3.2.1. Técnicas de Neuromarketing que miden la actividad eléctrica del cerebro	122
3.2.1.1. Electroencefalografía (Electroencephalography, EEG)	122
3.2.1.2. Magnetoencefalografía (Magnetoencephalography, MEG)	123
3.2.2. Técnicas de Neuromarketing que miden la actividad metabólica del cerebro	124
3.2.2.1. Resonancia magnética funcional (functional magnetic resonance imaging, fMRI)	124
3.2.2.2. Tomografía por emisión de positrones (Positron emission tomography, PET) .	125
3.2.3. Técnicas de Neuromarketing biométricas	126
3.2.3.1. Eye-tracking	126
3.2.3.2. Respuesta galvánica de la piel (Galvanic skin response, GSR).....	127
3.2.3.3. La electromiografía (Electromyography, EMG).....	128
3.2.3.4. La electrocardiografía (Electrocardiogram, ECG).....	129
3.3. Medición de la eficacia publicitaria.....	130
3.3.1. Evolución en su medición	130
3.3.2. ¿Cuál es la manera de medir la efectividad publicitaria?	132
3.3.2.1. Atención.....	134
3.3.2.2. Emoción	137
3.3.2.2.1. Dimensiones de la emoción	137
3.3.2.2.2. Métodos de medición de las emociones	144
3.3.2.3. Preferencias	145
3.3.2.4. La memoria	147
3.3.2.4.1. Tipos de memoria	147
3.3.2.4.2. Procesamientos memorísticos.....	150
3.4. Estudio de la eficacia publicitaria mediante técnicas de neuromarketing. Especial referencia a fMRI y eye-tracking.....	153
3.4.1. Efectividad publicitaria mediante eye-tracking	153
3.4.2. Efectividad publicitaria fMRI.....	155

3.5. Resumen del capítulo.....	158
4.1. Planteamiento de hipótesis y cuestiones de investigación.....	166
4.1.1. Marco del mensaje que normalmente genera un mayor recuerdo en la memoria de los consumidores.....	166
4.1.2. Elementos del mensaje que consiguen activar regiones vinculadas a la emoción en los espectadores	169
4.1.3. La preocupación medioambiental como moderador en el procesamiento de la información	170
4.1.4. Actividad cerebral ante la preferencia de anuncios.....	171
4.1.5. Elementos del mensaje que consigue un mayor nivel de atención visual	173
4.1.6. Marco del mensaje desde la óptica del enfoque regulatorio	176
4.1.7. La preocupación medioambiental como moderador en la atención al visualizar el mensaje publicitario	177
4.2. Resumen del capítulo.....	179
5.1 Planteamientos previos.....	183
5.2. Experimento basado en fMRI.....	183
5.2.1. Recogida de datos experimento fMRI	183
5.2.2. Diseño experimental en pruebas fMRI	185
5.2.3. Cuestionario utilizado	188
5.2.4. Escalas de medida	188
5.2.5. Software de análisis y sincronización de estímulos	189
5.2.6. Adquisición y preprocesamiento de imágenes anatómicas y funcionales.....	190
5.2.7. Modelado de datos fMRI	190
5.2.8. Análisis de la varianza y covarianza	191
5.2.9. Análisis del recuerdo mediante autoinforme	191
5.2.10. Análisis de correlaciones entre el recuerdo y las áreas de interés	192
5.3. Experimento basado en eye-tracking.....	195
5.3.1. Recogida de datos experimento eye-tracking	195
5.3.2. Estímulos utilizados	196
5.3.3. Escalas de medida utilizadas.....	200
5.3.4. Diseño experimental.....	200
5.3.5. Proceso de registro.....	200

5.3.6. Análisis del movimiento ocular y análisis estadísticos	201
5.4. Resumen del capítulo.....	202
6.1. Análisis de datos del experimento basado en fMRI.....	204
6.1.1. Comprobación de la manipulación experimental	204
6.2. Análisis del recuerdo	206
6.2.1. Análisis de la asociación actividad cerebral-recuerdo	206
6.2.2. El papel de la preocupación en la asociación actividad-recuerdo	207
6.2.3. Análisis del recuerdo mediante autoinforme	208
6.3. Procesamiento de los mensajes afectivos	209
6.4. La preocupación medioambiental en el procesamiento de la información	212
6.4.1. La preocupación medioambiental ante mensajes con marco de ganancia	212
6.4.2. La preocupación medioambiental ante mensajes con marco de pérdida	214
6.5 Preferencias de los participantes.....	216
6.5.1. Análisis preliminares de las medidas de autoinforme	216
6.5.2. Regiones que anticipan la actitud hacia el mensaje con valencia positiva y estado final de ganancia entre sujetos con distinto nivel de preocupación	216
6.5.3. Regiones que anticipan la actitud hacia el mensaje con valencia negativa y estado final de pérdida entre sujetos con distinto nivel de preocupación medioambiental	218
6.6. Análisis exploratorios de datos del experimento de eye-tracking.....	219
6.6.1. Contraste de hipótesis segundo estudio	225
6.7. Resumen del capítulo.....	232
7.1. Conclusiones del estudio basado en fMRI	234
7.1.1. Recuerdo de los mensajes	234
7.1.1.1. Recuerdo de los mensajes en las pruebas fMRI.....	234
7.1.1.2. Influencia de la preocupación en el recuerdo de los mensajes	235
7.1.1.3. Recuerdo de los mensajes según nivel de preocupación.....	237
7.1.2. Mensajes positivos vs. mensajes negativos	238
7.1.3. Efecto de la preocupación medioambiental.....	241
7.1.3.1. La preocupación medioambiental ante mensajes con valencia positiva y estado final de ganancia.....	241
7.1.3.2. La preocupación medioambiental ante mensajes con valencia negativa y estado final de pérdida.....	243

7.1.3.3. Identificación de las regiones que anticipan la actitud hacia el anuncio con distinta valencia y estado final, en sujetos con diferente nivel de preocupación medioambiental.	245
7.2. Conclusiones del estudio de eye-tracking.....	246
7.3. Recomendaciones gerenciales.....	248
7.4. Limitaciones y futuras líneas de investigación.....	252
Anexo A	296

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: CONTRIBUCIÓN DE LAS FUENTES DE ENERGÍA AL CALENTAMIENTO GLOBAL	29
TABLA 2: REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI POR SECTORES LA UE-28 ESPERADAS PARA EL AÑO 2050.	40
TABLA 3: CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA EN ESPAÑA 2017-2018.	48
TABLA 4: APORTACIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES A LOS SECTORES INDUSTRIALES (KTEP).....	52
TABLA 5: NÚMERO DE SISTEMAS DE CALOR EN FUNCIÓN DE LA ACTIVIDAD INDUSTRIAL.	53
TABLA 6: UTILIZACIÓN DE CALDERAS DE BIOMASA POR SECTORES ENERGÉTICOS.	53
TABLA 7: OBJETIVOS DE CONSUMO DE BIOCARBURANTE.....	57
TABLA 8: VIVIENDAS SEGÚN OCUPACIÓN Y DISPONIBILIDAD DE CALEFACCIÓN.	64
TABLA 9: TEORÍAS DE LA EMOCIÓN.	105
TABLA 10: VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA ELECTROENCEFALOGRAFÍA.	123
TABLA 11: VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA MAGNETOENCEFALOGRAFÍA.	124
TABLA 12: VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA RESONANCIA MAGNÉTICA FUNCIONAL.	125
TABLA 13: VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA PET.	126
TABLA 14: VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL EYE-TRACKING.....	127
TABLA 15: VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA GSR.....	128
TABLA 16: VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA EMGF.	129
TABLA 17: VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA ECG.....	130
TABLA 18: ESTUDIOS SOBRE EFECTIVIDAD PUBLICITARIA UTILIZANDO EYE-TRACKING.	159
TABLA 19: ESTUDIOS SOBRE EFECTIVIDAD PUBLICITARIA UTILIZANDO FMRI.	163
TABLA 20: RESUMEN DE HIPÓTESIS Y CUESTIONES DE INVESTIGACIÓN.	180
TABLA 21: FICHA TÉCNICA DEL ESTUDIO.....	184
TABLA 22: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA SEGÚN VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS.	184
TABLA 23: VALENCIA Y AROUSAL DE LAS IMÁGENES UTILIZADAS.....	186
TABLA 24: REGIONES QUE ANTICIPAN UN RECUERDO POSITIVO.....	193
TABLA 25: REGIONES QUE ANTICIPAN UN RECUERDO NEGATIVO.	193
TABLA 26: REGIONES MÁS ACTIVAS EN PARTICIPANTES PREOCUPADOS.....	194
TABLA 27: FICHA TÉCNICA DEL ESTUDIO.....	195
TABLA 28: PRUEBA DE MANIPULACIÓN EXPERIMENTAL PARA ACTITUD HACIA EL ANUNCIO.....	204
TABLA 29: COMPROBACIÓN DE LA MANIPULACIÓN EXPERIMENTAL PARA RECUERDO	205
TABLA 30: DIFERENCIAS ENTRE HOMBRES Y MUJERES AL VISUALIZAR ELEMENTOS DEL MENSAJE	205
TABLA 31: DIFERENCIAS ENTRE MAYORES Y MENORES DE 43 AÑOS DE EDAD AL VISUALIZAR ELEMENTOS DEL MENSAJE	206
TABLA 32: ASOCIACIÓN ENTRE EL RECUERDO DE LOS MENSAJES NEGATIVOS Y NIVEL DE PREOCUPACIÓN.....	207
TABLA 33: PICOS DE ACTIVACIÓN EN LOS CONTRASTES V_p VS. V_n Y V_n VS. V_p	211
TABLA 34: PICOS DE ACTIVACIÓN EN LOS CONTRASTES V_p VS. V_\emptyset Y V_\emptyset VS. V_p	211
TABLA 35: PICOS DE ACTIVACIÓN EN LOS CONTRASTES V_n VS. V_\emptyset Y V_\emptyset VS. V_n	212

TABLA 36: REGIONES CEREBRALES CON MAYOR ACTIVACIÓN EN LOS PARTICIPANTES AP VS. BP Y BP VS. AP EN RESPUESTA A LOS MENSAJES CON MARCO DE GANANCIA.	214
TABLA 37: REGIONES CEREBRALES CON MAYOR ACTIVACIÓN EN LOS CONTRASTES AP VS. BP Y BP VS. AP EN RESPUESTA A LOS MENSAJES CON MARCO DE PÉRDIDA.....	215
TABLA 38: REGIONES QUE COVARÍAN EN CONTRASTE AP VS. BP EN RESPUESTA A MENSAJES POSITIVOS.	217
TABLA 39: REGIONES QUE COVARÍAN EN EL CONTRASTE BP VS. AP EN RESPUESTA A LOS MENSAJES NEGATIVOS.	218
TABLA 40: PRUEBAS MULTIVARIANTES: PRUEBA DE EFECTOS INTERSUJETOS.	226
TABLA 41: PRUEBAS MULTIVARIANTES: INTRASUJETOS.	228
TABLA 42: RESUMEN DE CONTRASTE DE HIPÓTESIS Y RESPUESTAS A LAS CUESTIONES DE INVESTIGACIÓN.....	230

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: ESQUEMA DE LA INVESTIGACIÓN.	26
FIGURA 2: MARCO DE ACTUACIÓN EN MATERIA DE CLIMA Y ENERGÍA HASTA 2030: METAS PRINCIPALES ACORDADAS.	39
FIGURA 3: OBJETIVOS PUBLICITARIOS.	72
FIGURA 4: COMPONENTES VINCULADOS AL OBJETO ACTITUDINAL.....	73
FIGURA 5: MODELO DE HOVLAND.	75
FIGURA 6: PRINCIPALES ELEMENTOS DE LA COMUNICACIÓN.	76
FIGURA 7: ELEMENTOS EMPLEADOS PARA DISEÑAR MENSAJES MEDIOAMBIENTALES.	78
FIGURA 8: DIMENSIONES DE LA DISTANCIA PSICOLÓGICA.	85
FIGURA 9: TIPOS DE APELACIONES VINCULADAS A LOS BENEFICIOS DEL PRODUCTO.....	92
FIGURA 10: CLASIFICACIÓN DE LOS MODELOS DE RESPUESTA PUBLICITARIA	96
FIGURA 11: RUTAS PARA LA PERSUASIÓN.	98
FIGURA 12: ESQUEMA DEL ENFOQUE REGULATORIO.....	102
FIGURA 13: RESPUESTA ANTE ESTÍMULOS EXTERNOS.	103
FIGURA 14: CIRCUITO DE PAPEZ (ADAPTADO DE REDOLAR, 2014).....	112
FIGURA 15: CASCO CON ELECTRODOS.....	123
FIGURA 16: MAGNETOENCEFALOGRAFÍA.	124
FIGURA 17: ESCÁNER DE RESONANCIA MAGNÉTICA FUNCIONAL.	125
FIGURA 18: ESCÁNER TOMOGRÁFICO.	126
FIGURA 19: EYE-TRACKER.	127
FIGURA 20: CAPTADOR DE ACTIVIDAD ELECTRODÉRMICA.....	128
FIGURA 21: ELECTROMIOGRAFÍA.	129
FIGURA 22: ELECTROCARDIOGRAMA.	130
FIGURA 23: CONSTRUCTOS CLAVE DE LA EFECTIVIDAD PUBLICITARIA.	133
FIGURA 24: NIVELES DE ACTIVACIÓN PARA DIFERENTES IMÁGENES DEL IAPS.....	142
FIGURA 25: MÉTODOS PARA MEDIR LA RESPUESTA EMOCIONAL.	144
FIGURA 26: TIPOS DE MEMORIA.....	148
FIGURA 27: MODELO DE PROCESAMIENTO PROPUESTO.	172
FIGURA 28: DIBUJO ESQUEMÁTICO DEL DISEÑO EXPERIMENTAL.	187
FIGURA 29: ANUNCIO POSITIVO Y DELIMITACIÓN DE LAS ÁREAS DE INTERÉS (AOIs) CONSIDERADAS.	197
FIGURA 30: ANUNCIO NEGATIVO.....	198
FIGURA 31: ANUNCIO NEUTRO.	199
FIGURA 32: REGIONES CEREBRALES CON MAYOR ACTIVACIÓN EN LOS CONTRASTES Vp vs. Vn y Vn vs. Vp.	210
FIGURA 33: REGIONES CEREBRALES ACTIVAS CON MAYOR FUERZA EN LOS PARTICIPANTES AP vs. BP Y BP vs. AP, AL VISUALIZAR MENSAJES CON MARCO DE GANANCIA.	213
FIGURA 34: REGIONES CEREBRALES ACTIVAS CON MAYOR FUERZA EN LOS CONTRASTES AP vs. BP Y BP vs. AP, AL VISUALIZAR MENSAJES CON MARCO DE PÉRDIDA.....	215

FIGURA 35: MAPA DE CALOR ANUNCIO CON VALENCIA POSITIVA.....	220
FIGURA 36: MAPA DE CALOR ANUNCIO CON VALENCIA NEUTRA.....	221
FIGURA 37: MAPA DE CALOR ANUNCIO CON VALENCIA NEGATIVA.....	222

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: EMISIONES DE GEI POR SECTORES LA UE-28 EN EL AÑO 2016 VS. AÑO 2050*.....	40
GRÁFICO 2: EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA RENOVABLE 2000-2016.....	47
GRÁFICO 3: CONSUMO PRIMARIO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN 2018.....	49
GRÁFICO 4: GENERACIÓN ELÉCTRICA PROCEDENTE DE ENERGÍAS RENOVABLES.....	49
GRÁFICO 5: PRODUCCIÓN ENERGÉTICA RENOVABLE PARA CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN.....	50
GRÁFICO 6: CONTRIBUCIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES AL CONSUMO FINAL DE ENERGÍA EN 2018.....	51
GRÁFICO 7: CONSUMO DE ENERGÍA POR SECTORES.....	51
GRÁFICO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS EN EL SECTOR INDUSTRIAL.....	54
GRÁFICO 9: DISTRIBUCIÓN DE LOS SECTORES DEMANDANTES DE ENERGÍA PARA TRANSPORTE.....	55
GRÁFICO 10: DISTRIBUCIÓN DEL TIPO DE COMBUSTIBLE EN EL TRÁFICO POR CARRETERA (KTEP).....	55
GRÁFICO 11: CONSUMO DE BIOCARBURANTES EN ESPAÑA 2000-2018 (KTEP).....	57
GRÁFICO 12: OBJETIVOS MARCADOS VS. CONSUMO DE BIOCARBURANTES EN ESPAÑA.....	58
GRÁFICO 13: CONSUMO DE ENERGÍA DE LOS SECTORES INCLUIDOS EN USOS DIVERSOS EN 2018.....	59
GRÁFICO 14: EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA EN EL SECTOR RESIDENCIAL 2010-2018 (KTEP).....	59
GRÁFICO 15: EVOLUCIÓN DE LAS FUENTES DE ENERGÍA EN EL SECTOR RESIDENCIAL 2010-2018 (KTEP).....	60
GRÁFICO 16: CONSUMO POR TIPO DE ENERGÍA RENOVABLE 2010-2018 (KTEP).....	61
GRÁFICO 17: CONSUMO ENERGÉTICO DE LOS USOS RESIDENCIALES EN EL PERIODO 2010-2017 (KTEP).....	61
GRÁFICO 18: DISTRIBUCIÓN DEL CONSUMO AÑO 2010 (A) Y 2017 (B).....	62
GRÁFICO 19: EVOLUCIÓN 2010-2017 DEL CONSUMO EN CALEFACCIÓN EN EL SECTOR RESIDENCIAL EN ESPAÑA (KTEP).....	63
GRÁFICO 20: EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE ELECTRICIDAD PARA REFRIGERACIÓN 2010-2017 (KTEP).....	65
GRÁFICO 21: EVOLUCIÓN DEL MIX ENERGÉTICO Y CONTRIBUCIÓN ACTUAL DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES.....	66
GRÁFICO 22: EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE COCINA EN EL SECTOR RESIDENCIAL 2010-2017.....	68
GRÁFICO 23: EVOLUCIÓN DEL CONSUMO PARA ILUMINACIÓN 2010-2017.....	68
GRÁFICO 24: PORCENTAJE DE CONSUMO POR TIPO DE EQUIPAMIENTO.....	68
GRÁFICO 25: RELACIÓN ENTRE LA ACTIVACIÓN DE LA AMÍGDALA Y LA CANTIDAD DE IMÁGENES RECORDADAS DEL AN.....	208
GRÁFICO 26: RELACIÓN ENTRE LA ACTIVACIÓN DE LA CMPF Y LA CANTIDAD DE IMÁGENES RECORDADAS DEL AN.....	208
GRÁFICO 27: RECUERDO DE MENSAJES NEGATIVOS EN SUJETOS CON BAJA Y ALTA PREOCUPACIÓN.....	209
GRÁFICO 28: ACTITUD MEDIA HACIA LOS MENSAJES EN SUJETOS CON DISTINTO NIVEL DE PREOCUPACIÓN.....	216
GRÁFICO 29: GRÁFICO DE DISPERSIÓN Y LÍNEA DE TENDENCIA. ÍNSULA Y GTS VS. DIFERENCIA DE ACTITUDES.....	217
GRÁFICO 30: GRÁFICO DE DISPERSIÓN Y LÍNEA DE TENDENCIA. GFM VS. DIFERENCIA DE ACTITUDES.....	218

GRÁFICO 31: PROPORCIÓN DE PARTICIPANTES QUE SE FIJAN EN LOS DOS FORMATOS DE ESTÍMULO DURANTE LAS 100 PRIMERAS FIJACIONES.	223
GRÁFICO 32: PROPORCIÓN DE PARTICIPANTES CON BAJA PREOCUPACIÓN QUE SE FIJAN EN LOS DOS FORMATOS DE ESTÍMULO DURANTE LAS 100 PRIMERAS FIJACIONES.....	224
GRÁFICO 33: PROPORCIÓN DE PARTICIPANTES CON ALTA PREOCUPACIÓN QUE SE FIJAN EN LOS DOS FORMATOS DE ESTÍMULO DURANTE LAS 100 PRIMERAS FIJACIONES.....	224
GRÁFICO 34: PROPORCIÓN DE PARTICIPANTES ORIENTADOS A LA PREVENCIÓN QUE SE FIJAN EN LOS DOS FORMATOS DE ESTÍMULO DURANTE LAS 100 PRIMERAS FIJACIONES.	225
GRÁFICO 35: PROPORCIÓN DE PARTICIPANTES ORIENTADOS A LA PROMOCIÓN QUE SE FIJAN EN LOS DOS FORMATOS DE ESTÍMULO DURANTE LAS 100 PRIMERAS FIJACIONES.	225
GRÁFICO 36: GRÁFICOS DE PERFIL PARA LAS MEDIAS DE FORMATO VS. VALENCIA; (A) TFF, (B) FB, (C) FD, (D) TFD Y (E) FC.	227
GRÁFICO 37: GRÁFICO DE PERFIL PARA LA INTERACCIÓN ENTRE FORMATO VS. PREOCUPACIÓN Y ENFOQUE REGULATORIO PARA TTF Y FB.	229

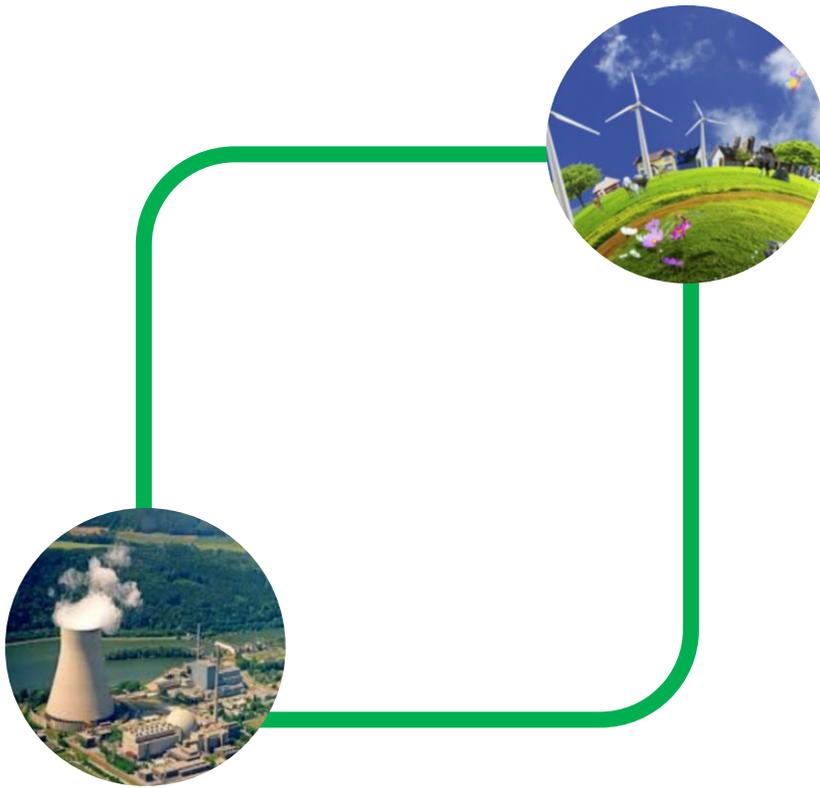
SIGLAS UTILIZADAS

AAE	Agencia Andaluza de la Energía
ACS	Agua Caliente Sanitaria
AENENE	Asociación Española de Neuromarketing y Neurocomunicación
AGD	Duración media de la mirada
AIE	Agencia Internacional de la Energía
Ap	Alta preocupación
APPA	Asociación de empresas de energías renovables
ARI	Modelo afecto, razón e implicación
AS	Fuerza del argumento
BOE	Boletín Oficial del Estado
BOLD	Nivel de oxigenación en sangre dependiente (<i>Blood oxygenation level dependent</i>)
CAVVA	Publicidad computacional afectiva de vídeo en vídeo
Bp	Baja preocupación
CC	Circunvolución cingulada
CCA	Corteza cingulada anterior
CCAA	Comunidades Autónomas
CCP	Corteza cingulada posterior
CCT	Circunvolución temporal transversa
CFC	Clorofluoros de Carbono
CH ₄	Metano
CIEMAT	Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas
CIMCYC	Centro de Investigación Mente, Cerebro y Comportamiento
CLT	Teoría del nivel de conceptualización (<i>construal level theory</i>)
CMPF	Corteza media prefrontal
CNMC	Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia
CNMV	Comisión Nacional del Mercado de Valores
CO ₂	Dióxido de carbono
COF	Corteza orbitofrontal
COP	Conferencia de las Partes
CORES	Corporación de Reservas Estratégicas
CPF	Corteza prefrontal
CPF _{DL}	Corteza prefrontal dorsolateral
CPF _{DM}	Corteza prefrontal dorso medial
CPF _M	Corteza prefrontal medial

CPFVM	Corteza prefrontal ventromedial
CS	Circunvolución supramarginal
CTE	Código Técnico de Edificación
DGT	Dirección General Tráfico
ECG	Electrocardiografía
EDCE	Estudio de la distribución del consumo energético
EEA	Estrategia Europea a largo plazo para 2050
EEDS	Estrategia Española de Desarrollo Sostenible
EEG	Electroencefalograma
EERR	Energías renovables
ELM	Modelo de Probabilidad de Elaboración
EMGF	Electromiografía facial
ENAGAS	Empresa Nacional de Gas
ERESE	Estrategia para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España
ERP	Potenciales relacionados con eventos
EURATOM	Tratado constitutivo de la Comunidad Europea sobre Energía Atómica
EV	Estriado ventral
FB	Número de fijaciones antes de llegar al área de interés (<i>fixation before</i>)
FC	Número de fijaciones en un área de interés (<i>fixation count</i>)
FD	Duración media de la fijación en un área de interés (<i>fixation duration</i>)
fMRI	Imagen de resonancia magnética funcional (<i>functional magnetic resonance imaging</i>)
Fps	Fotogramas por segundo
FWE	Family Wise Error
FWHM	Anchura a media altura (<i>full width at half maximum</i>)
GE	Grupo experimental
GEI	Gases de efecto invernadero
GFI	Circunvolución frontal inferior
GFM	Circunvolución frontal medio/a
GLP	Gas licuado del petróleo
GO	Circunvolución occipital
GOM	Circunvolución occipital medio
GRF	Campo aleatorio gaussiano (<i>Gaussian Random Field</i>)
GSR	Respuesta galvánica de la piel
GTI	Circunvolución temporal inferior
GTM	Circunvolución temporal media
GTS	Circunvolución temporal superior

HSM	Modelo Heurístico Sistemático
HVO	Gasoil vacío pesado (<i>heavy vacuum oil</i>)
Hz	Hertzios
IAPS	Sistema internacional de imágenes afectivas (<i>International Affective Picture System</i>)
IDAE	Instituto para la Diversificación y el Ahorro de Energía
IDEA	Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía
IMDb	Internet movie database
INE	Instituto Nacional de Estadística
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático
Ktep	Toneladas equivalentes de petróleo
KW	Kilovatio
LES	Ley de Economía Sostenible
LPI	Lóbulo parietal inferior
LTM	Lóbulo temporal medio
MAPAMA	Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente
MEG	Magnetoencefalografía
MINCOTUR	Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
MINECO	Ministerio de Economía y Empresa
MINETAD	Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital
MINETUR	Ministerio de Industria, Energía y Turismo
MITECO	Ministerio para la transición ecológica
MNI	Instituto de Neurología de Montreal
MSV	Sensación del mensaje
N ₂ O	Óxido Nitroso
NAcc	Núcleo accumbens
NEEAP	Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética
NIMBY	No en mi patio trasero (<i>Not In My Back Yard</i>)
NNTT	Nuevas tecnologías
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OECC	Oficina Española de Cambio Climático
ONU	Organización de Naciones Unidas
OPEP	Organización de Países Exportadores de Petróleo
PANER	Plan de Acción Nacional de Energías Renovables en España
PC	Posterior cingulado
PEN-91	Plan Energético Nacional 1991-2000

PER	Plan de Energías Renovables
PET	Tomografía por emisión de positrones
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
RITE	Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios
ROI	Regiones de interés
RRE	Red eléctrica de España
SAM	Maniquí de autoevaluación (<i>Self-Assessment Manikin</i>)
SNA	Sistema nervios autónomo
SPM	Mapas paramétricos estadísticos (<i>Statistical Parametric Mapping</i>)
TE	Tiempo de eco
TFD	Duración total de las fijaciones en un área de interés (<i>Total Fixation Duration</i>)
TFF	Tiempo hasta realizar la primera fijación en el área de interés (<i>Time to First Fixation</i>)
TFN	Número de fijación transformado
TFT	Tiempo de fijación transformado
TFUE	Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea
TCO ₂ EQ	Toneladas equivalentes de CO ₂
TR	Tiempo de repetición
TUE	Tratado de la Unión Europea
UE	Unión Europea
UTP	Unión temporal-frontal
VIH	Virus de inmunodeficiencia humana
V _n	Anuncio con valencia negativa
V _∅	Anuncio con valencia neutra
V _p	Anuncio con valencia positiva



CAPÍTULO 0

INTRODUCCIÓN, PROPÓSITO DE LA
INVESTIGACIÓN Y ESTRUCTURA DE LA TESIS

Introducción

El aumento del consumo energético está provocando un deterioro progresivo del medio ambiente, fomentando el denominado cambio climático, que tiene sus efectos más visibles en la contaminación del aire en las ciudades, la subida generalizada de las temperaturas del planeta, el aumento de regiones desérticas, el deshielo de los glaciares o el agotamiento de los recursos naturales, entre otros (García, 2017). Estos problemas ambientales demandan una intervención por parte de gobiernos y empresas que permita mejorar el uso de los recursos energéticos protegiendo el medio ambiente.

Ante esta situación, considerar una diversificación energética que incremente el uso de fuentes renovables, reduciendo el consumo de energías convencionales permitirá mitigar el impacto al medio (García-Maroto, 2017; Higuera-Castillo, Muñoz-Leiva, & Liébana-Cabanillas, 2019) reduciendo los gases emitidos por parte de empresas y consumidores. Si bien la acogida y el desarrollo de estas fuentes de energía está en continuo crecimiento, sigue siendo insuficiente para alcanzar los objetivos en materia de reducción de emisiones, mejora de la eficiencia y del ahorro energético, marcados por la Comunidad Europea (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, IDAE, 2017). Considerando la mejora que generan las energías renovables (EERR) tanto a nivel económico como medioambiental, es fácil entender la importancia que tiene la creación de mensajes efectivos que consigan dar difusión a este tipo de equipos de ahorro energético y alentar a los consumidores hacia un consumo más responsable y comprometido con el medio (García-Maroto, 2017).

La efectividad publicitaria ha sido objeto de estudio desde hace muchos años, y numerosos investigadores han analizado el efecto de los anuncios publicitarios sobre la cognición, las emociones y el comportamiento. Habitualmente, estos trabajos analizan las respuestas de los espectadores mediante técnicas de autoinforme y proporcionan información útil, aunque limitada. Entre las limitaciones más frecuentes con las que se encuentran las técnicas tradicionales de investigación está la imposibilidad de los espectadores para expresar su procesamiento interno de la información. Conocer estos procesos atencionales o neurales resulta fundamental para el marketing, dado que permiten conocer la influencia generada por los diferentes elementos publicitarios, anticipan las respuestas de los espectadores y son indicadores importantes de la efectividad de los anuncios (Pham, Geuens, & De Pelsmacker, 2013).

Aunque la eficacia publicitaria en la ejecución de anuncios ha utilizado medidas tradicionales basadas en técnicas de autoinforme (Venkatraman et al., 2015), es necesario complementarlas

con datos psicofisiológicos para medir la efectividad de los distintos elementos del mensaje y su influencia en los procesos internos. Además, los anteriores estudios demuestran diferentes combinaciones de elementos con distintos resultados (Vezich, et al., 2017); pero la construcción de mensajes óptimos sigue siendo un desafío y hasta la fecha escasos estudios han probado los efectos de diferentes anuncios en las respuestas de los consumidores (Schmuck et al., 2018; Schuhwerk & Lefkoff-Hagius, 1995). Tampoco encontramos trabajos que profundicen sobre los efectos derivados de los anuncios positivos con estado final de ganancia y de los mensajes negativos con estado final de pérdida en sujetos con diferentes niveles de preocupación por el medio ambiente.

Por tanto, resulta necesario un cambio de perspectiva metodológica en la investigación del comportamiento de compra o eficacia publicitaria, desde una óptica más racional propia de teorías existentes a una perspectiva más efectiva, propia de la neurociencia del consumidor (du Pessis, 2005).

Bajo este prisma, en el presente trabajo recurrimos a la teoría prospectiva, considerada cuando los mensajes utilizan distintos marcos (anuncios positivos y negativos) siendo diferencialmente efectivos (Tversky & Kahneman, 1981). Además, la revisión de la literatura realizada permitirá aplicar a uno de los distintos estudios realizados, la teoría del enfoque regulatorio (Higgins 1997, 1998) y el modelo de probabilidad de elaboración (ELM) (Petty y Cacioppo, 1986). Con ello se propone realizar un análisis de la efectividad publicitaria, en términos de generalización de atención, emoción, recuerdo y preferencias (en términos de actitudes más favorables) de los espectadores, considerando al mismo tiempo la preocupación medioambiental como un moderador importante que determinará la persuasión generada por los elementos del mensaje (Chan & Mukhopadhyay, 2010; Matthes, Wonneberger, & Schmuck, 2014).

Propósito y objetivos de investigación

Basándonos en lo anteriormente expuesto y vista la necesidad de mejorar la eficacia generada por las campañas de comunicación actuales, **el propósito de esta tesis doctoral** será, estudiar las construcciones clave de la eficacia del mensaje publicitario que son: atención, emoción, memoria y preferencia (Pieters et al., 1999; Pozharliev, Verbeke, & Bagozzi, 2017; Shapiro & Shanker, 2001; Shaw & Bagozzi, 2018; Venkatraman et al., 2015; Wen, Morris, & Sherwood, 2018). Esta eficacia es generada por las distintas apelaciones publicitarias que son empleadas en los mensajes, siendo las apelaciones más comunes analizadas en el presente trabajo.

Este propósito general, consecuentemente se descompone en objetivos más específicos, que se consideran relevantes desde un punto de vista teórico, metodológico y aplicado, ya que la respuesta a los mismos y su registro permitirá avanzar en el estudio de la comprensión, recuerdo y persuasión (los tres fines de la publicidad) generadas por los distintos anuncios en general y con contenido medioambiental en particular.

Concretamente, los objetivos derivados del propósito de investigación son:

- **Objetivo 1:** conocer qué tipo de anuncios consiguen generar un mayor afecto en los espectadores.
- **Objetivo 2:** llegar a conocer las regiones cerebrales que anticipan las preferencias hacia los distintos anuncios.
- **Objetivo 3:** comprobar qué enfoque o marco del mensaje genera un mayor recuerdo en la memoria de los consumidores.
- **Objetivo 4:** determinar el papel que ejerce la variable preocupación medioambiental durante el procesamiento de la información.
- **Objetivo 5:** examinar los elementos del anuncio considerando su importancia para captar la atención de los individuos. Analizando el nivel de interpretación cognitivo (alto/bajo) que generan tanto las imágenes con valencia (positiva, neutra y negativa) como los mensajes textuales con marcos de ganancia y pérdida.
- **Objetivo 6:** comprobar la influencia del enfoque regulatorio en la atención visual.
- **Objetivo 7:** estudiar el papel moderador de la preocupación ambiental en esta atención.

Estructura del estudio

A continuación, se presenta la estructura seguida en nuestra investigación, poniendo de manifiesto la situación climática y el estado de las EERR en España; tras esto revisamos los principales modelos de procesamiento de la información y los elementos de la comunicación, para concluir profundizando en las técnicas seguidas para analizar la efectividad publicitaria. Para alcanzar los objetivos anteriores, la estructura de la esta tesis doctoral se resume en la figura 1.

El **primer capítulo** comienza con el estudio del sector energético español, poniendo de manifiesto el deterioro sufrido por el medio a causa del uso indiscriminado de fuentes de energía fósil, los problemas existentes derivados del agotamiento de estas fuentes, la inseguridad que causa la dependencia de energías convencionales y la necesidad energética que tiene España.

También realizamos una revisión de la legislación europea que guía las políticas adoptadas a nivel nacional y se analiza la situación actual de las EERR en el país.

El **segundo capítulo**, explica qué son las actitudes y sus principales funciones, posteriormente se realiza una revisión de la persuasión, estudiando los elementos más importantes de la comunicación y haciendo especial hincapié en los elementos del mensaje, que servirán posteriormente para diseñar los estímulos experimentales. A continuación, se revisan las características de los espectadores y los modelos de procesamiento de la información más utilizados para estudiar la efectividad publicitaria. A partir de este planteamiento, se pone de manifiesto la importancia de la preocupación medioambiental a la hora de procesar la información. Por último, realizamos un estudio de las teorías de la emoción que ayudarán a comprender las respuestas psicofisiológicas del consumidor al visualizar un estímulo de marketing.

El **tercer capítulo** explica el origen del neuromarketing y realiza una clasificación de sus principales técnicas de registro y análisis, además examina las ventajas e inconvenientes de cada una de ellas. En la última parte del capítulo se estudia en profundidad la manera de medir la efectividad publicitaria, utilizando las técnicas procedentes de las neurociencias que han sido empleadas en este trabajo como son el seguimiento ocular (eye-tracking) y la resonancia magnética funcional (fMRI).

El **cuarto capítulo**, basándose en la revisión de la literatura, propone las hipótesis y las cuestiones de investigación. La revisión realizada se apoya en diferentes teorías aplicadas al procesamiento de la información. Además, en este capítulo se plantea un modelo de procesamiento de la información medioambiental donde la preocupación por el medio tiene un papel moderador tanto en la atención prestada al mensaje como en la emoción que el mismo genera entre los espectadores.

En el **quinto capítulo** se presentan los aspectos metodológicos seguidos. Con respecto al enfoque de la investigación, se plantea una investigación cuantitativa, de tipo experimental, que incluye dos experimentos de neuromarketing. El primero de ellos utiliza pruebas de fMRI y el segundo de eye-tracking. Ambos métodos permiten recoger datos sobre motivaciones inconscientes o reacciones involuntarias de los espectadores y vincularlos a los datos recogidos mediante técnicas de autoinforme. La combinación de estas técnicas de análisis permite estudiar la eficacia publicitaria con mayor profundidad.

En el **sexto capítulo** se analizan los datos procedentes de ambos experimentos, centrando la atención en el efecto moderador de la preocupación medioambiental en los procesos atencionales y en los correlatos neurales.

En el **séptimo capítulo** se extraen las principales conclusiones del análisis de datos y se extraen una serie de recomendaciones para las organizaciones que pretendan mejorar la eficacia de sus campañas publicitarias. Para finalizar se reflejan las limitaciones de la investigación, así como algunas de las futuras líneas de investigación en las que es posible seguir avanzando.

Figura 1: Esquema de la investigación.

Capítulo 1: El sector de la energía en España

- El problema de la energía
- Acuerdos internacionales para combatir el problema medioambiental
- Políticas energéticas europeas y la aplicación en España
- Situación de las energías renovables en España

Capítulo 2: El procesamiento de la información

- Las actitudes del individuo
- La persuasión
- Elementos de la comunicación
- Teorías de la emoción

Capítulo 3: Neuromarketing y efectividad publicitaria

- Hablando de neurociencia del consumidor
- Técnicas de neuromarketing
- ¿Cuál es la manera de medir la efectividad publicitaria?
- Efectividad publicitaria fMRI
- Efectividad publicitaria eye-tracking

Capítulo 4: Hipótesis y modelo de procesamiento

- Planteamiento de hipótesis y cuestiones de investigación

Capítulo 5: Metodología

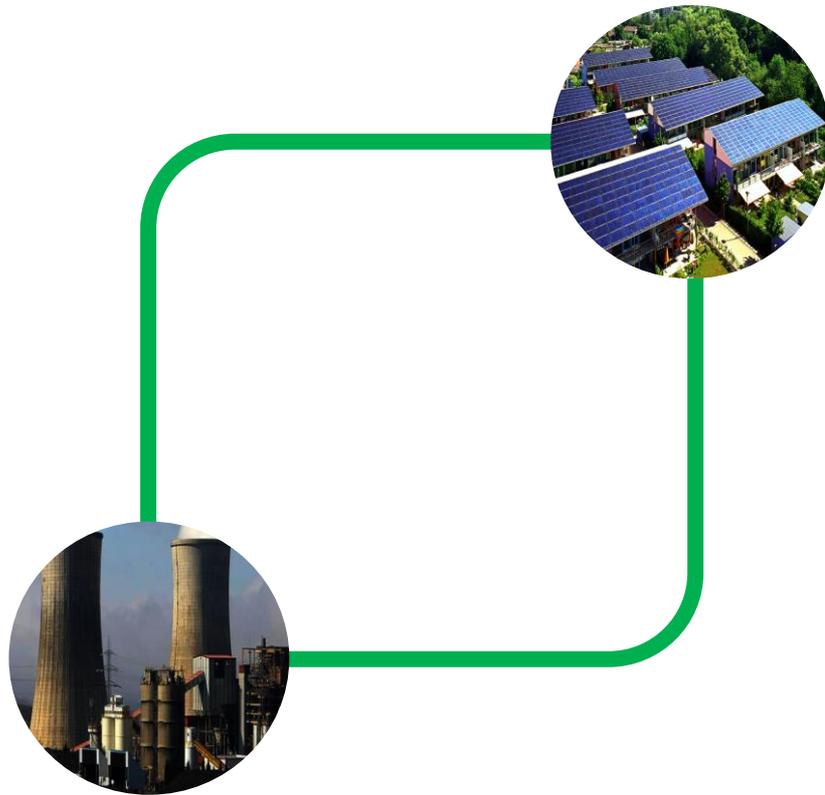
- Metodología de investigación
- Experimento basado en fMRI
- Experimento basado en eye-tracking

Capítulo 6: Análisis de datos

- Análisis de datos de fMRI
- La preocupación medioambiental como filtro cognitivo
- Preferencias de los participantes
- Análisis del recuerdo
- Análisis de datos de eye-tracking

Capítulo 7: Conclusiones y recomendaciones gerenciales

- Conclusiones del estudio fMRI
- Conclusiones del estudio de eye-tracking
- Recomendaciones gerenciales
- Limitaciones y futuras líneas de investigación



CAPÍTULO 1

EL SECTOR DE LA ENERGÍA EN ESPAÑA

En el presente capítulo se realiza una revisión del estado de la cuestión sobre las EERR, poniendo de manifiesto la primera parte del capítulo la necesidad de adoptar un modelo energético distinto al actual por los problemas que se están generando en el medio ambiente. A continuación, se revisan los principales acuerdos internacionales que tratan de paliar los problemas medioambientales, para continuar con las políticas energéticas adoptadas por la Unión Europea (UE) y terminar exponiendo la situación de las EERR en España. En este contexto de cambio que demanda un modelo más eficiente y responsable con el medio se enmarca la presente investigación.

1.1. El problema de la energía

La producción de energía ha sido un problema para la humanidad desde el principio de los tiempos, desempeñando un papel de importancia fundamental en el desarrollo económico de la sociedad en su conjunto y creando graves problemas para el medio ambiente. Según (Ferrando, 2014) los problemas que debe abordar el sector energético hacen referencia principalmente a:

- a) Progresivo deterioro del medio provocado por el uso de energías fósiles.
- b) Agotamiento de las fuentes de energía, por falta de renovación.
- c) Inseguridad, dependencia de las energías fósiles y volatilidad de los precios de la energía.

A continuación, se describen cada uno de estos problemas.

1.1.1. Progresivo deterioro del medio provocado por el uso de energías fósiles

El empleo de energías fósiles provoca emisiones superiores a la capacidad de asimilación natural del planeta. Las actividades básicas que desarrolla la industria energética son la extracción, la producción y el transporte de energía, siendo su producción y consumo lo que convierte al sector en la fuente más importante de gases de efecto invernadero (GEI), emitiendo a la atmósfera gases como el dióxido de carbono (CO₂) o el metano (CH₄) procedentes de la quema de combustibles fósiles. En 2017 las emisiones mundiales de CO₂ relacionadas con el consumo de energía aumentaron un 1,4%, lo que supone un incremento de 460 millones de toneladas, algo equivalente a las emisiones realizadas por 170 millones de automóviles. Este incremento

contrasta con la necesidad de cumplir los objetivos del Acuerdo de París¹ sobre cambio climático (Agencia Internacional de la Energía, AIE,2018).

Se estima que más del 80% de los GEI proceden de las emisiones a la atmósfera de CO₂ (ver tabla 1). Concretamente la producción y el uso de combustibles genera el 75% de estos gases (Echeverri ,2006).

Tabla 1: Contribución de las fuentes de energía al calentamiento global.

Gases del efecto invernadero	Contribución al calentamiento global	Fuentes contaminantes
Dióxido de Carbono (CO₂)	83%	Energía: quema de combustibles.
Metano (CH₄)	9%	Disolventes y otros.
Óxido Nítrico (N₂O)	7%	Agricultura: aprovechamiento de estiércol y otros.
Clorofluoros de Carbono (CFC)	1%	Industria: productos minerales, producción química y de metales.

Fuente: ONU (United Nations Framework Convention on Climate Change)

Estas emisiones afectan al planeta y provocan el denominado “cambio climático”, que tiene sus efectos más visibles en la contaminación del aire en las ciudades, la subida generalizada de las temperaturas del planeta, y el aumento de regiones desérticas o el deshielo de los glaciares, entre otros. Diferentes indicadores predicen un aumento de la temperatura en los próximos 25 años, superior al que se ha producido en los últimos 100 años (Allen, 2009). Se ha demostrado que la acción humana es una de las causas principales que influyen en el medio ambiente, principalmente por el elevado consumo de energía procedente de recursos agotables y la gran cantidad de residuos que genera (Oreskes, 2004). Las investigaciones de Castro (2011) indican que la demanda de energía en el futuro será muy superior a la actual, debido al incremento de la población mundial, esto provocará que el consumo de energías fósiles tales como el carbón, el petróleo o el de otras altamente contaminantes como la energía nuclear, lejos de aminorarse, continúen creciendo; esto empeorará la situación, amenazando la seguridad económica y agravando el cambio climático (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente,

¹ Los objetivos centrales del Acuerdo de París son:

- Reforzar la respuesta global de los países para evitar que el aumento de la temperatura mundial en este siglo alcance los 2 grados centígrados por encima de los niveles preindustriales y continuar los esfuerzos para limitar el aumento de la temperatura aún más a 1,5 grados centígrados.
- Mejorar la capacidad de los países para hacer frente a los impactos del cambio climático.
- Hacer que los flujos financieros sean consistentes con una emisión baja de GEI y una vía resistente al clima.

PNUMA, 2011). Esta situación, demuestra que el modelo actual de desarrollo energético no es sostenible en el tiempo. Además, plantea una reflexión sobre la cantidad de energía necesaria para mantener nuestros estilos de vida, la procedencia de las actuales fuentes energéticas y el perjuicio hasta ahora provocado al medio ambiente. Estas cuestiones requerirán importantes cambios en las pautas de consumo.

1.1.2. Agotamiento de las fuentes de energía, por falta de renovación

La demanda mundial de energía aumentó en 2017, alcanzando los 14.050 millones de toneladas de petróleo, según la AIE. De este crecimiento, el 72% fue alcanzado por los combustibles fósiles; en particular, la demanda mundial de petróleo aumentó un 1,6% (lo que supuso 1,5 millones de barriles por día); por su parte el gas natural creció un 3%, mientras que el consumo de carbón aumentó alrededor de 1%. Se estima que alrededor del 81% de los recursos utilizados, no son renovables, manteniéndose este nivel estable durante más de tres décadas (AIE,2018). La producción y el consumo masivo de este tipo de energía, de la cual existe una cantidad limitada debido a los ciclos temporales que la Tierra necesita para generarla, supondrán su progresivo agotamiento.

El trabajo de Fustier et al. (2017) que examina datos procedentes de la AIE y del Programa de Sistemas de Energía Global de la Universidad de Uppsala en Suecia, indica que el descubrimiento de yacimientos petrolíferos y de gas natural ha disminuido dramáticamente en las últimas décadas, alcanzando niveles casi insignificantes a escala mundial. Aunque la idea de que las reservas de uranio y carbón son muy abundantes está bastante extendida en la opinión pública, algunos estudios la están cuestionando y analizando los problemas de suministro de estos minerales antes de mediados del siglo XXI (Dittmar, 2013; Heinberg & Fridley, 2010; Mohr & Evans, 2009; Rutledge, 2011). Lo comentado anteriormente apunta a un agotamiento del sistema energético actual. Esta situación podría conducir a un escenario sin precedentes si no se adoptan fuentes de energía alternativas en el transporte (por ejemplo, adoptando la tecnología híbrida o la electromovilidad), en el hogar (utilizando calderas de biomasa para los sistemas de calefacción o la energía solar térmica para el agua caliente sanitaria –ACS- y generación de electricidad) o en el sector industrial (practicando también el autoconsumo mediante la instalación de energía solar fotovoltaica). En suma, estas propuestas pueden permitir una transición energética y tecnológica más rápida. Aunque la realidad actual, muestra que la adopción y el desarrollo de estas tecnologías avanza a un ritmo desigual en los distintos países, en general el ritmo de cambio observado es lento y los resultados de adopción de estas tecnologías son pobres (Capellán-Pérez, 2014)

1.1.3. Inseguridad, dependencia de las energías fósiles y volatilidad de los precios de la energía

La AIE define el concepto de **seguridad energética** como la “disponibilidad ininterrumpida de las fuentes de energía a un precio accesible”; y esta seguridad, posee dimensiones físicas, económicas, sociales y ambientales y admite distintas especificidades (Chester, 2010). A continuación, se detallan cada una de estas dimensiones.

- **Dimensión física:** se refiere al nivel mundial de reservas y a la capacidad que algunos países productores tienen para extraer energía y transportarla al mercado internacional, que dependerá del acceso a las mismas y de las inversiones realizadas. Considerando que generalmente las reservas pertenecen a compañías nacionales y las empresas privadas se dedican a su explotación (Escribano, 2006), en ocasiones pueden darse intervenciones de los gobiernos que limitan la actuación de estas empresas, valga de ejemplo el caso de la expropiación de Repsol YPF en Argentina en el año 2012.
Por otro lado, existe la posibilidad de interrumpir el suministro por accidentes o fallos, desastres naturales, guerras, actos de terrorismo o como medida de presión política de un país productor o de tránsito. En este último caso, podemos recordar el conflicto entre Ucrania y Rusia que hizo plantearse a la Comisión Europea la resistencia del sistema de gas europeo ante un hipotético corte de suministro durante el otoño e invierno de 2014/2015.
- **Dimensión económica:** este tipo de inseguridad, procede de la volatilidad de precios provocada por las interrupciones físicas o por movimientos especulativos del mercado de *commodities*. Aunque el incremento de la demanda de países como China o India pudo justificar durante un tiempo la subida de precios del petróleo y sus derivados, probablemente desde el punto de vista del funcionamiento del mercado sea igualmente importante poner en funcionamiento la capacidad productiva ociosa que existía en todas las fases de la cadena del sistema energético mundial: producción, transporte y refino (Escribano, 2006). Según algunos estudios, que defienden la teoría del “*Peak Oil*”, sostienen que el crecimiento de la demanda de petróleo provocará, en un momento determinado, un desabastecimiento del mismo, derivando en una escasez de petróleo barato a largo plazo. Por otro lado, los científicos señalan que en aquellos países en los

que resulta más costoso extraer petróleo, su tasa de retorno² está disminuyendo. Esto supondrá que el petróleo que se oferte será a precios cada vez más altos.

- **Dimensión social:** el aumento de precios genera demandas sociales, por ejemplo, en el año 2008 la Federación Nacional de Asociaciones de Transporte de España respaldó una huelga general en el sector, provocada por una subida del precio del gasoil. Para ajustar los mercados es necesario repercutir en el consumidor final el aumento de precios derivado del coste de la materia prima. Esto plantea problemas de equidad en el acceso a la energía entre los segmentos con rentas más bajas de la población (Escribano, 2006).
- **Dimensión ambiental:** hace referencia a los daños ambientales que se podrían causar por el funcionamiento del sistema energético, entre ellos se pueden identificar los vertidos marinos de hidrocarburos que tienen consecuencias negativas para la pesca, el turismo, etc. (Gracia-Verdugo, 2012).
- El concepto de **dependencia** es el más utilizado, aunque parece más adecuado hablar de interdependencia (Fernández & Rodríguez, 2016) debido a la relación de inseguridad de abastecimiento existente entre suministradores y demandantes de energía. Ciertamente dicha interdependencia es asimétrica, debido a que el coste asumido por la falta de suministro que afronta el país consumidor, es mayor que los costes que asume el país productor. Esta asimetría desaparece a largo plazo, pues generalmente ningún productor suele renunciar a las rentas obtenidas por la venta de hidrocarburos durante un tiempo prolongado (Escribano, 2006).

Según la Oficina de Estadística de la Comisión Europea, la dependencia energética plasma el grado en que una economía depende de las importaciones para satisfacer sus necesidades energéticas. De esta forma se deduce que, si las importaciones están diversificadas, el riesgo de interrupción de suministro se reducirá y el nivel de seguridad de abastecimiento aumentará (Fernández & Rodríguez, 2016). Este es el caso de España, que carece de recursos naturales agotables como el petróleo o el gas y muestra una fuerte dependencia externa de energía. El indicador que refleja el grado en que una economía depende de las importaciones para satisfacer sus necesidades de recursos energéticos situaba a nuestro país con una dependencia del 73,9% en el año 2017 (Instituto Nacional de estadística, INE, 2019).

Estos problemas del sector energético español se han sumado a los provocados por la Ley 54/1997 del sector eléctrico, en la cual se establecía un sistema de determinación de precios

² Valor total de energía que un recurso puede generar. Se calcula midiendo la cantidad de energía extraída menos la cantidad de energía utilizada para su obtención.

competitivos, de forma que se garantizase el suministro eléctrico, la calidad del mismo al menor coste posible, siempre bajo el principio de protección del medio ambiente (Boletín Oficial del Estado, BOE, 1997-nº285). Esta norma provocó un déficit tarifario acumulado hasta 2013 de 30.000 millones de euros, estableciendo el Gobierno los procedimientos para revertir la situación en la Ley 24/2013, con la que se pasó a gravar con impuestos las distintas tecnologías de generación energética y suprime los incentivos para la construcción de nueva capacidad de generación renovable en un intento de reducir el déficit de tarifa (Dopazo & Rivero, 2014). Esto repercutió en una caída en los costes de las instalaciones de tecnologías renovables para generar electricidad, impulsando el autoconsumo eléctrico y fomentando que sean los propios consumidores quienes realicen sus propias instalaciones en redes interiores, conectando el excedente de producción a la red pública (IDAE, 2011). Pero los resultados de esta medida fueron escasos.

Para solventar estos problemas será necesario un cambio en los modelos de gestión energéticos, en los que se racionalice el uso de los recursos naturales y las prácticas sostenibles (Mitra, Beach, Feng, & Plattner, 2008), de manera que se reemplacen parte de las demandas energéticas tradicionales por fuentes de energía limpia y renovable. En este sentido, la UE ha realizado una importante apuesta por las EERR, como posible solución no sólo a las emisiones GEI, sino también como una medida necesaria para reducir la dependencia energética entre los Estados miembros y con respecto a países de otros continentes (García-Maroto, 2017).

1.2. Acuerdos internacionales para combatir el problema medioambiental

En 1972 el Club de Roma³ pidió al Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) la elaboración de un informe denominado "*Los límites del crecimiento*" en él que ya se alertaba sobre el colapso al que se enfrentaría la humanidad si se continuara con el ritmo del consumo de recursos tan desmesurado (Martínez & Porcelli, 2017). Un año más tarde la crisis del petróleo de 1973, que provocó la subida generalizada del precio de la energía, limitó su producción por parte de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP). Ante esta situación, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), creó la AIE. No fue hasta 15 años

³ El Club de Roma es un grupo internacional de científicos, políticos profesionales de la industria y la sociedad civil, fue fundado en Roma, en el año 1968, para analizar los problemas del pensamiento a corto plazo de la sociedad y mejorar el futuro del mundo a largo plazo de manera interdisciplinaria y holística.

después, concretamente en 1988, cuando la Organización de Naciones Unidas (ONU) crea el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC), que publicó su primera evaluación basada en 400 estudios científicos, donde se advertía a la comunidad internacional sobre la necesidad de reducir las emisiones de GEI entre un 60-80% respecto de los niveles de 1990. Sobre estos estudios se establecieron las medidas planteadas en la convención Marco de las ONU sobre el Cambio Climático (1992), que fijó la estabilización de los GEI y fue el punto de partida del conocido Protocolo de Kioto. Con este acuerdo firmado en 1997, los países industrializados se comprometían a reducir, estabilizar o limitar el aumento de sus emisiones de GEI, que entró en vigor en 2005 y finalizó en 2012. Desde entonces la comunidad internacional ha seguido la hoja de ruta establecida en la Convención Marco de Bali 2007, pero no fue hasta 2009, cuando el Acuerdo de Copenhague reconoce la necesidad de limitar el incremento en la temperatura global a 2°C por encima de los niveles pre-industriales y de alcanzar un techo de emisiones global por países, lo antes posible (ONU, 2009).

El aspecto más importante alcanzado en materia energética, tras los acuerdos de Copenhague 2009, Cancún 2010, Durban 2011 y Doha 2012, fue el establecimiento de ayudas tecnológicas y financieras para inversiones en energías limpias y de crecimiento sostenible en los países en vías de desarrollo, es decir, lugares donde resulta más complicado cumplir los objetivos energéticos. Aun así, los países más desarrollados no pretenden tomar medidas que afecten a sus economías y los menos desarrollados no desean dejar la producción de energía con carbón u otros combustibles altamente contaminantes. Las posteriores Cumbres Varsovia 2013, Lima 2014 y París 2015 han sido decisivas para conseguir incrementar la financiación destinada a atender necesidades urgentes de asistencia ante los impactos del cambio climático. El 4 de noviembre de 2016, menos de un año después de su adopción, el Acuerdo de París entró en vigor, quedando pendientes de desarrollo los Programas de Trabajo, que articulan cada una de las áreas concretas del compromiso. Estos documentos recogen las posiciones de todas las partes y establecen una base para la negociación que se resolvió en la cumbre de Katowice (Polonia), en diciembre de 2018 (Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, MAPAMA, 2017). Según la ONU (2019) en esta cumbre, se incluyen las directrices que hacen operativo el marco de transparencia acordado en París 2015.

Concretamente, se establece la manera en que los países informarán sobre sus acciones climáticas internas a nivel nacional y se abarcan medidas de mitigación y adaptación, así como detalles sobre el apoyo financiero a la acción climática en los países en desarrollo.

La cumbre de Katowice incluye directrices relacionadas con:

- a) El establecimiento de nuevos objetivos de financiación a partir de 2025 para dar seguimiento al objetivo actual de movilizar 100.000 millones de dólares anuales a partir de 2020 para apoyar a los países en desarrollo.
- b) Realizar un balance mundial sobre la eficacia de la acción climática en el mundo en 2023.
- c) Evaluar los avances en el desarrollo y la transferencia de tecnología.

Finalmente, la última cumbre por el clima COP25 (vigésimo quinta Conferencia de las Partes) se llevó a cabo en Madrid a finales de 2019 tras la renuncia de Chile a organizarla por problemas internos del país.

1.3. Políticas energéticas europeas y la aplicación en España

La transición energética es un camino hacia la transformación del sector energético global, de fósil a cero carbonos, iniciado en la segunda mitad de este siglo. En su origen está la necesidad de reducir las emisiones de CO₂ relacionadas con la generación de energía, y con ello, frenar el cambio climático. En primer lugar, la descarbonización del sector de la energía requiere una acción urgente a escala global, y mientras se lleva a cabo una transición energética, se necesitan medidas adicionales para reducir las emisiones de carbono y mitigar los efectos del cambio climático. Las medidas de producción de EERR y de eficiencia energética pueden potencialmente alcanzar el 90% de las reducciones de carbono requeridas (AIE,2018). Actualmente las medidas tomadas por la UE en materia de energía están influidas por los distintos compromisos internacionales adquiridos en los anteriores acuerdos sobre el clima. En particular, se establece una estrategia de unión energética compuesta por cinco dimensiones estrechamente vinculadas:

1. Seguridad, solidaridad y confianza.
2. Un mercado interno de energía totalmente integrado.
3. Eficiencia energética.
4. Acción climática: descarbonización de la economía.
5. Investigación, innovación y competitividad.

A continuación, se describen las competencias y legislación de la UE y de España en materia energética.

1.3.1. Competencias de la Unión Europea en el campo de la energía

Las competencias a nivel comunitario en materia de energía se regulan en el Tratado de la Unión Europea (TUE) y en el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea (TFUE), acordadas por primera vez en el Tratado constitutivo de la Comunidad Europea sobre Energía Atómica (Tratado EURATOM). Mediante el TFUE, la UE regula el campo de la energía en su artículo 194. Este artículo afirma que la política de la UE en el ámbito de la energía tendrá por objetivo garantizar el funcionamiento del mercado, garantizar la seguridad del suministro, promover la eficiencia energética, el desarrollo de nuevas formas renovables de energía y promover la interconexión de las redes de energía. En virtud del TFUE la política energética es una competencia compartida. Por lo tanto, los Estados miembros pueden legislar y adoptar legalmente actos vinculantes en la medida en que la UE no haya ejercido su competencia (Plan estratégico, 2016). Mediante las siguientes directivas y reglamentos en materia de energía, la UE ha garantizado el progreso hacia el cumplimiento de los objetivos generales de la política energética:

- **Directiva 96/92/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de diciembre de 1996 sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad.** Esta directiva fija las normas comunes sobre generación, transmisión y distribución de electricidad, estableciendo la regulación y el funcionamiento del sector. En ella se indica la relevancia de las EERR para alcanzar la **competitividad**, para liberalizar el sector y los precios; **la seguridad de suministro** para disminuir la creciente dependencia energética externa de la UE; y **el desarrollo sostenible** para proteger el medio ambiente. Estos son los principales objetivos de la política energética, marcada por el *Libro Blanco* para una Estrategia y un Plan de Acción Comunitarios.
- **Directiva 2001/77/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de septiembre de 2001, relativa a la promoción de la electricidad generada a partir de fuentes de energía renovables en el mercado interior de la electricidad.** Esta directiva estableció una serie de medidas para conseguir los objetivos marcados por el Protocolo de Kioto para el conjunto de la EU, favoreciendo las EERR. En particular, fijó un 22,1% de generación eléctrica a partir de renovables para el año 2010 (para España el objetivo se fijó en un 29,4% para el mismo año).

Las bases sobre las que se asienta el marco legislativo comunitario, referente al acceso a electricidad generada por renovables, se enumeran a continuación:

1. *Sistemas de apoyo*: ayudas directas a los precios o bien ayudas indirectas mediante los mecanismos de apoyo establecidos, por ejemplo, exenciones o desgravaciones fiscales.

2. *Garantía de origen*: permitir a los productores demostrar con exactitud y fiabilidad la procedencia de la electricidad generada a partir de EERR mediante una garantía de origen.
 3. *Procedimientos administrativos*: pretende reducir, agilizar y racionalizar los procedimientos administrativos, brindando un trato objetivo, transparente y no discriminatorio a las diferentes tecnologías de EERR.
 4. *Seguridad de la red*: prioriza la conexión de los productores de EERR a los sistemas de transporte y distribución, considerando los costes y beneficios asociados de la conexión a la red.
- **Directiva 2003/30/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 8 de mayo de 2003 relativa al fomento del uso de biocarburantes u otros combustibles renovables en el transporte.** La biomasa forestal derivada de residuos, de la silvicultura, de productos agrícolas o de la industria agroalimentaria es utilizada como una fuente de energía renovable, considerada como biocarburante en la estrategia comunitaria para el desarrollo sostenible. Esta directiva establece una serie de medidas para el fomento de estos biocarburantes, así como del biodiesel y el bioetanol para sustituir el gasóleo y la gasolina, entre los Estados miembros fijando unas cuotas del 2% en 2005 para alcanzar un 5,75% en 2010 (por ejemplo, ayudas financieras a la industria transformadora o exenciones fiscales, entre otras).
 - **Directiva 2003/30/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de febrero de 2004 relativa al fomento de la cogeneración sobre la base de la demanda de calor útil en el mercado interior de la energía y por la que se modifica la Directiva 92/42/CEE.**
 - **Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y por la que se modifican y se derogan las Directivas 2001/77/CE y 2003/30/CE** por la que establece el marco común para fomentar la energía procedente de fuentes renovables. En esta directiva se marcan los objetivos nacionales obligatorios en relación a la cuota de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía y se fija la cuota de energía procedente de fuentes renovables en el transporte. Promueve conseguir para el conjunto de la Unión, que el 20% del consumo de energía se produzca mediante EERR. Al mismo tiempo, relaciona la eficiencia energética con las renovables, fijando como objetivo para mejorar esta eficiencia un 20% para el año 2020. Estos objetivos derivan en planes de acción en los Estados miembros referentes a eficiencia y ahorro energético en todos los sectores, estableciendo el marco jurídico para su desarrollo y aplicación.

Más concretamente se incluyen mecanismos para el fomento de los sistemas de calefacción y refrigeración basados en fuentes renovables, incidiendo en los Estados miembros para recoger estos sistemas en sus normas y códigos de edificación, y mediante etiquetas energéticas u otras normas. Al mismo tiempo se insta a incorporar calefacción y refrigeración renovables en las infraestructuras de los organismos administrativos locales y regionales.

Esta Directiva regula la estrategia de EERR en la década 2010-2020, y es conocida por sus objetivos “20-20-20”: 20% en la mejora de la eficiencia y el ahorro energético, 20% en la reducción de los GEI y un 20% de consumo final de EERR, para el año 2020.

- **Directiva 2018/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y por la que se modifican y se derogan las Directivas 2001/77/CE y 2003/30/CE relativa a la eficiencia energética.** En ella se recoge el marco común de medidas para fomentar la eficiencia energética dentro de los países miembros, con el objetivo principal de conseguir un 20 % de ahorro para 2020 y preparar el camino para mejoras ulteriores de eficiencia energética más allá de ese año.

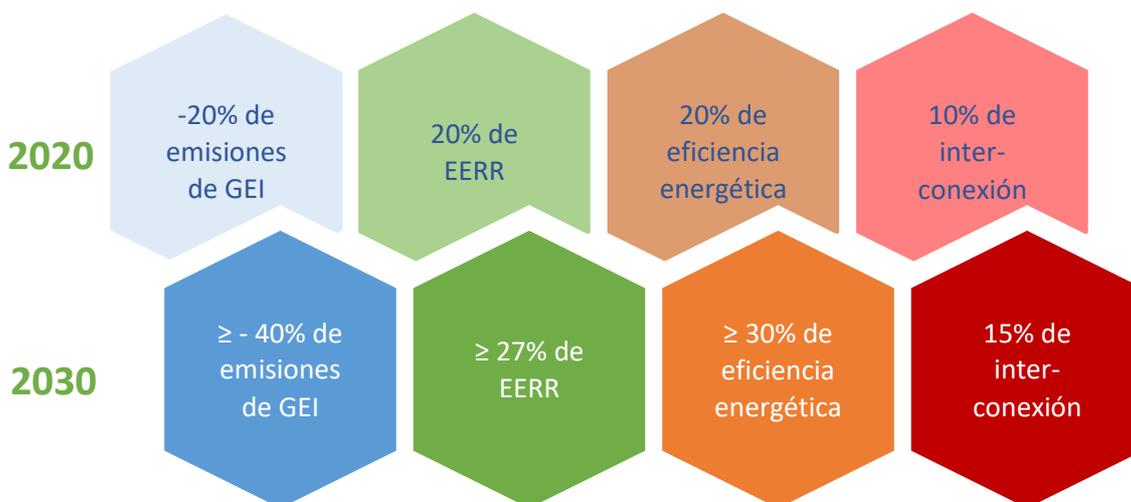
En el Plan estratégico 2016-2020, se citan los objetivos de estas políticas, que fueron propuestos en el *Libro Blanco* y consisten en garantizar una energía asequible, segura y sostenible para negocios y hogares por igual. Este objetivo general, fue respaldado por las Conclusiones del Consejo Europeo de 19 de marzo de 2015 y se sostiene por tres ejes fundamentales, basados en:

1. **La competitividad:** contribuir a la creación de un mercado de la energía que ofrezca a los ciudadanos y a las empresas energía asequible, precios competitivos y servicios energéticos tecnológicamente avanzados.
2. **La sostenibilidad:** promover la producción, el transporte y el consumo de energía sostenible en línea con los objetivos de la Estrategia Europa 2020 y con vistas al Marco de Energía y Clima 2030.
3. **La seguridad del suministro:** mejorar las condiciones para un suministro de energía seguro y protegido basado en la solidaridad entre los Estados miembros que garantice un alto grado de protección para los ciudadanos europeos.

Estos ejes están dirigidos a conseguir un cambio, hacia un nuevo modelo energético bajo en carbono, inteligente y de calidad, en el que la energía esté al servicio de la sociedad y de los sectores productivos en pos de conseguir la aspirada eficiencia energética. Mediante el Paquete de Energía y Cambio Climático, definido en 2007 se establecieron los objetivos 2010-

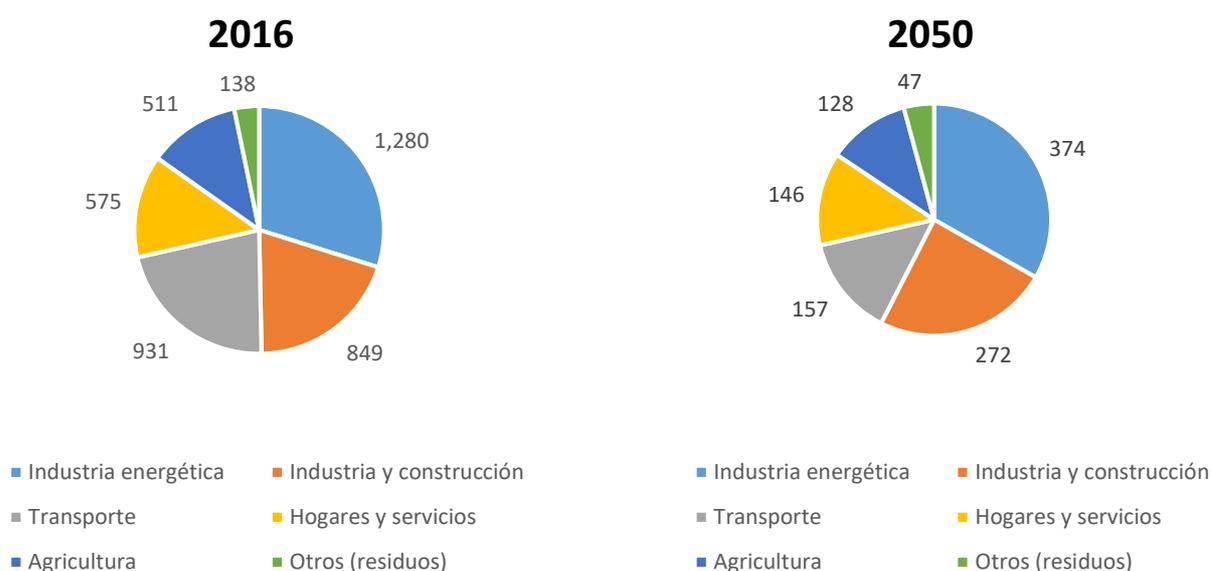
2020 orientados a reducir las emisiones de GEI, mejorar la eficiencia energética e incrementar la proporción de energía obtenida con fuentes renovables. Además, los compromisos alcanzados en París 2015 y en el Marco estratégico en materia de clima y energía para el periodo 2020-2030 (ver figura 2), respaldan los objetivos definidos en la “hoja de ruta” hacia una economía hipocarbónica competitiva para 2050.

Figura 2: Marco de actuación en materia de clima y energía hasta 2030: Metas principales acordadas.



Fuente: OECC (Oficina Español de Cambio Climático)

Para conseguir los objetivos fijados y alcanzar esta economía hipocarbónica, la UE tendrá que lograr una reducción de los GEI del 40% en 2030, del 60% en 2040 y del 80% en 2050, avanzando de manera sostenida hacia una sociedad en la que las tecnologías limpias desempeñen un papel fundamental. Los datos revelan que en 2016 los GEI proceden de: la industria energética (30,89%), del sector transporte (22,47%) y de la industria y construcción emitiendo el resto de gases los hogares y servicios y la agricultura. Si se pretende pasar de la situación actual a una situación donde las emisiones se vean reducidas a menos de la mitad (ver gráfico 1 y tabla 2), las directrices en las políticas comunitarias futuras deben ir encaminadas a alcanzar los objetivos marcados para 2050.

Gráfico 1: Emisiones de GEI por sectores en la UE-28 año 2016 vs. 2050*.

*Millones de toneladas equivalentes de CO₂ (tco₂eq)

Fuente: Elaboración propia a partir de EEA

Tabla 2: Reducción de Emisiones de GEI por sectores la UE-28 esperadas para el año 2050.

Sector	Años						
	1990	2000	2010	2016	2030	2040	2050
Industria energética	1.869	1.638	1.543	1.280	1.121	748	374
Industria y construcción	1.359	1.142	930	849	815	544	272
Transporte	787	924	935	931	472	315	157
Hogares y servicios	731	668	688	575	439	292	146
Agricultura	641	549	505	511	385	256	128
Otros (residuos)	236	229	166	138	142	94	47

*Millones de toneladas equivalentes de CO₂ (tco₂eq)

Fuente: Elaboración propia a partir de una economía baja en carbono para 2050

Las recomendaciones establecidas por la Comisión Europea en su “Hoja de Ruta” para una economía hipocarbónica son:

1. La **industria energética** tendrá que eliminar casi por completo las emisiones de CO₂ de aquí a 2050, obteniendo la electricidad mediante EERR (eólica, solar,

hidroeléctrica, biomasa) y otras fuentes energéticas, como centrales nucleares o térmicas dotadas de tecnologías de captura y almacenamiento de carbono.

2. La **industria y la construcción** deberá utilizar tecnologías de captura y almacenamiento de carbono en sectores como el acero o el cemento, que permitirá mejorar la limpieza y la eficiencia energética, reduciendo sus emisiones en más del 80% para el año 2050.
3. El **sector del transporte**, tendrá que reducir un 60% sus emisiones a través de los biocombustibles utilizados en aviación y en transporte por carretera, de la tecnología utilizada para mejorar la eficiencia en el consumo de combustibles fósiles y sobre todo mediante la utilización de vehículos híbridos y eléctricos.
4. La contaminación procedente de los **edificios** podrá reducirse un 90% en 2050 si continúa mejorando la tecnología de eficiencia energética aplicada a las nuevas construcciones, a la rehabilitación de edificios y sobre todo al sustituir combustibles fósiles por la electricidad y las EERR para usos de calefacción, climatización y preparación de alimentos.
5. La **agricultura** se verá obligada a reducir las emisiones de fertilizantes, estiércol y ganado mejorando el depósito de CO₂ en suelos y bosques. La producción de variedades mejoradas genéticamente como, legumbres, frutas, vegetales, así como por alimentos de origen animal vinculados a sistemas productivos sostenibles y bajos en emisiones de gases de efecto invernadero, permiten regular la capacidad orgánica de los suelos, la erosión y el empleo de fertilizantes.

A grandes rasgos, los pilares estratégicos a mejorar son: la eficiencia energética de la tecnología utilizada hasta la fecha, la sustitución de gran parte de la demanda de energías fósil por electricidad, la captura y almacenamiento de carbono y, sobre todo, la utilización de EERR. La combinación de estos factores a corto y medio plazo debe reducir de forma efectiva la contaminación global (Scarlat et al., 2015); aunque será necesario un importante desarrollo de la eficiencia energética y la generación de energía mediante fuentes autóctonas como las energías limpias (APPA, 2019) para descarbonizar al menos la mitad de la economía en el año 2050. Estas directrices para la reducción de las emisiones GEI permitirán reflejar la importancia que, para empresas y consumidores, tiene la progresiva reducción de gases emitidos.

Hasta ahora, ni la legislación ni la sociedad habían exigido una planificación energética como la estipulada en esta “hoja de ruta”, que supondrá un cambio de ciclo histórico hacia el desarrollo sostenible, racionalizando el uso de recursos naturales (Mitra et al., 2008) y reemplazando parte de las demandas energéticas tradicionales por EERR. Conseguir un desarrollo sostenible, debe permitir el crecimiento económico, el progreso social y el uso racional de los recursos cubriendo

las necesidades energéticas presentes sin comprometer el suministro de las futuras generaciones según la **Estrategia Española de Desarrollo Sostenible** (EEDS, 2007).

Para alcanzar este desarrollo el 22 noviembre de 2016, la Comisión Europea incluyó los 17 **Objetivos de Desarrollo Sostenible** (ODS) de la Agenda 2030 de las ONU en la Acción Europea para la Sostenibilidad, estableciendo en el ámbito de la energía y el clima el ODS 7 “Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos” y el ODS 13 “Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos”. Como se ha comentado anteriormente, la UE ha establecido ambiciosos objetivos para reducir las emisiones de GEI, mejorar la eficiencia energética y aumentar la cuota de energía procedente de fuentes renovables para 2030. Además, existe un compromiso político para dedicar al menos el 20 % del presupuesto de la UE a medidas para la defensa del clima.

1.3.2. Legislación Española en el campo de la energía

En España, tras el Plan Eléctrico del 1969 y los dos Planes Energéticos Nacionales, el primero en 1975 y el segundo en 1979, se estableció un marco energético general y eléctrico en particular, que definía: (a) balances eléctricos anuales, (b) potencia instalada y (c) la localización de centrales eléctricas. Más tarde, el *Plan Energético Nacional 1991-2000* (PEN-91) incluyó por primera vez el fomento y expansión de las EERR entre sus objetivos para conseguir la liberalización y competitividad que reclamaba Europa. En este contexto, se emitió la *Ley 40/1994 del 30 de diciembre* y, posteriormente, la *Ley 54/ de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico*, con la que se pretendía liberalizar las actividades de este sector y cumplir con la Directiva 96/92/CE, mencionada en el epígrafe anterior. La entrada en vigor de estas leyes supuso un profundo cambio en el sector, transformando su regulación, que pasaba a un mercado liberalizado bajo el principio de libre competencia, abandonando la intervención del Estado.

Junto a esta normativa, se establece el marco regulador de las instalaciones de Régimen Especial en el texto refundido del *Real Decreto 2366/1994, de 9 de diciembre* sobre producción de energía eléctrica por instalaciones hidráulicas, de cogeneración y otras por recursos o fuentes de EERR.

Mediante la EEDS aprobada en noviembre de 2007 se asumen y plasman los compromisos con la UE y se plantea un horizonte a largo plazo para alcanzar una sociedad más racional en el uso de recursos, más equitativa y cohesionada socialmente y más equilibrada territorialmente. La EEDS, desarrolla siete ejes prioritarios: “*Cambio climático y energías limpias; transporte sostenible; producción y consumo sostenibles; retos de la salud pública; gestión de recursos naturales; inclusión social, demografía y migración; y lucha contra la pobreza mundial*” (EEDS,

2007:10). A continuación, analizamos una serie de cuestiones que nos permiten profundizar en los objetivos establecidos para alcanzar la sostenibilidad ambiental donde se enmarcan las EERR:

A) La producción y el consumo: en este ámbito la EEDS indica que habrá que desarrollar instrumentos eficaces para conseguir una producción y consumo sostenibles que incremente la eficiencia, la adopción de mejoras tecnológicas en el sector energético, fomentar la intensidad de información y la concienciación de los ciudadanos y las empresas sobre los beneficios de estas medidas. Los objetivos planteados para este reto son: (a) eficiencia en el uso de los recursos, (b) producción y consumo responsable, (c) movilidad sostenible y (d) turismo sostenible.

B) El cambio climático, es otro de los ámbitos sobre los que la EEDS hace hincapié, en referencia al cambio climático. Esta estrategia proponía limitar el crecimiento de los GEI en un 15% para el periodo 2008-2012, mientras que incluía como objetivos alcanzar una **energía limpia** principalmente mediante la reducción de las emisiones, a través de un mayor peso de las EERR en el *mix* energético. En pos de conseguir este objetivo se deben combinar: (a) el impulso de un uso eficiente de los recursos energéticos y (b) el fomento en los procesos de transformación de la energía más eficiente y limpia, basados en tecnologías de baja emisión de CO₂.

Con relación al uso eficiente de los recursos energéticos, la UE se comprometió a poner en marcha el “Plan de Acción de Biomasa” y la “Estrategia de la EU para los biocarburantes”, para conseguir integrar la energía renovable en el transporte y en la edificación, así como introducir nuevas tecnologías (NNTT) bajas en emisión de CO₂ para mejorar la eficiencia energética. Estas medidas fueron consideradas por el Gobierno para elaborar la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia, así como en el Plan Nacional de Asignación de Derechos de Emisión 2008-2012 (EEDS, 2007).

Al mismo tiempo para reducir las emisiones contaminantes vinculadas a **sectores difusos**, se fijó como objetivo reducir las emisiones mejorando la eficiencia energética del transporte y la edificación. Siguiendo la línea marcada por la normativa europea, se planteó establecer límites a las emisiones de CO₂ de vehículos nuevos, disminuir la intensidad energética del transporte en la economía, así como, reducir las emisiones específicas de contaminantes, o las absolutas cuando sea necesario para el cumplimiento de los objetivos de calidad del aire (EEDS, 2007).

El objetivo prioritario para los **sectores difusos no energéticos y sumideros** fue reducir las emisiones mediante medidas sectoriales. En el sector primario, se indicaba la necesidad de mejorar la gestión de los recursos agrarios y sus procesos, potenciar la

agricultura sostenible, aumentar las absorciones de carbono y mejorar la información estadística disponible. Para el caso de la generación de residuos se establecía, junto a la reducción de los mismos, su valorización y la mejora de la eficiencia energética de los procesos de gestión y tratamiento, incidiendo en impulsar el aprovechamiento de aquellas materias con potencial energético contenidas en los mismos, así como la biometanización y la recuperación de biogás en vertederos. Del mismo modo, planteaba además potenciar el aprovechamiento energético de los residuos forestales, agrícolas y agroindustriales (EEDS, 2007).

C) La preocupación por el cambio climático en la planificación de los sectores económicos. Para ello se plantean **evaluaciones participativas de los impactos, la vulnerabilidad y las opciones de adaptación** en todos los sectores socioeconómicos y sistemas ecológicos contemplados, la promoción progresiva de evaluaciones integradas transectoriales en distintas áreas de la geografía española, así como la comunicación y difusión eficaz de los principales resultados (EEDS, 2007).

Tras la EEDS, el Gobierno implementa las directrices derivadas de la Directiva 2009/28/CE estableciendo en la **Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible (LES)** a través de una serie de **principios** vinculados a conseguir la sostenibilidad del modelo energético:

1. La seguridad del suministro, la eficiencia económica y la sostenibilidad medioambiental.
2. El ahorro energético y participación de las EERR.
3. El desarrollo eficiente de las infraestructuras y redes inteligentes, la transparencia y competencia de los mercados energéticos.

Por su parte, los **objetivos nacionales marcados para 2020** sobre ahorro, eficiencia energética y utilización de EERR, se encuentra alineados con los de la UE, de la siguiente forma:

1. 20% en la participación de las EERR en el consumo de energía final bruta.
2. 20% de reducción de la demanda de energía primaria, sobre el escenario tendencial en ausencia de políticas activas de ahorro y eficiencia energética.
3. Incentivar el desarrollo de diversas fuentes de energía y la adopción de medidas de eficiencia energética.
4. Aprobación de planes nacionales sobre ahorro y eficiencia energética y sobre EERR, que permitan desarrollar éstas últimas en todas las Comunidades Autónomas.

Según la LES, el desarrollo de estos objetivos debe derivar en un modelo energético que, aumente la participación de las EERR, refuerce la previsión y la eficiencia de las decisiones de política energética, en especial del marco de incentivos, y reduzca la participación de las energías

con mayor potencial de emisiones de CO₂. Entre los planes de acción establecidos en esta LES, se han desarrollado:

- a) El Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética (NEEAP) 2017-2020 aprobado por el Consejo de Ministros el 29 de Julio de 2011, según lo dispuesto en el art. 14 de la *Directiva 2006/32/CE, del 5 de abril de 2006 sobre eficiencia del uso final de la energía y los servicios energéticos*. De acuerdo con el art. 24.2 de la *Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012*, relativa a la eficiencia energética, exige a todos los Estados miembros su presentación cada tres años, el primero de ellos el 30 de abril de 2014. Este Plan, que da continuidad al NEEAP 2014-2020, se configura como una herramienta central de la política energética, cuya ejecución está permitiendo alcanzar los objetivos de ahorro y eficiencia que se derivan de la *Directiva 2012/27/UE* (IDAE, 2017).
- b) El Plan de Acción Nacional de EERR en España (PANER) 2011-2020, actualiza y sustituye al PANER de fecha 30 de junio de 2010, con vistas al cumplimiento de los objetivos vinculantes que fijan: la *directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009*, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y el *Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo* por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial. Este plan se ajusta al modelo de planes de acción nacionales de EERR adoptado por la Comisión Europea.
- c) El Plan de Energías Renovables (PER) 2011-2020 fue aprobado por Acuerdo del Consejo de Ministros de 11 de noviembre de 2011, estableciendo objetivos acordes con la *Directiva 2009/28/CE*, y atendiendo a los mandatos del *Real Decreto 661/2007*, ya citados.

Debemos considerar que el PER y el PANER, aunque responden a requerimientos distintos y presentan estructuras diferentes, entre ellos existe plena coincidencia de objetivos, tanto globales, como en cada una de las diferentes áreas a lo largo de todo el periodo 2011-2020. Concretamente el PER, incluye elementos esenciales adicionales no contemplados en el PANER y un detallado análisis sectorial (García-Maroto, 2017), que analizaremos en el siguiente apartado.

Del mismo modo que las previsiones de ambos planes variarán durante los próximos años, los escenarios energéticos descritos a continuación también sufrirán la evolución de las macromagnitudes analizadas. La razón de esto se debe a que el sector energético español afronta un periodo de transición hacia una generación de bajas emisiones, donde es primordial

asegurar el suministro y la competitividad de la economía, mientras se produce el desarrollo tecnológico necesario y un marco normativo adecuado para impulsar al sector de las EERR. Al mismo tiempo es de esperar la aplicación de una estrategia que fomente la eficiencia energética y transforme las actividades eléctricas, que serán las que sufran el cambio tecnológico más profundo, a la par que desplazarán a otras energías (Campi, 2016).

1.4. Situación de las energías renovables en España

Consideramos a las EERR aquellas energías cuyo origen es el Sol o el interior de la Tierra. Se caracterizan por ser limpias, inagotables y crecientemente competitivas. A diferencia de las energías fósiles son abundantes, se regeneran y no producen GEI. Además, su obtención cada vez es menos costosa, mientras que la tendencia de los combustibles fósiles es la opuesta. Los tipos más frecuentes de EERR son:

- a) **Energía solar:** procedente de la radiación solar que llega a la Tierra.
- b) **Energía hidroeléctrica:** es la energía potencial contenida en una masa de agua a una cierta altura.
- c) **Energía maremotriz:** generada por la fuerza de las mareas.
- d) **Energía eólica:** derivada de los desplazamientos de aire que rodea la Tierra y que da lugar al viento.
- e) **Energía de la biomasa:** es la energía contenida en la materia orgánica (leñas, los residuos forestales, residuos de agricultura y otros desechos o residuos).
- f) **Energía geotérmica:** procedente del flujo de calor que emana desde el interior a la superficie de la Tierra.

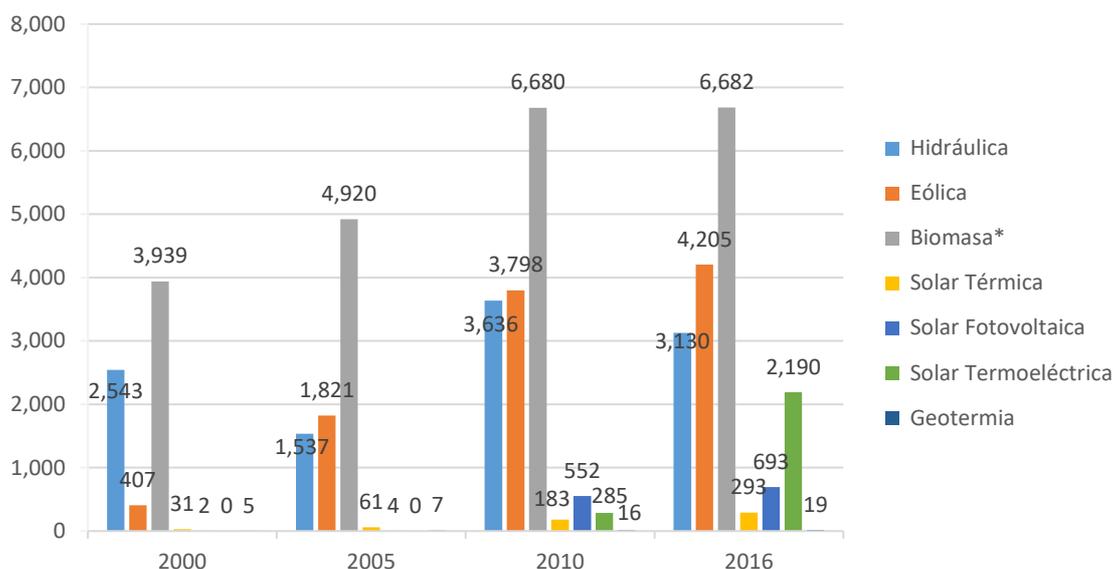
Para hablar de su situación actual y de las variaciones experimentadas en los últimos años, debemos definir la **energía primaria** como aquella energía contenida en los combustibles, antes de pasar por los procesos de transformación. Siendo la **energía final** la empleada en los puntos de consumo; por ejemplo, la electricidad o el gas natural que se utiliza en las casas donde habitamos (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas, CIEMAT, 2016).

1.4.1. Consumo de energía primaria

Los últimos datos disponibles muestran que, el consumo primario de energía ha experimentado un crecimiento entre el período 2000-2016, del 3,43%. Este moderado incremento fue debido a la fuerte reducción de la intensidad energética de la economía a partir de 2005, con lo que,

sumado a la crisis económica, supuso un menor consumo de energía final en todos los sectores, y en especial en el industrial y el transporte (Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, MINCOTUR, 2011). Las EERR experimentaron un crecimiento medio del 13,44% anual entre 2000 y 2016 (ver gráfico 2), aunque el crecimiento desde 2010 hasta 2016 ha sido únicamente del 2,47%, este dato refleja la falta de apoyo sufrida por las renovables en los últimos años, debido al efecto de la Ley 24/2013 en la que se suprimieron los incentivos para la construcción y generación de energía renovable.

Gráfico 2: Evolución del consumo de energía renovable 2000-2016.



* Incluye Residuos sólidos urbanos, biomasa, biogás y biocarburantes

Fuentes: Elaboración propia a partir de Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (MINETAD), Corporación de Reservas Estratégicas (CORES), Empresa Nacional del Gas (ENAGAS), Red Eléctrica de España (REE), Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC)

El consumo energético primario en España, al igual que ocurre en el resto del mundo, se abastece principalmente de fuentes de energía fósil, fundamentalmente petróleo y gas natural. Concretamente en 2018 este consumo de energía primaria descendió hasta las 129.373 toneladas equivalentes de petróleo (Ktep), un 1% menos que en 2017. En el balance de energía destaca el incremento de las principales fuentes de energía fósil (petróleo y gas natural) y la caída en el consumo de la energía nuclear y carbón, de acuerdo con los datos del Ministerio de Transición Ecológica (MITECO) y del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) (ver tabla 3).

Tabla 3: Consumo de energía primaria en España 2017-2018.

Fuentes de energía	2017		2018	
	(%)	Ktep	(%)	Ktep
CARBÓN	9,8%	12.821	8,6%	11.126
PETRÓLEO	44,3%	57.969	44,9%	58.088
GAS NATURAL	20,9%	27.274	21,1%	27.297
NUCLEAR	11,6%	15.119	11,3%	14.619
EERR				
Hidráulica	1,2%	1.615	--	--
Eólica	3,2%	4.224	--	--
Biomasa y Residuos	4,6%	6.013	--	--
R.S.U.	0,2%	260	--	--
Biomasa	4,2%	5.499	--	--
Biogás	0,2%	254	--	--
Biocarburantes	1,0%	1.290	--	--
Geotérmica	0,0%	19	--	--
Solar	2,6%	3.348	--	--
Fotovoltaica	0,6%	729	--	--
Termoeléctrica	1,8%	2.310	--	--
Térmica	0,2%	309	--	--
TOTAL EERR	12,6%	16.509	13,9%	17.982
RESIDUOS NO RENOVABLES	0,2%	260	--	--
SALDO ELÉCTRICO	0,6%	788	--	--
TOTAL		130.739		129.373

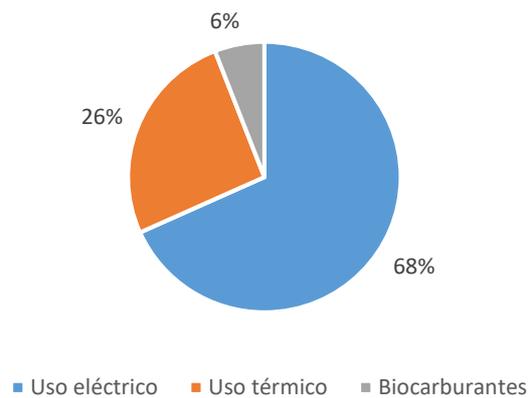
Fuente: Elaboración propia a partir de MITECO/IDAE (2019) y APPA (2019)

La presencia de EERR en el consumo de energía primaria aumentó alcanzando el 13,9% de estos consumos primarios en 2018, consolidándose como la tercera energía con más peso tras el petróleo (44,9%) y el gas natural (21,1%).

1.4.1.1. Consumo actual primario de energías renovables

De los 17.982 Ktep de EERR consumidos en 2018 aproximadamente el 68% se dedicó a la producción de electricidad (ver gráfico 3), una cuarta parte fue destinada a la producción de calor, mientras que el 6% restante fue consumo de biocarburantes (APPA, 2019).

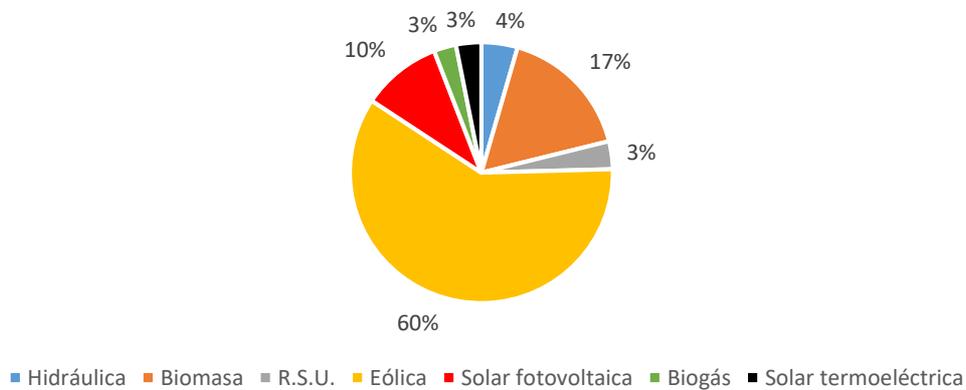
Gráfico 3: Consumo primario de energías renovables en 2018.



Fuente: Elaboración propia a partir de APPA (2019)

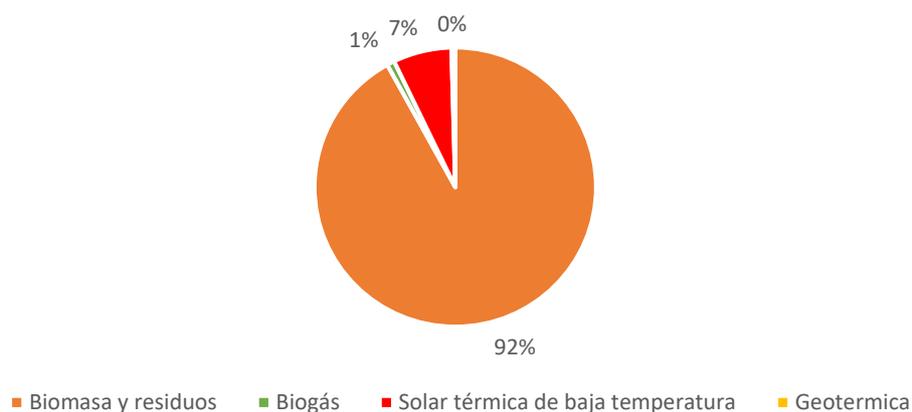
A continuación, se desglosan cada uno de los usos, para analizar por separado la aportación de cada fuente de energía al consumo primario. Como se aprecia en el gráfico 4 la producción de **energía eléctrica** primaria procedente de EERR, deriva principalmente de energía eólica (60%), seguida de la producción de biomasa (17%) y de la energía solar fotovoltaica (10%).

Gráfico 4: Generación eléctrica procedente de energías renovables.



Fuente: Elaboración propia a partir de MINETAD/IDEA (2019)

Por su parte la producción de energía primaria destinada a **calefacción y refrigeración** se distribuye de acuerdo con el gráfico 5, donde se aprecia que casi la totalidad de energía primaria para este sector procede de la biomasa y los residuos (92%).

Gráfico 5: Producción energética renovable para calefacción y refrigeración.

Fuente: *Elaboración propia a partir de MINETAD/IDAE (2019)*

La producción energética aportada al **sector transporte**, por parte de las renovables, deriva en su totalidad de biocarburantes. Concretamente para el año 2018 fueron 1.681 Ktep.

Analizando el cómputo global de las EERR a la producción de energía final, se aprecia que el 30% de esta producción procede de recursos biomásicos, mientras que la energía eólica aporta una producción del 24% y la hidráulica y energía solar suman un 18% cada una, contribuyendo los biocarburantes con un 6% del total de energía renovable producida. El 4% restante los suman en orden de aportación los residuos sólidos urbanos, el biogás y la geotermia, con contribuciones del 1% o inferiores (IDAE, 2018).

1.4.2. Consumo de energía final renovable

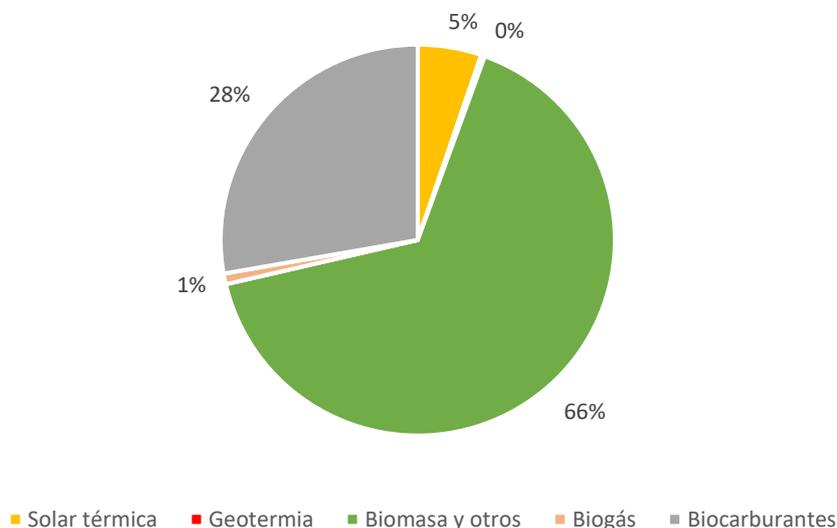
La demanda total de energía final durante 2018 de usos energéticos, fue de 86.839 Ktep, experimentando un crecimiento del 2,2% respecto a 2017. El peso de las EERR en la estructura del balance ha sido 6.206 Ktep, pese al incremento de los consumos imputables a los biocarburantes (23,34%) y en menor medida los crecimientos registrados en los consumos de la energía solar térmica (4,9%).

La biomasa copa la principal contribución renovable al balance final de energía, con una aportación del 66%; el origen de su consumo procede de instalaciones térmicas, calderas, estufas y chimeneas ubicadas en los sectores residencial, industrial y servicios, a esto se unen los consumos imputables a la generación de calor de las cogeneraciones (IDAE, 2018).

Los biocarburantes aportan 1.722 Ktep siendo el segundo recurso en importancia con un 28% del consumo final renovable, el 85% de los mismos, proceden del biodiesel y el 15% restante del bioetanol. La energía solar térmica, con 3,8 millones de m² de superficie instalada, representa

algo más del 5% del consumo final total de EERR (ver gráfico 6). Por su parte, las aportaciones del biogás y la geotérmica son aún poco representativas (IDAE, 2018).

Gráfico 6: Contribución de las energías renovables al consumo final de energía en 2018.

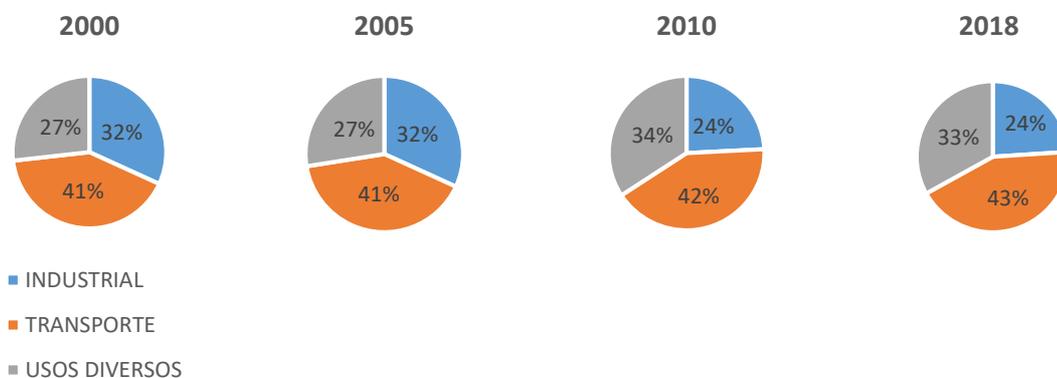


Fuente: Elaboración propia a partir de MINETAD/IDAE (2019)

1.4.3. Análisis por sectores

Como se expuso anteriormente, el consumo de energía hasta el año 2005 mantenía una estructura que se modificó debido a la reducción de la intensidad energética y a la crisis económica que afectó al país (MINCOTUR, 2011). El principal efecto, como puede apreciarse es la disminución en la demanda energética por parte de la industria y el incremento de los denominados usos diversos (ver gráfico 7).

Gráfico 7: Consumo de energía por sectores.



Fuente: Elaboración propia a partir de MINETAD/IDEA (2019)

A continuación, realizaremos un estudio pormenorizado de cada uno de los sectores, analizando los distintos usos que se le da a la energía y que justifica su consumo en cada uno de ellos.

1.4.3.1. Las energías renovables en el sector industrial

El consumo de energía renovable en el sector industrial es del 1.428 Ktep, derivado en su gran mayoría (94,9%) del consumo de biomasa. El consumo de cada uno de los sectores durante el año 2018 que incluye al sector industrial, se detalla en la tabla 4. En ella se puede observar como el sector de pasta papel e impresión, es el que más EERR utiliza, seguido del sector de la madera, el corcho y el mueble. En sentido opuesto, las industrias siderúrgicas, metalúrgicas y los equipos de transporte no utilizan ningún tipo de EERR para el desarrollo de su actividad.

Tabla 4: Aportación de las energías renovables a los sectores industriales (Ktep).

Sector industrial	2018	Porcentaje
Extractivas no energéticas	2	0,1%
Alimentación, bebidas y tabaco	217	15,2%
Textil, cuero y calzado, evolución por fuente de energía.	3	0,2%
Pasta, papel e impresión	545	38,2%
Química (incluyendo petroquímica)	5	0,4%
Minerales no metálicos	232	16,2%
Siderurgia y fundición	0	0,0%
Metalurgia no férrea	0	0,0%
Transformados metálicos	1	0,1%
Equipos de transporte	0	0,0%
Construcción	37	2,6%
Madera, corcho y muebles	321	22,5%
Otras industrias	65	4,6%

Fuente: Elaboración propia a partir de MINETAD/IDAE (2019)

Para analizar estos datos en profundidad, el IDAE ha desarrollado un *informe técnico* promovido y publicado en 2018, que analiza los factores decisivos en la elección de sistemas de generación de calor y frío en el ámbito industrial. Los datos del trabajo corresponden a 250 informantes que

participaron en el estudio, concretamente son correspondientes a cada uno de los edificios industriales en los que desarrollan su actividad.

El informe analiza el equipamiento de las industrias en cuanto a los sistemas de calor y/o frío en el proceso productivo. Los análisis indican que el 90% de las empresas poseen un sistema de calor en su proceso de producción. Específicamente el 56% de las empresas utiliza un único sistema para la producción de calor, el 24,8% tiene dos sistemas mientras que un 8% dispone de tres sistemas de calor en su sistema productivo (ver tabla 5).

Tabla 5: Número de sistemas de calor en función de la actividad industrial.

Equipos de producción calor	Nº de Respuestas	%	Alimentación	Textil y confección	Madera y corcho	Papel y artes gráficas	Química y farmacéutico	Caucho y plástico	Materiales y ptos metálicos	Minerales no metálicos	Otros
0	25	10%	16	0	0	0	3	3	0	1	2
1	141	56%	37	8	21	3	12	18	20	20	2
2	62	25%	8	1	4	2	1	5	4	30	7
3	20	8%	0	0	0	0	2	0	0	16	2
4	2	1%	0	0	0	0	0	0	0	0	2
TOTAL	250	100%	61	9	25	5	18	26	24	67	15

Fuente: Elaboración propia a partir del Informe técnico IDAE (2018)

De las empresas participantes, sólo el 10% afirman poseer un sistema de EERR instalado. Las calderas o estufas de biomasa son utilizadas principalmente por el sector de minerales no metálicos y el sector de madera y corcho que aglutinan el 89% de las instalaciones, mientras que la energía solar térmica es utilizada mayoritariamente por el sector de la alimentación y otros (ver tabla 6).

Tabla 6: Utilización de calderas de biomasa por sectores energéticos.

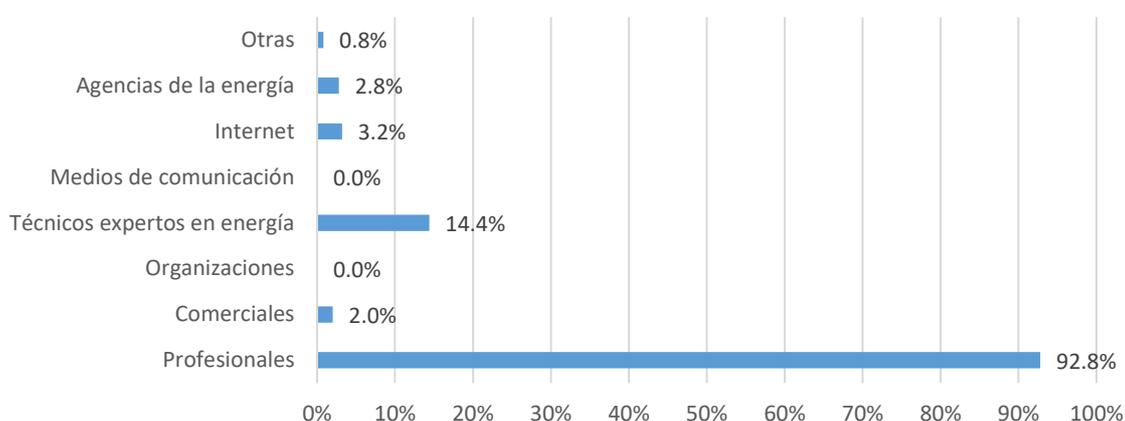
Equipos de producción calor	Nº de Rptas	%	Alimentación	Textil y confección	Madera y corcho	Papel y artes gráficas	Química y farmacéutico	Caucho y plástico	Materiales y ptos metálicos	Minerales no metálicos	Otros
Caldera	26	8%	8%	4%	27%	0%	0%	0%	0%	62%	0%
Solar térmica	5	2%	60%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	40%

Fuente: Elaboración propia a partir del Informe técnico IDAE (2018)

Las empresas que tienen instaladas EERR para la producción de calor indican tener un grado de satisfacción del 100%, siendo los principales **motivos de satisfacción** el nivel adecuado de confort ofrecido por la tecnología, mientras que, en el caso de la energía solar térmica, también influye la accesibilidad del combustible y el precio.

De este trabajo también se pueden extraer interesantes conclusiones referentes a las **fuentes de información** utilizadas previas a la toma de decisión de las empresas, el análisis realizado muestra que, del conjunto de fuentes de información, los profesionales del sector serían los más consultados a la hora de adquirir un nuevo equipo (92,8%) (ver gráfico 8). El resto de fuentes tienen un peso menor, siendo destacable los técnicos de la propia compañía expertos en energía o técnicos en procesos similares (Informe técnico IDAE, 2018).

Gráfico 8: Fuentes de información utilizadas en el sector industrial.

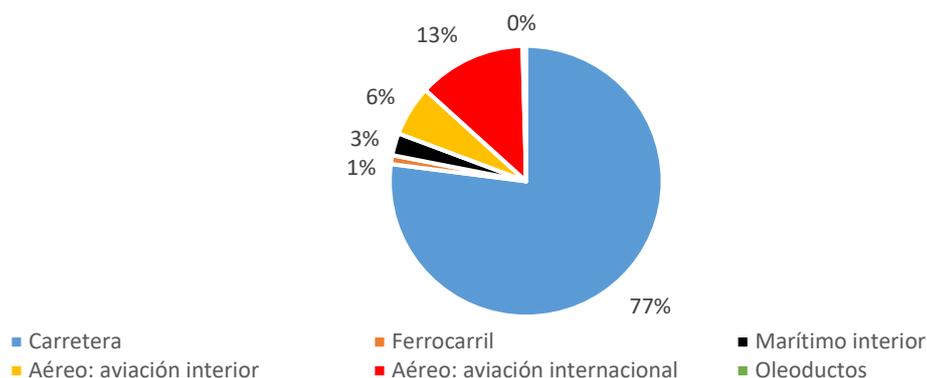


Fuente: Elaboración propia a partir del Informe técnico IDAE (2018)

1.4.3.2. Las energías renovables en el transporte

El transporte continúa siendo el sector que más energía demanda en España, con una participación del 43% del consumo de energía final. En 2018 su consumo se ha incrementado en un 2,65%, alcanzando un valor de 37.304 Ktep, continuando con la tendencia de crecimiento de los últimos dos años. El transporte por carretera es el principal consumidor de energía con un 77% de la demanda total, seguida de la aviación internacional que suma un 12,8% y la aviación nacional con un 6%, siendo los consumos del ferrocarril casi marginales (ver gráfico 9).

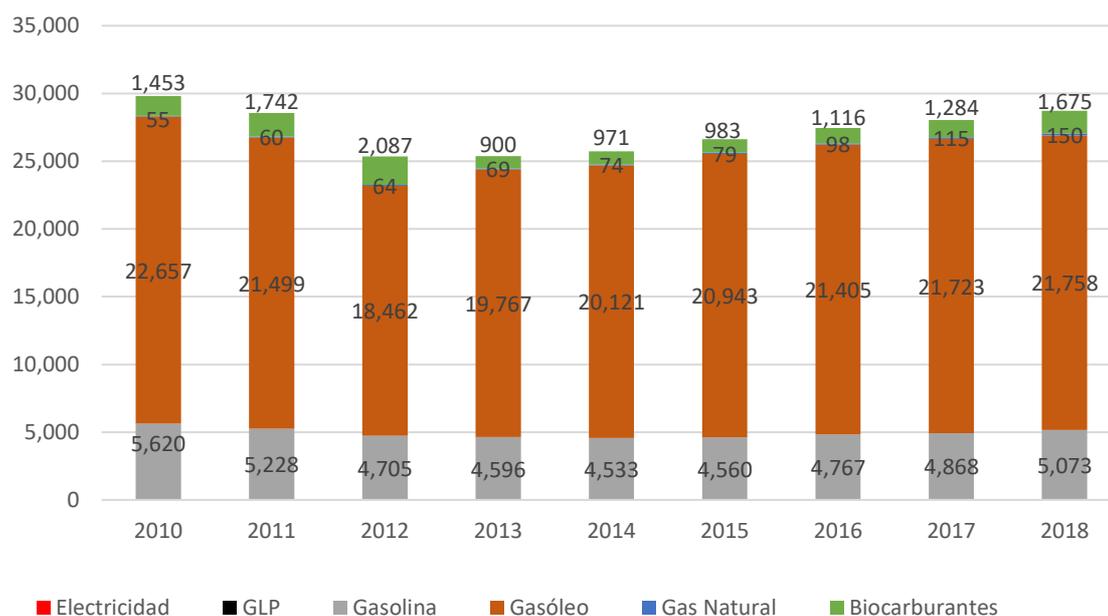
Gráfico 9: Distribución de los sectores demandantes de energía para transporte.



Fuente: Elaboración propia a partir de MINETUR/IDAE (2019)

Por otro lado, cabe destacar un ligero aumento en el consumo de biocarburantes (ver gráfico 10), mientras que el uso de la electricidad y otros combustibles alternativos en el transporte por carretera, continúa teniendo una presencia testimonial (INFORMEOTLE, 2016).

Gráfico 10: Distribución del tipo de combustible en el tráfico por carretera (Ktep).



Fuente: Elaboración propia a partir de MINETUR/IDAE (2019)

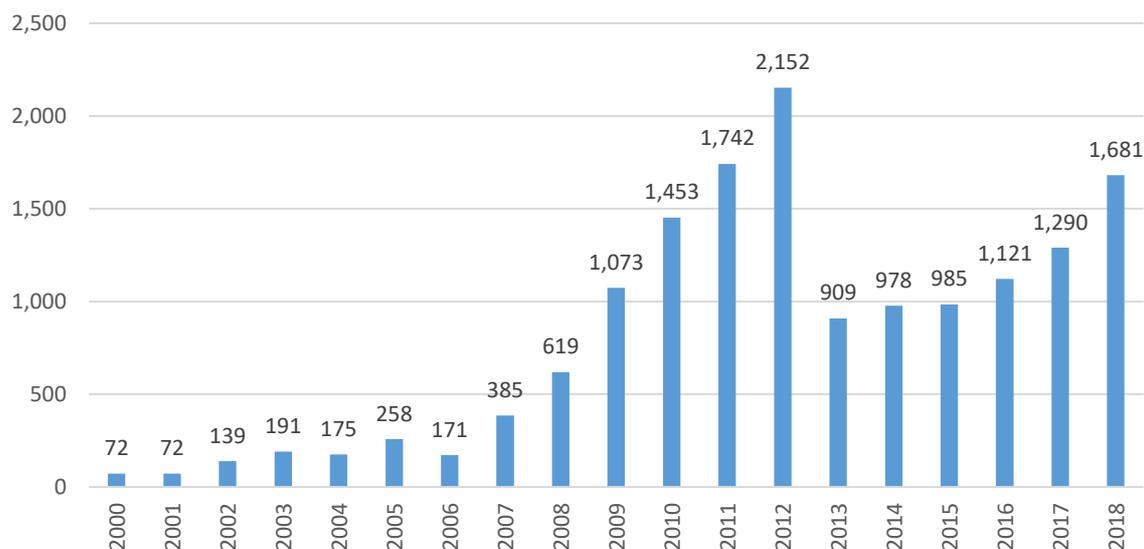
El consumo de EERR en el sector del transporte tiene su origen a principios de este siglo y en su totalidad es derivado de los biocarburantes utilizados en actividades de carretera. Los biocarburantes están compuestos por distintos materiales orgánicos y se pueden clasificar atendiendo al estado de madurez de las tecnologías empleadas para su producción y utilización resultando (Agencia Andaluza de la Energía, AAE, 2017):

- **Biocarburantes de primera generación:** su producción y uso se encuentra en fase de aplicación avanzada. Las materias primas empleadas para su producción, proceden de cultivos oleaginosos, cereales, caña de azúcar o grasas residuales animales y vegetales.
- **Biocarburantes de segunda generación:** su producción no se desarrolla aun a escala industrial y se limita a plantas experimentales, innovadoras y de pequeña capacidad en comparación con los proyectos de primera generación. Se producen a partir de materias primas con coste nulo o muy reducido principalmente de biomasa lignocelulósicas que no compite con el mercado alimentario. En España existen dos plantas de producción de etanol de segunda generación.
- **Biocombustibles de tercera generación:** su producción es similar a los biocarburantes de segunda generación, pero empleando cultivos bioenergéticos específicamente diseñados para mejorar la conversión de biomasa a biocombustible.
- **Biocombustibles de cuarta generación:** tratan de captar y almacenar carbono. Están diseñados para transformar más CO₂, a medida que el cultivo crece, esto se combina con tecnologías de almacenamiento que encauzan el carbono generado a las formaciones geológicas. De esta manera, se cree que los biocombustibles de cuarta generación contribuyen más a reducir las emisiones de GEI.

Se espera, que la participación de combustibles alternativos y NNTT, mejore la evolución tecnológica de los vehículos y de las políticas adoptadas, considerando las directrices comunitarias vigentes en materia de descarbonización del transporte. Estas directrices, recogidas dentro del *Libro Blanco sobre Transporte 2010-2030*, deben dar respuesta a las demandas de calidad del aire en las ciudades (NEEAP, 2017). La mejoría progresiva del uso de propulsores alternativos en el transporte, la utilización de biocarburantes, electricidad y el gas natural, este último utilizado mayoritariamente en flotas (autobuses y camiones) (MINECO, 2017), deberá permitir una progresiva reducción de los GEI derivados de este sector.

La utilización en España de biocarburantes comienza en el año 2000 y tiene un crecimiento notable hasta 2012 tal y como se observa en el gráfico 11.

Gráfico 11: Consumo de biocarburantes en España 2000-2018 (Ktep).



Fuente: Elaboración propia a partir de MINETAD/IDAE (2019)

Tras el análisis de su impacto en la deforestación y los cambios producidos en el uso del suelo, la UE decidió limitar el uso de los biocarburantes de primera generación, rebajando los objetivos de consumo casi hasta la mitad del año 2012, pasando de 2.245 Ktep en el año 2012 a 917 Ktep en 2013 y 1.010 Ktep en 2014. A raíz de esta decisión, el gobierno español estableció los objetivos anuales obligatorios de consumo de biocarburantes hasta el año 2020 (ver tabla 7).

Tabla 7: Objetivos de consumo de biocarburante.

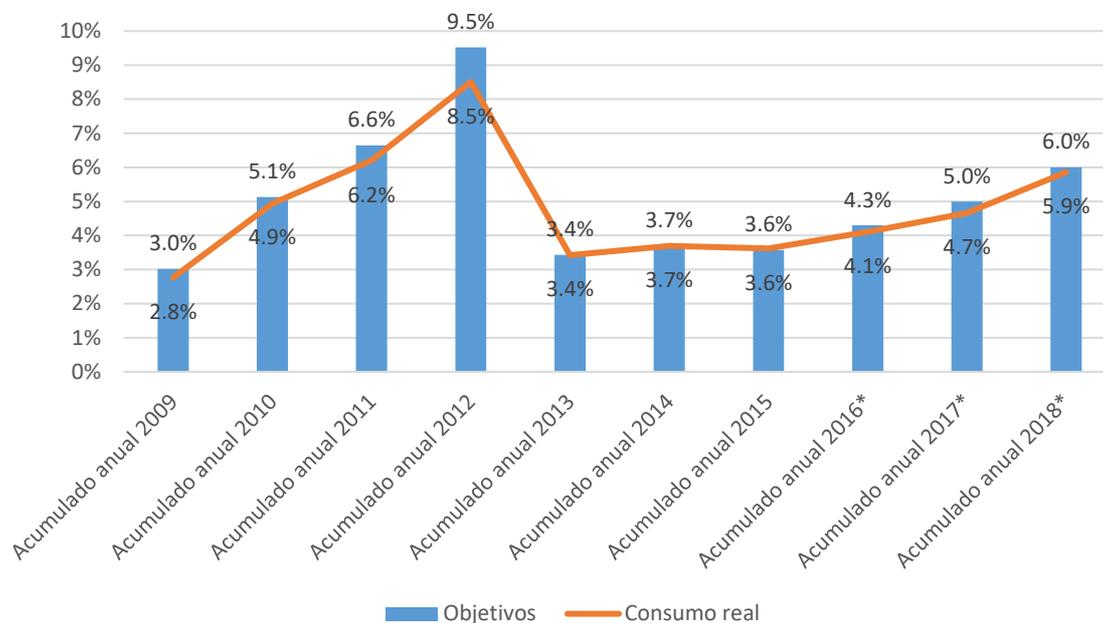
Años	Objetivos obligatorios mínimos	Cumplimiento de objetivos
2016	4,3%	4,1%
2017	5%	4,7%
2018	6%	5,9%
2019	7%	-
2020	8,5%	-

Fuente: CNMC (2019)

Junto a esta limitación, otro de los factores que ha afectado a este tipo de energía es el fin del impuesto especial a tipo 0, por el que empezaron a tributar los productores, lo que reduce el margen de las plantas de producción para poder competir con el precio del gasóleo. Todo esto unido a la entrada en el mercado del nuevo combustible renovable destinado al segmento

diésel⁴ (Heavy Vacum Oil, HVO), ha provocado el descenso en la producción y consumo de biocarburantes (AAE, 2017). En el gráfico 12 se pueden apreciar los efectos del real decreto y una estimación del futuro de los biocarburantes siguiendo los objetivos marcados.

Gráfico 12: Objetivos marcados vs. consumo de biocarburantes en España.



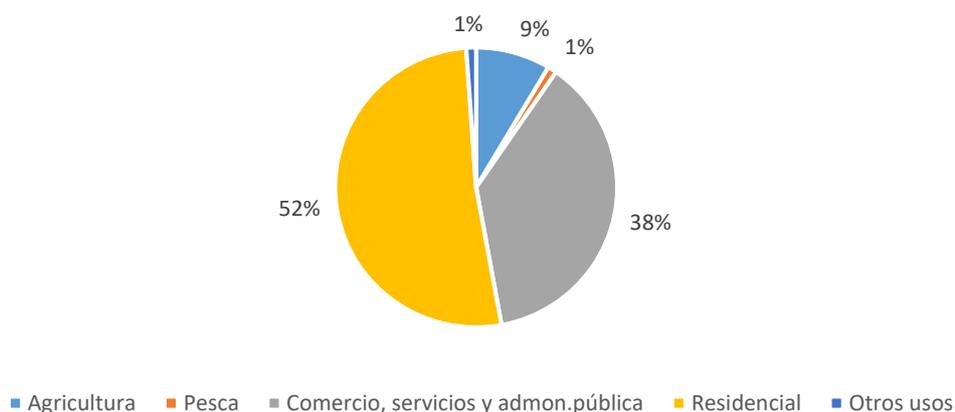
Fuente: Elaboración propia a partir de CNMC (2019)

1.4.3.3. Las energías renovables en usos diversos

El consumo de energía final en la categoría “Usos Diversos” aumentó de 2017 a 2018 un 1,59%, con un crecimiento no tan pronunciado como el del sector del transporte (2,65%) o el industrial (2,35%). Entre los sectores que agrupa esta sección, destaca el comercio, los servicios y la administración pública, con un consumo final del 38% y el sector que mayor peso tiene y que analizaremos en mayor profundidad que es el sector residencial (ver gráfico 13).

⁴ HVO es un combustible fabricado por las propias refinerías, que lo incorporan directamente en su línea de gasóleo.

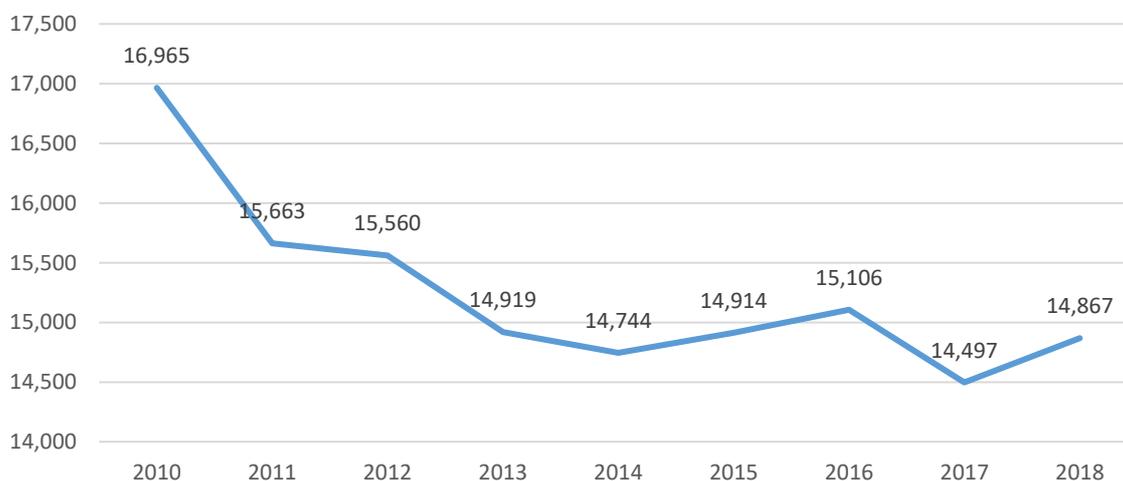
Gráfico 13: Consumo de energía de los sectores incluidos en usos diversos en 2018.



Fuente: Elaboración propia a partir de MINETUR/IDAE (2019)

Desde la perspectiva **del consumo de los hogares españoles** entre los años **2010-2018**, el consumo de energía final el sector residencial experimentó una importante contracción, retrocediendo de los 16.965 Ktep en 2010 a los 14.867 Ktep en 2018, lo que indica una disminución total de 2.098 Ktep (un -14,11%). Si bien, desde el año 2017 se experimentó un ligero incremento en el consumo, creciendo desde los 14.497 Ktep (+370 Ktep) (ver gráfico 14).

Gráfico 14: Evolución del consumo de energía en el sector residencial 2010-2018 (Ktep).

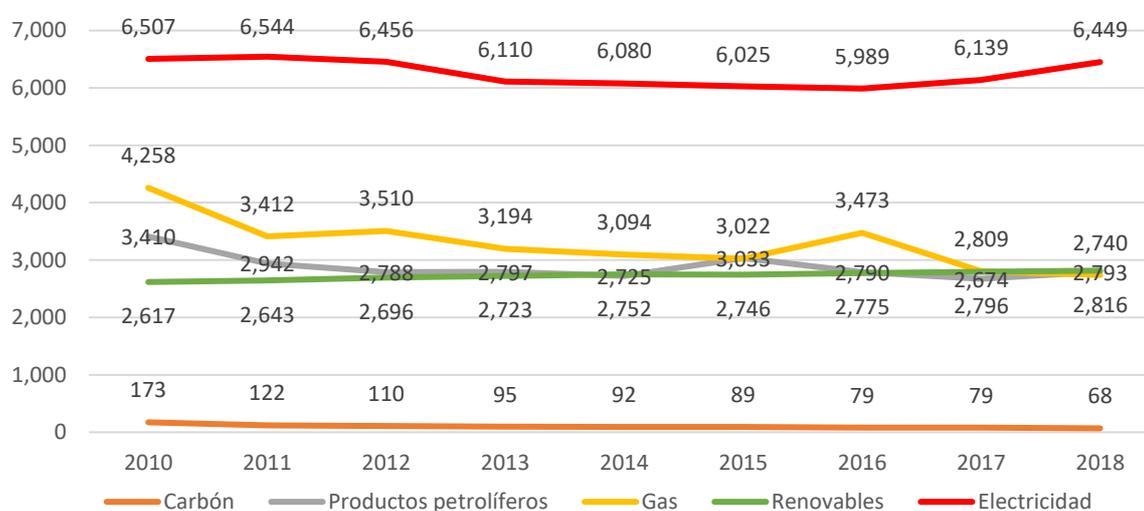


Fuente: Elaboración propia a partir de MINETUR/IDEA (2019)

Los datos recogidos por el IDAE para el (“*Questionnaire for statistics on energy consumption in households*”) de Eurostat, permiten conocer la evolución que ha tenido este consumo, detallando cada una de las fuentes de energía utilizadas y sus usos desagregados en el sector residencial (ERESE, 2017).

Por fuentes de energía, entre 2010 y 2018, se redujo el consumo de todas ellas en el sector residencial. Excepto las renovables, el resto de fuentes de energía utilizadas mostraron una tendencia descendente hasta el año 2018, a pesar de los repuntes en el consumo de petróleo en 2015, del gas en 2016 o de la electricidad en 2017 (ver gráfico 15). La fuente de energía que mayor contracción ha experimentado en estos años en términos absolutos ha sido el gas, cuyo consumo se redujo en 1.518 Ktep (55,4% menos respecto a 2010), seguido por los productos petrolíferos, que sufrieron una caída de 617 Ktep un (22,1%). Es importante señalar desde el punto de vista ambiental que el consumo de carbón se redujo un 154% entre 2010 y 2018 (en total, 105 Ktep).

Gráfico 15: Evolución de las fuentes de energía en el sector residencial 2010-2018 (Ktep).

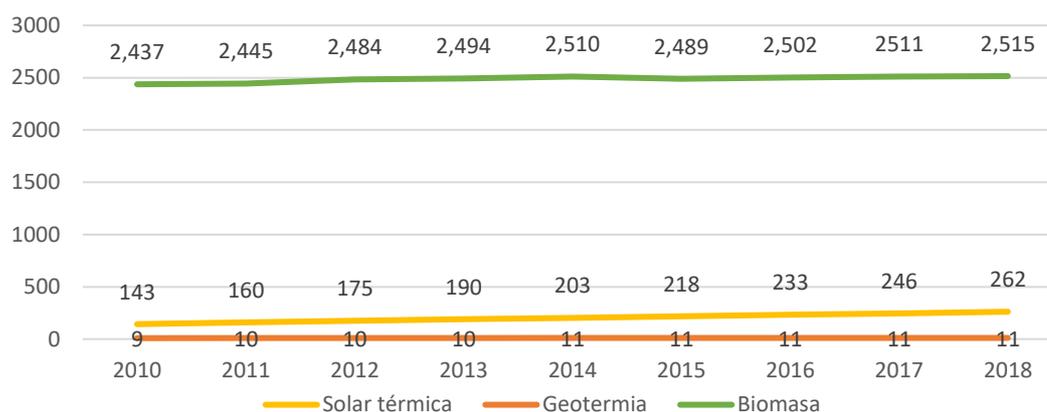


Fuente: Elaboración propia a partir de MINETUR/IDEA (2019)

Como se ha comentado anteriormente, la única excepción relevante a la caída del consumo fueron las EERR, que tuvieron un crecimiento de 199 Ktep un (7% respecto a 2010).

Desagregando su consumo por tipo de energía, se puede apreciar que el incremento en el consumo de EERR, procede especialmente de la energía solar (ver gráfico 16), que ha experimentado un periodo de expansión durante los últimos años con un crecimiento del 45,4% (119 Ktep respecto a 2010), seguida de la biomasa con un incremento del 3,1% (78 Ktep respecto a 2010).

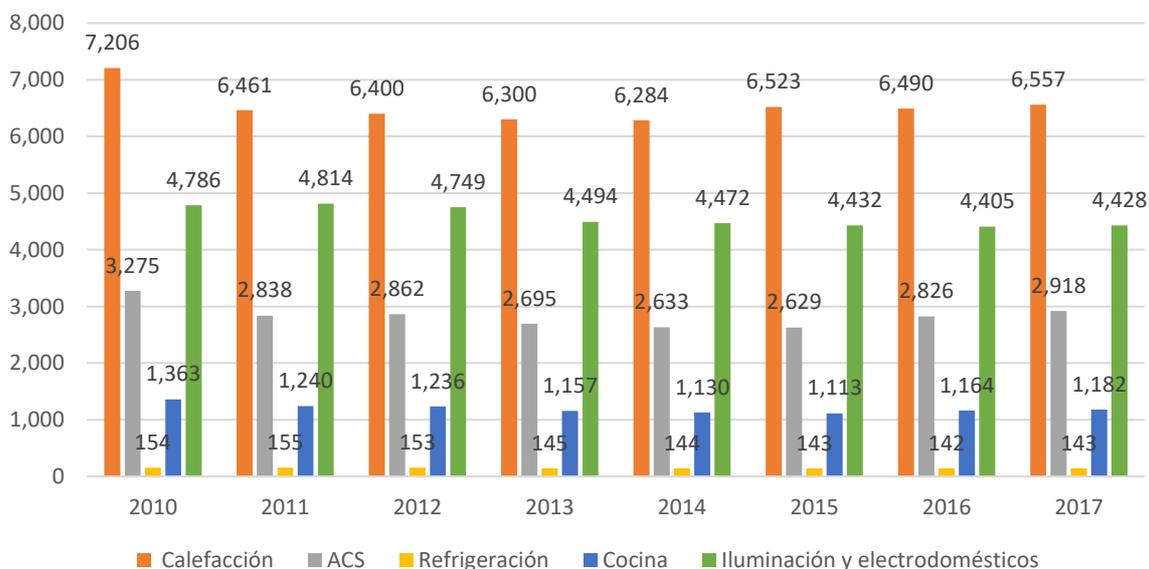
Gráfico 16: Consumo por tipo de energía renovable 2010-2018 (Ktep).



Fuente: Elaboración propia a partir de MINETUR/IDAE (2019)

Respecto a la distribución por usos, todos ellos experimentaron un descenso del consumo entre 2010 y 2017, con un resultado total de -1.556 Ktep (ver gráfico 17). La mayor parte de esta reducción energética, fue gracias a la disminución en el consumo de calefacción (-649 Ktep, 10% menos respecto a 2010). Los siguientes usos que disminuyeron su consumo en orden de importancia fueron la iluminación y los electrodomésticos (-358,45 Ktep, un - 8% sobre los niveles de 2010), el ACS (-356,75 Ktep, -11% respecto a 2010) seguida por la caída en el consumo de la energía para cocinar (-181 Ktep, -8% sobre 2010) y para la refrigeración (-11,04 Ktep, -1%).

Gráfico 17: Consumo energético de los usos residenciales en el periodo 2010-2017 (Ktep).

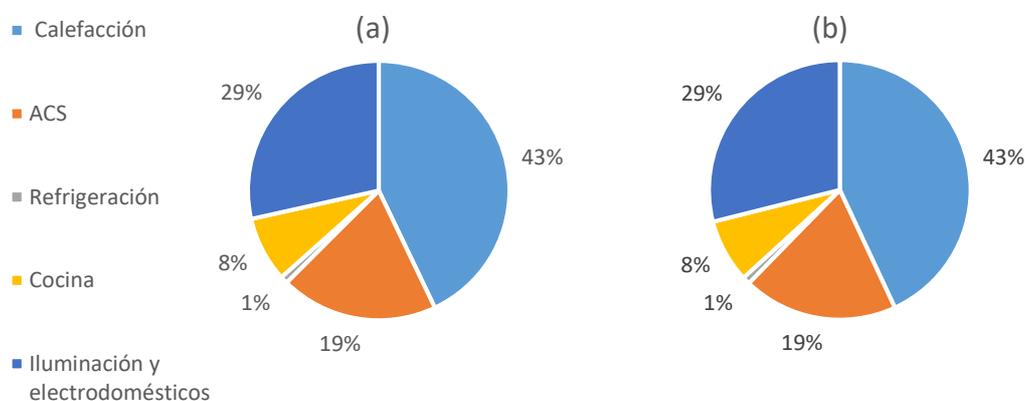


Fuente: Elaboración propia a partir de MITECO/IDAE/INE (2019)

Considerando la contracción experimentada en el consumo global del sector residencial del 10% entre 2010-2017 y las diferencias existentes en el comportamiento de cada uso, era de esperar

que se produjeran ligeros reajustes en el peso proporcional de cada uno de éstos sobre el total, aunque como se aprecia en el gráfico 18, esta reducción no ha modificado la distribución del consumo anual.

Gráfico 18: Distribución del consumo año 2010 (a) y 2017 (b)

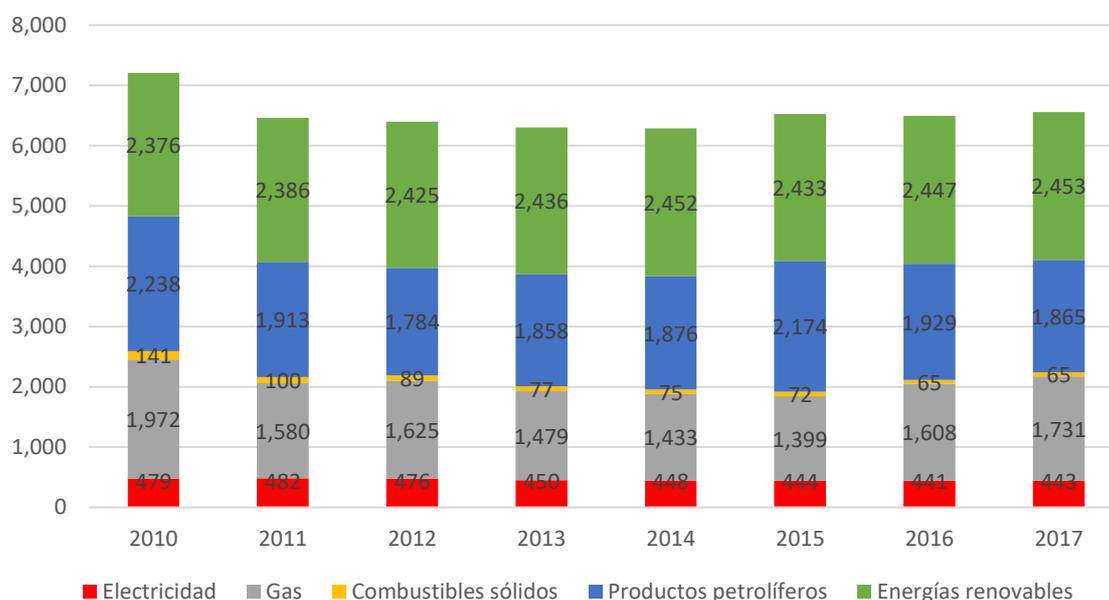


Fuente: Elaboración propia a partir de MITECO/IDAE/INE (2019)

A continuación, se analiza cada uno de estos usos de manera más pormenorizada.

1.4.3.3.1. Consumo de calefacción

En el caso de la calefacción que representa el mayor porcentaje, hay que destacar una reducción de 649,06 Ktep entre 2010 y 2017; correspondiendo la mayor parte de la misma a la caída del consumo de los productos petrolíferos (-373 Ktep lo que supone un 20% menos respecto a 2010), gas (que cayó 241 Ktep, 14%) y a los combustibles sólidos, que fue el combustible que más se redujo porcentualmente (76 Ktep, que representa 118%). El consumo de electricidad para calefacción también descendió, si bien a un ritmo menor (con 36 Ktep, que suponen un 8% menos respecto a 2010). Por su parte, las EERR consumidas para calefacción, experimentaron un ligero crecimiento del 3% derivado principalmente del empleo de biomasa, manteniéndose como el combustible más consumido, suponiendo un 3,7% sobre el total. Entre 2010 y 2017 esta renovable tuvo un ligero crecimiento del 2,8%, mientras que la energía solar, si bien sigue teniendo muy poco peso (0,003%), experimentó el mayor incremento relativo (un 42,2%), pasando de un consumo de 10,6 a 18,4 Ktep. Finalmente, los combustibles que han tenido el mayor incremento interanual 2016-2017 fueron en primer lugar los GLP (gas licuado del petróleo) que incrementó su consumo (28,9 Ktep lo que supone un 7,7% respecto a 2016) y en segundo lugar el gasóleo con un incremento de 34,9 Ktep, que representa un 2,3% (ver gráfico 19).

Gráfico 19: Evolución 2010-2017 del consumo en calefacción en el sector residencial en España (Ktep).

Fuente: *Elaboración propia a partir de MITECO/IDAE/INE (2019)*

Para poder explicar en profundidad el uso de biomasa para calefacción, debemos analizar con detenimiento las características del parque residencial: tipologías, edad de construcción, organización de la propiedad y distribución a nivel espacial. Estas características, junto a factores como clima, materiales o instalaciones combustibles, son claves en el consumo de energía para calefacción. Otro aspecto a considerar en el uso de biomasa, será la evolución de los precios de la energía según el Estudio de la Distribución del Consumo Energético (EDCE) residencial para calefacción en España. De acuerdo con esto, Sopa & Klöckner (2011) sugieren que los propietarios de viviendas ubicadas en regiones que poseen un clima más frío, tienen más probabilidad de instalar un sistema de calefacción con caldera de biomasa, debido a sus necesidades caloríficas y tratarse de un sistema eficiente, que les ahorre tiempo y dinero. Existen también otros elementos vinculados a los habitantes de la vivienda que influyen en la decisión de adquisición de un sistema de estas características, como son los horarios de uso de la vivienda, las edades de los habitantes y otras variables de clasificación (García-Maroto, 2017).

Siguiendo los datos del informe EDCE disponibles, sobre la distribución de unidades de viviendas principales con calefacción, desarrollado a partir de la explotación estadística del Censo 2011, en España el 61,93% de las viviendas principales disponen de calefacción, tal y como detalla la tabla 8. Por tipos de vivienda, el consumo de biomasa para calefacción se concentra en viviendas unifamiliares, en su mayoría ubicadas en zonas rurales que supone un 64,31%, frente a las zonas urbanas que aglutinan el 35,66% del consumo.

Tabla 8: Viviendas según ocupación y disponibilidad de calefacción.

Tipo vivienda	de	Ubicación				Total
		Urbano		Rural		
		Unifamiliares	Plurifamiliares	Unifamiliares	Plurifamiliares	
Nº. viviendas principales con calefacción		1.467.794	8.856.362	2.647.380	2.137.135	15.108.671
Consumo de biomasa (MWh)		9.823.670	7.496	17.718.418	1.809	27.551.394

Fuente: Elaboración propia a partir de Datos SECH-SPAHOUSE de IDAE, EDCE (2011)

* Se estima la proporción de energía que debe sustraerse debido a viviendas secundarias y viviendas sin datos.

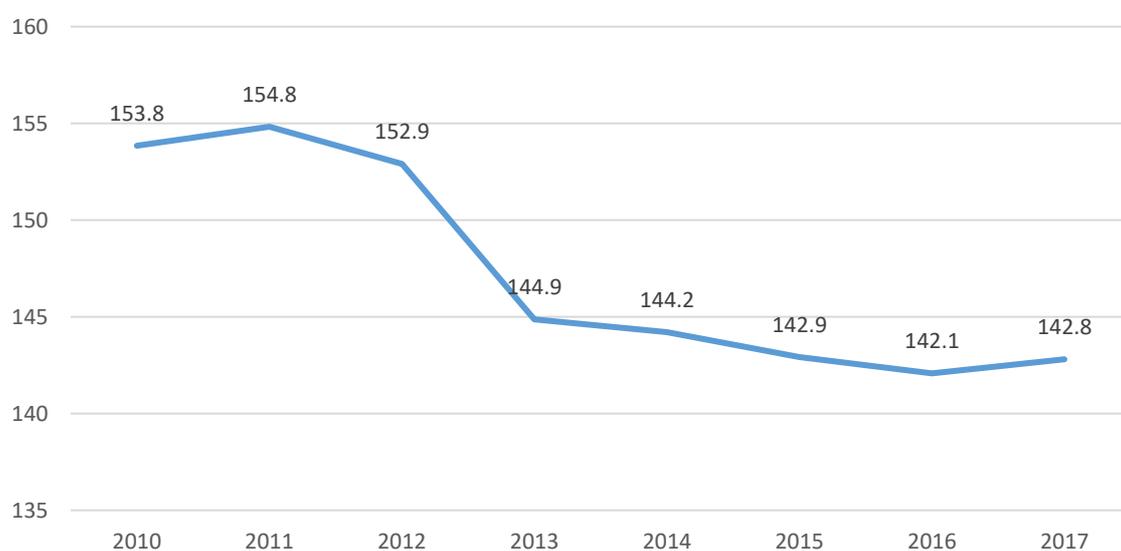
La distribución de este consumo, procede de instalaciones de pequeña escala o estufas individuales, siguiendo la clasificación realizada por García-Maraver (2013:25), que son el tipo de equipos que se suele instalar en viviendas residenciales. Como se aprecia en la tabla anterior, es lógico pensar que el consumo de la vivienda unifamiliar sea muy superior al de la vivienda plurifamiliar, en el caso de la calefacción (IDAE, 2011), principalmente porque la superficie de las viviendas unifamiliares es más grande y suele tener un mayor grado de ocupación. Por tanto, habitar una vivienda unifamiliar podría incrementar significativamente la posibilidad de adquirir un sistema de calefacción (Lillemo et al., 2013). En las zonas rurales, la utilización de biomasa para la calefacción de las casas individuales, está bastante extendida en todo el territorio nacional. Además el desarrollo tecnológico de las calderas de biomasa, su introducción en el Código Técnico de Edificación (CTE) y en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) así como el apoyo recibido, en forma de subvenciones en los últimos años, ha provocado que la demanda de este combustible se incremente considerablemente también en áreas residenciales urbanas (Scarlat et al., 2011; IDAE, 2011).

En los próximos años, será necesario estudiar el desarrollo de la biomasa, pues como se ha comentado, los datos oficiales indican que el peso de esta fuente de energía es cercano al 40% del consumo total de energía en calefacción doméstica. Si el consumo de esta fuente energética, cambia en el futuro, habrá que considerar medidas de intervención (ERESE, 2017), dado el carácter estratégico de la biomasa para cumplir los objetivos marcados por la UE.

1.4.3.3.2. Consumo de electricidad para refrigeración

Siguiendo con el análisis pormenorizado de los usos, a continuación estudiaremos el **consumo de electricidad para refrigeración**, en particular se observa que, el consumo de este uso en el período de considerado (2010-2017) supone sólo un 1% del consumo total, si bien al tratarse de un servicio estacional, su demanda se concentra en un breve periodo de tiempo, lo que puede ocasionar picos de demanda (NEEAP, 2017). Su tendencia ha sido descendente, con una reducción del 7,7% (11 Ktep netos en casi todo el período) (ver gráfico 20). La principal fuente de energía empleada fue la electricidad con 140,5 Ktep empleadas de las 142,5 consumidas finalmente, las 2 Ktep restantes, las aportó la energía geotérmica.

Gráfico 20: Evolución del consumo de electricidad para refrigeración 2010-2017 (Ktep).



Fuente: Elaboración propia a partir de MITECO/IDAE/INE (2019)

Al analizar la refrigeración, llama la atención el escaso peso que supone para el consumo del sector residencial, si consideramos los datos del Estudio Parque de Bombas de Calor en España (IDAE, 2016) según el cual existen 8.531.287 bombas de calor instaladas en hogares, de las cuales 433.316 se utilizan exclusivamente para refrigeración y el resto son utilizadas indistintamente para satisfacer necesidades de calefacción y refrigeración.

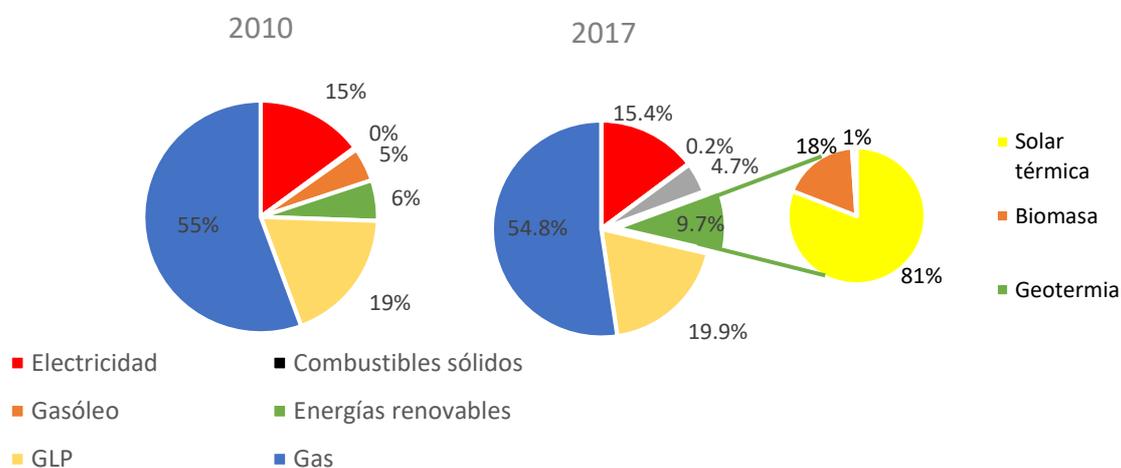
Considerando únicamente las bombas instaladas en el hogar, la potencia instalada es de 34.640.249 KW. Se aprecia una divergencia entre la gran dimensión y potencia del parque de bombas de calor existente y su escasa repercusión en el consumo de electricidad. Por tanto, y de cara al futuro, habrá que tener en cuenta el posible incremento de consumo que podría producirse si cambiasen los factores culturales, de confort adaptativo al calor, etc. que podrían estar explicando esta divergencia (ERESE, 2017).

1.4.3.3.2. Consumo para ACS

El consumo de **energía para ACS** se contrajo un 12,22% a lo largo del periodo de estudio lo que supone en términos absolutos una caída del consumo en 2017 respecto a 2010 de 356,8 Ktep, un volumen similar a la reducción experimentada por la iluminación y los electrodomésticos. Detallando los combustibles empleados para su generación el mayor descenso absoluto lo sufrió el gas (222,43 Ktep, 13,9% menos en referencia a 2010) que a pesar de la pérdida sufrida sigue siendo el combustible más consumido (54,8%), seguido de la electricidad con un peso relativo del 15,4% tras la reducción en su consumo en el periodo analizado (36,42 Ktep, 8,1% respecto a 2010). El consumo de los GLP también cayó (170,57 Ktep, 15,3%) al igual que el gasóleo (20,56 Ktep un -15,4%) y que los combustibles sólidos que redujeron su contribución (5,95 Ktep, 118,1%) dejando una presencia casi testimonial (0,2%) en el *mix* energético del ACS.

Si bien todas las fuentes de energía renovable utilizadas aumentaron su presencia, llama la atención el fuerte crecimiento de la energía solar a la contribución de energía consumida para ACS (97,25 Ktep hasta situarse en los 230,2 Ktep, un 42,2% más que en 2010) lo que ha hecho que su peso relativo aumente del 4,1% al 7,9% en el conjunto de energía consumida, del mismo modo la biomasa creció (1,44 Ktep, un 2,8% más) al igual que la energía geotérmica (0,46 Ktep, 15,2%) (ver gráfico 21).

Gráfico 21: Evolución del *mix* energético y contribución actual de las energías renovables.



Fuente: Elaboración propia a partir de MITECO/IDAE/INE (2019)

El incremento en la demanda que ha sufrido la energía solar térmica en los últimos años, ha estado influida al igual que en el caso de la biomasa, por su introducción desde 2009 en el código CTE, que obliga a instalar en viviendas de nueva construcción equipos solares térmicos (ERESE, 2017). Al mismo tiempo la incorporación de esta tecnología a la edificación, para abastecer parte de las demandas térmicas de ACS en los edificios, ha supuesto una mejora en la eficiencia energética y un mayor aprovechamiento de la energía solar, cuyo consumo supone una

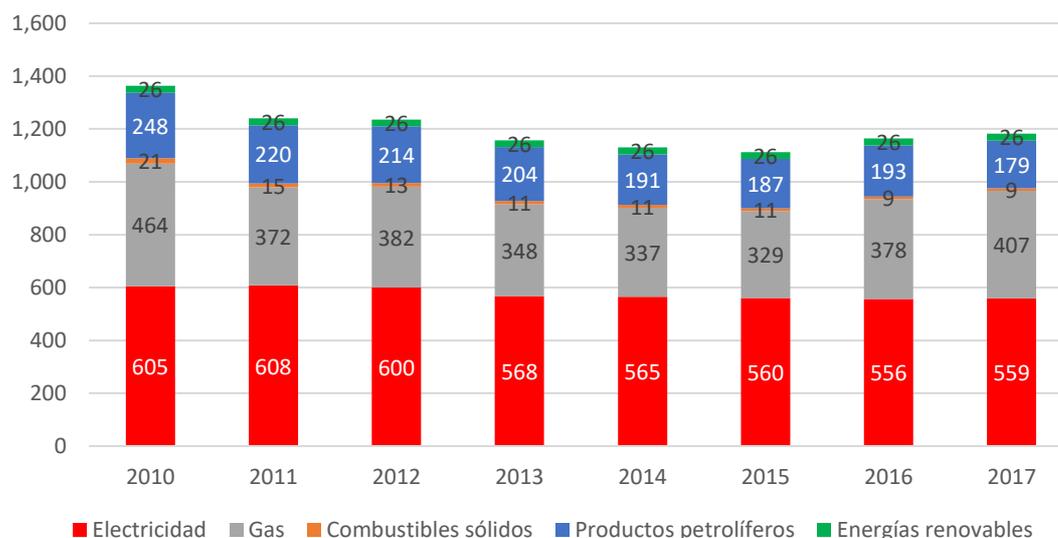
disminución de las emisiones de CO₂ (IDAE, 2017). En cualquier caso, previo a la instalación de un sistema de estas características, hay que considerar una serie de parámetros entre los que se encuentran: (i) la demanda de energía térmica del usuario, (ii) disponibilidad de espacios para la instalación solar en cuanto a superficie disponible, orientación e inclinación, ya que podría limitar la potencia térmica instalada y (iii) datos climáticos de diseño, temperatura ambiente, temperatura de agua de red y niveles de radiación disponibles a lo largo del año (IDAE, 2012cf); y en base a estos parámetros se selecciona el equipo adecuado. En España es muy común la instalación de captadores solares térmicos, que por sus características técnicas contribuyen a aumentar la captación de energía y reducir pérdidas térmicas en estas instalaciones (IDAE, 2012cf).

Si bien en viviendas de nueva construcción la instalación de este tipo de equipamiento es obligatorio, al analizar los datos de la última encuesta realizada a nivel nacional sobre las condiciones de la vivienda en España, se observa una baja predisposición para realizar obras de rehabilitación que lo incluyan. Concretamente sólo el 7,2% de los participantes, que indicaron tener pensado realizar una reforma en los próximos 12 meses, afirmó tener previsto realizar alguna instalación de calefacción o ACS (Centro de investigaciones sociológicas, CIS, 2018).

De acuerdo con todo ello, el informe de la ERESE (2017), insiste en la necesidad de transmitir convenientemente el mensaje no sólo de impulsar la cultura del mantenimiento y la conservación preventiva, sino de incidir en la rentabilidad económica (retornos de los ahorros) de la rehabilitación energética, el confort, la mejora de la salud y la calidad de vida, la revalorización de los inmuebles, que pueden obtenerse con la instalación de estos equipos (ERESE, 2017).

1.4.3.3.3. Consumo para cocinar

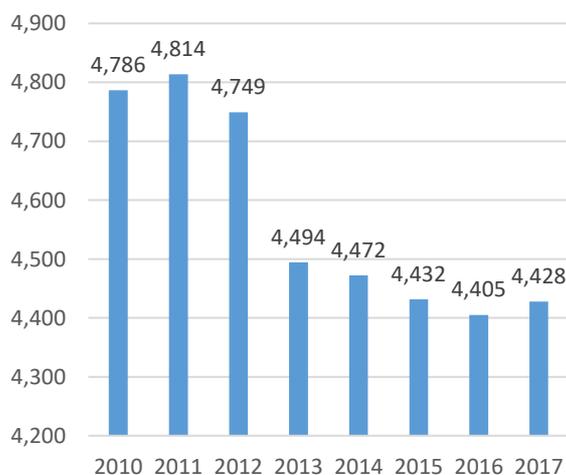
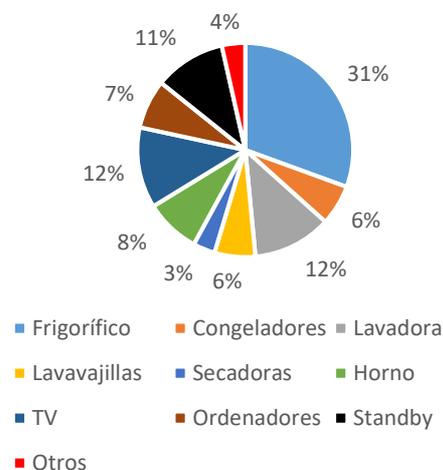
Al considerar el **consumo de energía para cocinar**, que supone aproximadamente el 8% del *mix* energético del sector residencial, se puede apreciar un descenso global entre 2010 y 2017 de 181,44 KtEPS (15,32%). Esta reducción se vincula en términos absolutos principalmente a los productos petrolíferos (68,60 KtEPS, 5,8%) y al gas (56,67 KtEP, 4,79%), seguido por la electricidad (-45,30 KtEPS, 3,83%). Como en los demás usos, los combustibles sólidos se han reducido un 0,95% (11,21 KtEPS). Las EERR para cocinar redujeron su presencia ligeramente (0,06%), si bien su contribución es poco relevante (en torno a los 26 KtEPS) (Ver gráfico 22).

Gráfico 22: Evolución del consumo de cocina en el sector residencial 2010-2017.

Fuente: Elaboración propia a partir de MITECO/IDAE/INE (2019)

1.4.3.3.4. Consumo para cocinar

Por último, analizaremos el uso de energía eléctrica para **iluminación y electrodomésticos**, cuyo consumo cercano al 30% del *mix* residencial total, supone el 73,54% del empleo total de electricidad consumida. Los principales demandantes son los electrodomésticos (61,8%) y la iluminación (11,7%) que han reducido su consumo durante el periodo de estudio (381,44 Ktep, 7,97% menos respecto a 2010) (ver gráfico 23). El informe del IDAE SPAHOUSEC (2011) presenta el porcentaje de consumo eléctrico según el tipo de equipamiento (ver gráfico 24) y al mismo tiempo detalla la información según el tipo de vivienda.

Gráfico 23: Evolución del consumo para iluminación 2010-2017.**Gráfico 24: Porcentaje de consumo por tipo de equipamiento.**

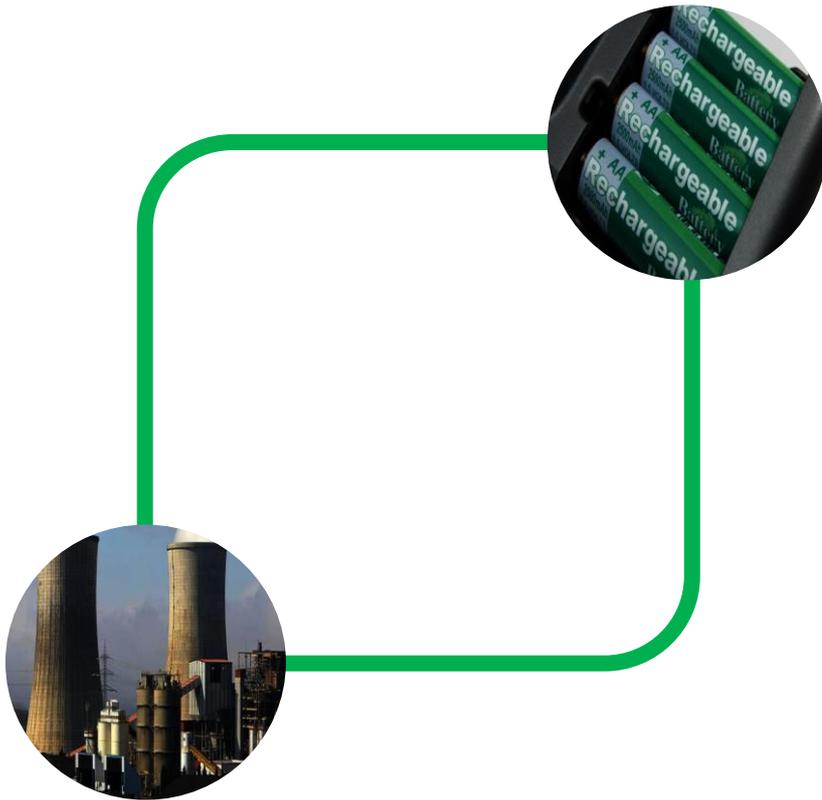
Fuente: Elaboración propia a partir de MITECO/IDAE/INE/SECH-SPAHOUSEC (2019)

1.5. Resumen del capítulo

En general se puede apreciar que la utilización de energías fósiles está provocando graves consecuencias para el clima, debido principalmente a las emisiones de CO₂ que estas fuentes de energía provocan. Esta situación está induciendo un cambio en el sistema energético a nivel internacional, donde las EERR están ganando importancia, gracias a los acuerdos alcanzados entre algunos países. Desde la Unión Europea (UE), se han marcado los objetivos de EERR, para conseguir el cumplimiento de los acuerdos y se están implementando las políticas para alcanzarlos. En España, las políticas establecidas en los últimos años han dificultado lograr más independencia energética y cumplir con el objetivo marcado por la UE del 20% del consumo final aportado por EERR, llegando la aportación de estas fuentes de energía al consumo final a un 16,1% (IDAE, 2018).

A continuación, el capítulo analiza los principales usos de las EERR en el sector doméstico, y su hogar se convierte en lugar donde el consumidor puede tomar la decisión de adquirir o no este sistema de energía. En esta toma de decisión personal, los mensajes de comunicación pueden, cambiar las actitudes para alentar a un cambio de comportamiento más responsable con el medio ambiente.

En el segundo capítulo, se realizará una revisión de las funciones de las actitudes y de la persuasión generada por los mensajes, de las características de los mensajes y de algunas teorías que explican la respuesta emocional ante un mensaje.



CAPÍTULO 2

EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Conocer las actitudes del consumidor y cómo cambiarlas, resultan aspectos fundamentales para diseñar mensajes de comunicación que resulten persuasivos. Por ello, a continuación, se realiza una revisión de las funciones y las características de estas actitudes. En la segunda parte del capítulo estudiamos los aspectos más relevantes de la comunicación, profundizando en los elementos del mensaje más empleados en el contexto medioambiental para alentar el cambio de comportamiento. Para finalizar, el capítulo revisa las teorías de la emoción, como base para comprender mejor las respuestas psicofisiológicas que los espectadores pueden tener al visualizar los anuncios.

2.1. Fines de la publicidad

Dentro de las políticas operativas del marketing encontramos la comunicación y sus herramientas, entre ellas, **la publicidad** se configura como uno de los instrumentos más poderosos que posee la comunicación. La publicidad ha sido utilizada por empresas, organizaciones no lucrativas, instituciones del estado y personas individuales, para dar a conocer productos, servicios, ideas o cambios en el comportamiento, y su elemento principal es el mensaje publicitario.

El objetivo informativo del mensaje publicitario en el caso de la comunicación social, consiste en dar a conocer ideas controvertidas de interés general, es decir, el mensaje es relativo a asuntos públicos y de interés general (Pastor, 2016). En este caso, el sujeto activo de la comunicación es un poder público, privado o semiprivado que no tiene ánimo de lucro, y su destinatario es el ciudadano (Galán & Tornos, 2000; Salerno, 2003). Por tanto, entre la comunicación que trata de informar, podemos encontrar aquella que, tiene como propósito hacer saber a los ciudadanos el funcionamiento, la gestión o los procedimientos de servicios públicos en aras del principio de transparencia entre la Administración y el ciudadano, sin tener la intención de persuadirlo, ejemplo de este tipo de comunicación es, la información de interés general ajena a la administración como la meteorología, el turismo o los espectáculos (Galán & Tornos, 2000).

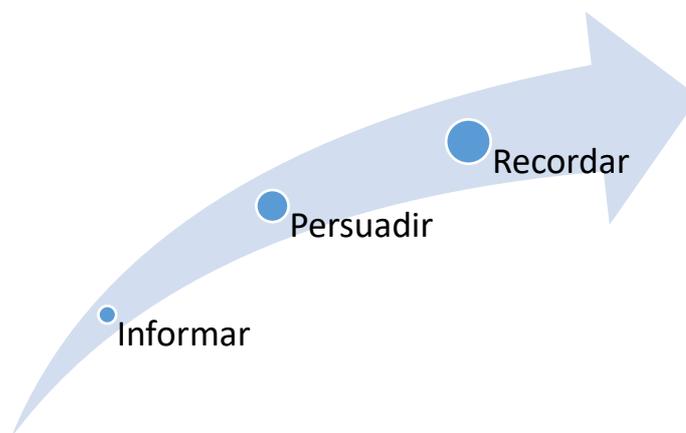
En ocasiones, aunque el objetivo del mensaje institucional, sea informativo y de interés general, también se pretende persuadir por parte del Estado anunciante (Pastor, 2016), es decir, las campañas informativas sobre asuntos de interés social tienen que anunciar y advertir sobre la adopción de medidas y programas de actuación de seguridad pública, riesgos o daños de distinta naturaleza para la salud de las personas, el cuidado del patrimonio o del medio ambiente. Estas campañas de comunicación social no se limitan a informar al público objetivo, sino que van mucho más allá, mediante el empleo de la publicidad, se pretende influenciar en las actitudes y en fin último modificar las conductas. Para cambiar los comportamientos actuales, el mensaje

debe poseer un carácter persuasivo, esto hace referencia a su capacidad para convencer al público sobre las bondades del comportamiento propuesto.

Otro de los fines buscado por los publicistas cuando planifican acciones de publicidad, es el recuerdo del anuncio (Rothschild & Churchill, 1988). De hecho, la literatura sobre eficacia publicitaria, sugiere que el éxito de una campaña, depende en gran parte de la capacidad de generar el impacto y la expectativa necesaria para que el mensaje publicitario sea recordado por el público. Son diversas las investigaciones sobre el recuerdo publicitario que fundamentan una mayor eficacia publicitaria a medida que el anuncio publicitario genera un mayor recuerdo, ya que, en estas circunstancias es mayor la probabilidad de que se produzca un cambio de actitud y se consiga la conducta propuesta (Beerli & Martín, 1998; Vakratsas & Ambler, 1999).

Todo esto parece indicar que, mediante el mensaje publicitario se pueden conseguir diferentes objetivos que, según su finalidad primaria, son: informar, persuadir o recordar (Kotler & Armstrong, 2013).

Figura 3: Objetivos publicitarios.



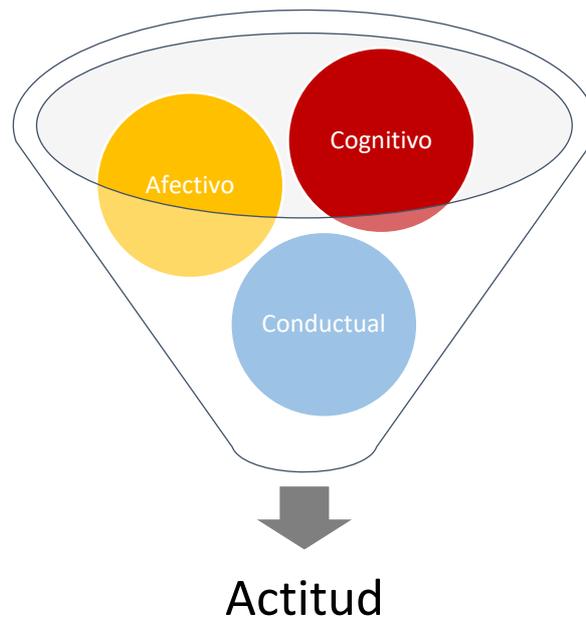
Fuente: Elaboración propia.

2.2. Las actitudes del individuo

La persuasión, se entiende como cualquier cambio buscado intencionadamente que se produce en las actitudes de las personas como consecuencia de la exposición a un anuncio (Briñol et al., 2007; Petty & Cacioppo, 1986). Antes de abordar la persuasión, trataremos de analizar las actitudes, consideradas como evaluaciones generales realizadas sobre lo favorable o desfavorable que para alguien resultan los objetos, las personas de su entorno o un estímulo concreto (Petty & Wegener, 1998). Esta evaluación forma un constructo mental que puede integrar información afectiva, cognitiva y conductual (Petty, Briñol, & De Marree, 2007). Estos tres componentes vinculados al objeto actitudinal son la base de las actitudes (Briñol et al., 2010). Mientras el componente afectivo hace referencia a sentimientos de agrado o desagrado

que se establecen entre el objeto y la experiencia personal (McGuire, 1985), el cognitivo se refiere a como es percibido el objeto actitudinal, es decir, refleja la asociación entre los distintos atributos del objeto y los pensamientos y creencias que sobre el mismo se tiene (Fishbein & Ajzen, 1974). Por último, el componente conductual hace referencia a la tendencia o intención conductual ante el objeto de actitud (Breckler, 1984; Fishbein & Ajzen, 1974).

Figura 4: Componentes vinculados al objeto actitudinal.



Fuente: Elaboración propia.

Resulta interesante analizar las **funciones de las actitudes** para entender las respuestas evaluativas de las personas ante los diferentes estímulos utilizados en el campo del marketing:

1. Centrándonos en la **función utilitaria o adaptativa de las actitudes**, los juicios que hacemos sobre los objetos actitudinales permiten aproximarnos a estímulos positivos o gratificantes y evitar estímulos negativos o aversivos. Por ejemplo, si en un anuncio aparece una imagen mostrando las secuelas del cambio climático el juicio que haremos sobre el mismo será negativo, y esto debe generar una actitud de rechazo.
2. La **función cognitiva del conocimiento** será la que ordene y simplifique la realidad que vivimos, guiando el procesamiento de la información para tener una imagen del mundo clara y significativa. Este procesamiento parte de la atención selectiva a la información y sirve como filtro cognitivo (Bernauer & McGrath, 2016) procesando lo que es congruente con la actitud previa (percepción) e ignorando contenido incongruente o irrelevante. Por ejemplo, si el anuncio muestra cómo las

EERR mejoran el medio ambiente y para mí esto es congruente, prestaré más atención al anuncio, que si la información del mensaje es negativa.

3. **La función defensiva del yo, la expresión de valores y el ajuste social** permiten proteger nuestro autoconcepto, ignorando información contraria a nuestras creencias y valores. Al mismo tiempo las personas expresan públicamente a los demás su propia identidad individual y social, identificándose y recibiendo la aprobación social de grupos que poseen similitudes en sus actitudes (Katz, 1960; Jacks & O'Brien, 2004), es decir, estas actitudes están fuertemente influenciadas por otros. Por ejemplo, si veo a mi vecino instalando EERR, es probable que yo también adopte este tipo de tecnología para mi hogar.

Conocer estas funciones permite combinar distintos elementos de los mensajes, para tratar de cambiar las actitudes. Aunque son diversos los estudios que argumentan la dificultad para hacer cambiar de actitud a las personas (valga el ejemplo de la actitud hacia un coche híbrido), a lo largo de los últimos 40 años, otros autores han documentado en investigaciones de laboratorio, que no es muy difícil hacer cambiar de opinión a los participantes de estos estudios (Eagly & Chaiken, 1993; Petty & Cacioppo, 1986). Esto parece indicar que, existen actitudes más estables y consecuentes mientras que otras, son más moldeables o flexibles, es decir, podemos decir que hay actitudes fuertes y débiles. La fortaleza de las actitudes reside en varios aspectos como son la estabilidad (persistente en el tiempo), la resistencia (capacidad de una actitud para no sucumbir a la persuasión), procesamiento de la información y juicios (capacidad para influir en procesos vinculados a este procesamiento), y la predicción de la conducta (la capacidad para influir en el comportamiento depende del proceso por el que se forma la actitud).

Por tanto, podemos concluir que los argumentos de los mensajes medioambientales que proponen un cambio de comportamiento encontrarán cierta dificultad en su procesamiento y posterior aceptación debido a la resistencia que algunas actitudes pondrán. De acuerdo con Cancela (2016) podemos afirmar que las actitudes fuertes son las más duraderas y persistentes en el tiempo, las que mejor resisten las argumentaciones en contra y las que más influyen en el procesamiento de la información y los juicios.

2.3. La persuasión

Los principios del estudio de la persuasión se remontan al final de la Segunda Guerra Mundial, guiados por suposiciones sobre cómo las personas consiguen aprender habilidades verbales y motoras (Hovland, Janis, & Kelley, 1953). En esta época se promulgan las teorías del

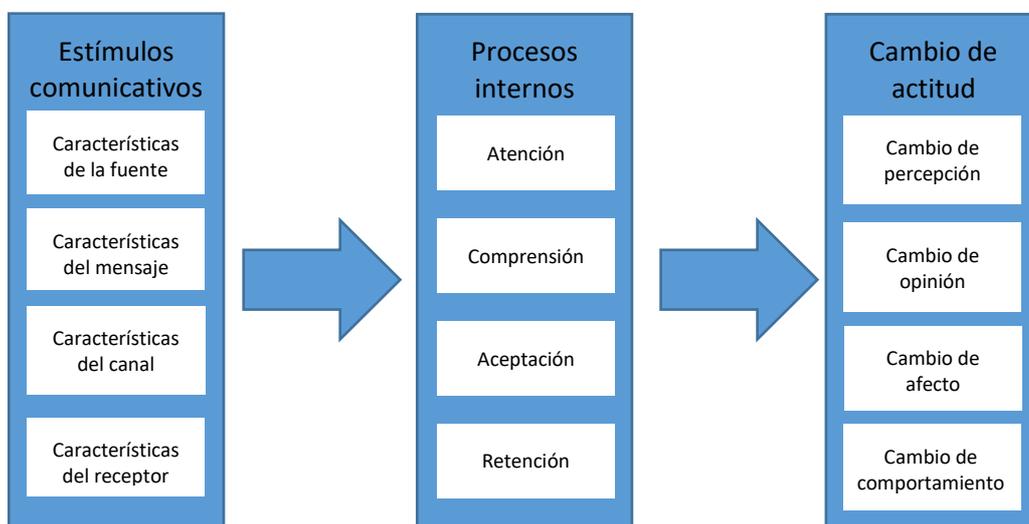
procesamiento sistemático, según las cuales el cambio de actitud de un sujeto está determinado por el nivel de elaboración consciente y evaluación que se realiza de la información.

2.3.1. Modelo de Hovland

Este modelo **propone** que el mensaje producirá un **cambio en las actitudes** de los espectadores, en consonancia con el cambio que promueva los **argumentos** en sus creencias, considerando que dicho cambio de actitud aportará consecuencias positivas. Es decir, la persuasión es considerada como un proceso de aprendizaje donde es requisito necesario: **atender** y **comprender** el mensaje para posteriormente aceptarlo y **retenerlo** en la memoria. En estos trabajos, se intentó analizar el impacto persuasivo de la fuente, el mensaje, el canal comunicativo y las características de los receptores (Morales, Reboloso, & Moya, 1994). Una de las **críticas** más común a este modelo, ha sido la débil correlación existente entre el cambio de **actitud** y el **recuerdo** generado por la misma (Chaiken & Stangor, 1987; McGuire, 1985).

Este modelo permitió desarrollar el enfoque del aprendizaje de los mensajes (ver figura 5), siguiendo una sucesión de operaciones en serie: atención, comprensión, aceptación y retención (Cacioppo, Cacioppo, & Petty, 2018); al mismo tiempo que orientó la investigación de la persuasión sobre quién (emisor), qué dijo (mensaje), a quién (receptor) y cómo (canal) (McGuire, 1968).

Figura 5: Modelo de Hovland.



Fuente: Elaboración propia a partir de Hovland, Janis, & Kelley (1953).

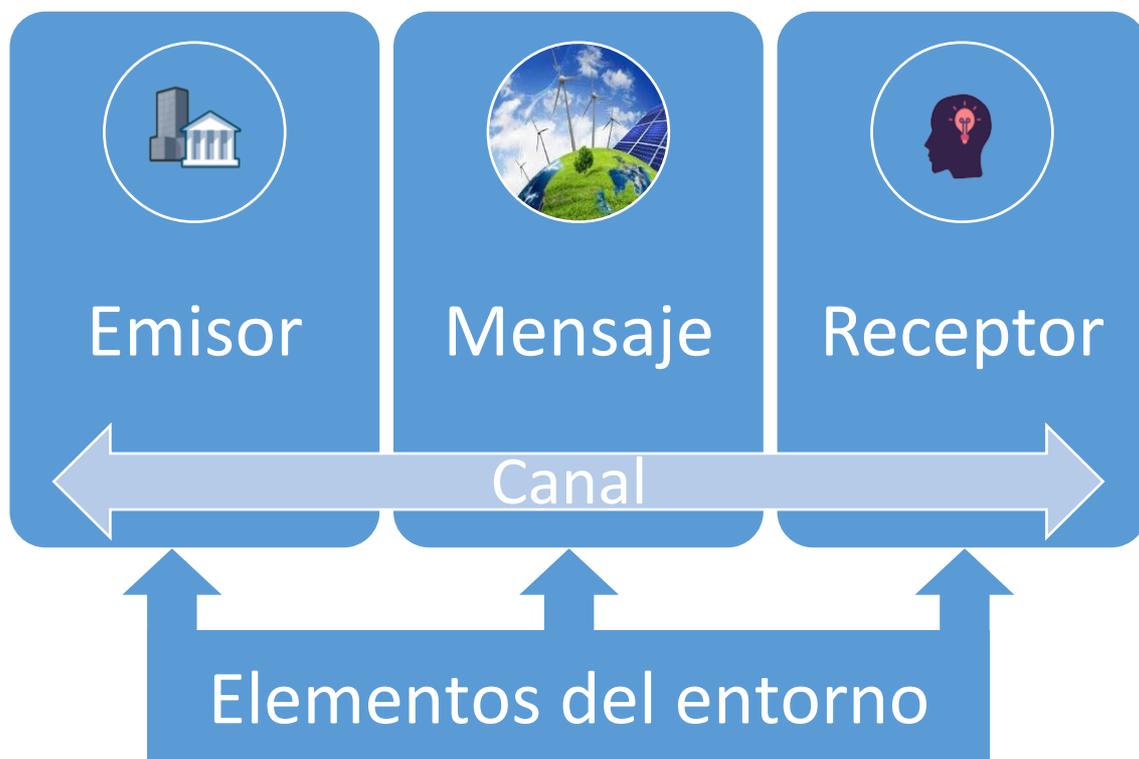
En la actualidad la **persuasión** es considerada un sinónimo del **cambio de actitud** (Petty & Briñol, 2008). A través de los estímulos de marketing, los expertos en comunicación pueden persuadir para formar una nueva actitud hacia un objeto que no era conocido o era indiferente (por ejemplo, el anuncio de un nuevo producto), pasando por el refuerzo hacia una actitud ya

existente (por ejemplo, publicidad de recuerdo), o bien producir un cambio en una actitud preestablecida (por ejemplo, reposicionamiento de un producto o servicio). Este cambio en las actitudes, vendrá también determinado por las características que posean los distintos actores intervinientes en la comunicación.

2.4. Elementos de la comunicación

Entre los actores presentes en la comunicación siempre existe un flujo de información representado en la figura 6. En este proceso es fácil identificar un emisor, un mensaje, un receptor y un canal, siendo diferentes los elementos del entorno que pueden afectar a cada uno de estos elementos.

Figura 6: Principales elementos de la comunicación.



Fuente: Elaboración propia

2.4.1. El Emisor

La **teoría de credibilidad de la fuente** indica que el público objetivo observa la fuente del mensaje principalmente para adquirir experiencia y conocimiento sobre el producto (Djafarova & Rushworth, 2017; Ohanian, 1990). Esta credibilidad se basa en la confianza, el atractivo y la experiencia del anunciante (Ohanian, 1990).

La credibilidad

Esta creencia en la fuente también depende de la calidad del argumento y la fuerza persuasiva del patrocinador (Kutthakaphan & Chokesamritpol, 2013). Por ejemplo, las personas pueden considerar que la declaración de un experto es más creíble que la del inexperto. Por lo tanto, aplicará el criterio por el cual los argumentos planteados por expertos son más creíbles que las recomendaciones planteadas por una fuente que no es experta (Eagly & Chaiken, 1993). Diferentes investigaciones han estudiado la fuente del mensaje sugiriendo que, para mejorar la capacidad persuasiva del mismo, será necesario tener experiencia y ser creíble, para ello el receptor debe percibir familiaridad, claridad y transparencia en la intención de persuadir. Estas características en el campo de las renovables las encontramos en los denominados “agentes de cambio” o asesores de las administraciones públicas que trabajan sin ánimo de lucro u organizaciones no gubernamentales (García-Maroto, 2017).

El atractivo

La importancia de este aspecto radica en que puede incrementar mecanismos atencionales que mejoren la eficacia de la persuasión (Ilicic, Kulczynski, & Baxter, 2018). El estilo del lenguaje empleado por la fuente es otro aspecto relevante para la persuasión. Por tanto, utilizar intensificadores, un lenguaje educado, moderar el ritmo y tono de la voz o emplear la versión central de un idioma en lugar de dialectos o acentos regionales supone una mayor persuasión (Perloff, 2016).

El poder

Se refiere a la posibilidad de ejercer acciones sobre los receptores, es decir en qué medida el emisor es percibido por los receptores de su mensaje con capacidad o no para controlar los refuerzos y castigos. En el ámbito de la comunicación medioambiental, concretamente de las EERR, los principales emisores de mensajes de comunicación suelen ser las empresas u organizaciones que comercializan productos respetuosos con el medio ambiente (por ejemplo, empresas de EERR, empresas eléctricas o actualmente el Ministerio para la Transición Ecológica). También, son importantes las fuentes personales que adquieren el bien y opinan sobre el mismo, difundiendo información sobre el producto y ayudando a formar o a cambiar actitudes (Mahapatra & Gustavsson, 2008). Dependiendo de la importancia que estas fuentes tengan para los consumidores finales, su influencia en la toma de decisión variará (Sopha, Klöckner, & Hertwich, 2011).

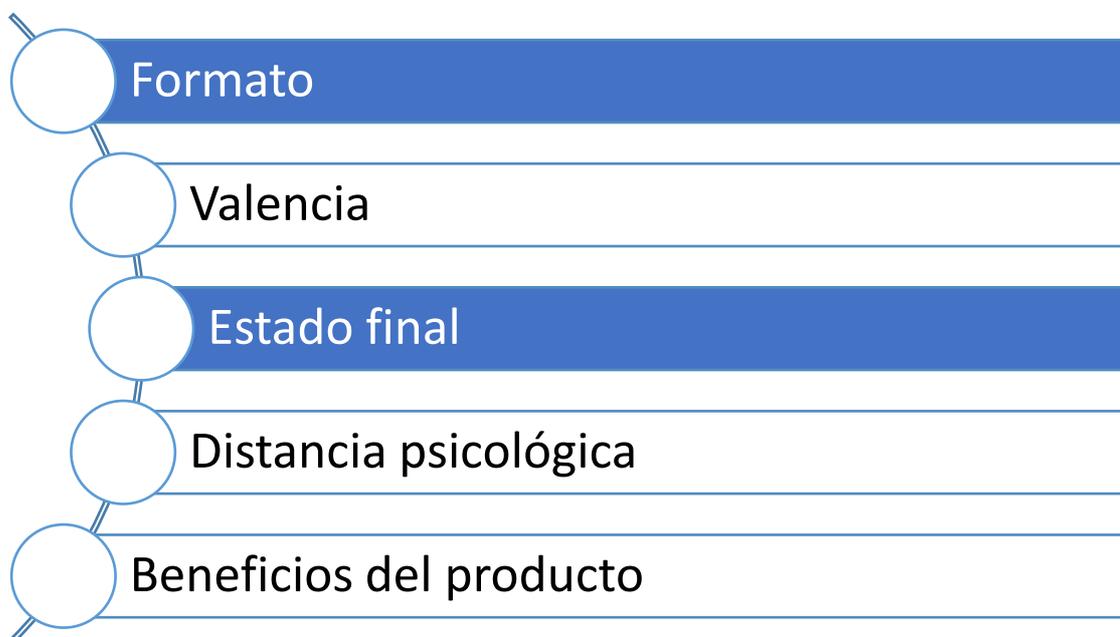
Todo esto sugiere que, cuando el espectador percibe información sobre algún tipo de tecnología limpia considerando los argumentos anteriores, desarrollará una actitud positiva hacia la misma. Por el contrario, cuando los argumentos que respaldan a este tipo de tecnologías son percibidos

como falsos e inválidos (por ejemplo, por exagerar el problema medioambiental), los consumidores pueden desarrollar una actitud negativa hacia el producto (Cheung et al., 2009).

2.4.2. El mensaje

El mensaje es el objeto de la comunicación que puede ser definido como la información que el emisor transmite al receptor mediante un canal de comunicación determinado. La relevancia del mensaje, se encuentra en lo que pretende transmitir al público, es decir, en los argumentos presentados. El orden, claridad y organización de los argumentos aportará calidad al mensaje transmitido, además en nuestro caso, habrá que considerar cada uno de los elementos que conforman el marco del mensaje (ver figura 7), debido a la importancia que las distintas combinaciones pueden tener o no en la actitud hacia el comportamiento propuesto (Spence & Pidgeon, 2010). Estas combinaciones permiten una **promoción más o menos efectiva** de las EERR (Amatulli et al., 2017). La literatura ha demostrado que la forma en que se enmarcan los mensajes puede representar un aspecto importante en la configuración del comportamiento del consumidor (Jain et al., 2007; Yang, Lu, & Zhu, 2015). Enmarcar un mensaje de comunicación (del inglés “*frame*”) significa resaltar aquellos aspectos concretos sobre los cuales queremos llamar la atención.

Figura 7: Elementos empleados para diseñar mensajes medioambientales.



Fuente: Elaboración propia

Entre los distintos elementos que se han utilizado para diseñar anuncios, destacamos:

2.4.2.1. Formato: Imágenes vs. texto

El poder de persuasión de las **imágenes** es reconocido por anunciantes y vendedores debido a que poseen varias características que ayudan a intercambiar información, pueden atraer la atención de los espectadores mediante representaciones emotivas vívidas (Joffe, 2008) ayudando a recordar información (Graber, 1996). Al mismo tiempo pueden trascender barreras lingüísticas y geográficas (Popp & Mendelson, 2010). Además sus cualidades comunicativas difieren del texto debido a que se interpretan en función de lo que representan, es decir, sin necesidad de hacer reflexionar al espectador sobre lo que ve mientras que las palabras se basan en un acuerdo social y requieren una sintaxis proposicional explícita, es decir, el lenguaje verbal usa medios sintácticos precisos para expresar lo que se quiere transmitir, mientras que las imágenes no pueden hacer esto por sí solas (Urry, 1992). En general, aunque las imágenes se ven como una representación directa de la realidad, tanto éstas como el texto deben considerarse juntos como 'co-constructores' del mensaje que, en combinación, transmiten información compleja y multidimensional a los consumidores (O'Neill & Smith, 2014). La eficacia de esta combinación dependerá en gran medida de la forma de visualización, del tipo de tarea que se está realizando, del número de conexiones de referencia entre el texto y las imágenes y de las características personales (Mayer, 2014; Schnotz & Bannert, 2003).

Gracias a la investigación neurocognitiva podemos proporcionar una manera de investigar y comprender a nivel neuronal el procesamiento de la información mientras se visualizan diferentes campañas de información visual (Van Geffen, Hollup, & Klöckner, 2016). Las campañas publicitarias normalmente incluyen componentes pictóricos y textuales, y esta tipología de estímulos ha sido objeto de estudio por parte de los eruditos del marketing, que han arrojado luz sobre el comportamiento del procesamiento visual de los consumidores. Particularmente, la atención visual ha centrado gran parte de la literatura sobre estas características pictóricas y textuales de los anuncios, analizando cómo conseguir mayor efectividad con los mismos (Pieters & Wedel, 2004). Diversos estudios afirman que, las variables exógenas que más influyen de forma involuntaria en la atención del consumidor son las imágenes incluidas en los anuncios (Boksem & Smidts, 2015; Cosic, 2016; Shenhav, Cohen, & Botvinick, 2016) y más concretamente imágenes visuales con carga emocional (Süssenbach, Niemeier, & Glock, 2013).

El trabajo de Rayner et al. (2001) utilizando anuncios de revistas sobre productos de higiene personal en los que se incluían tanto imágenes como texto contrastó la hipótesis que sostenía que los participantes pasan la mayor parte del tiempo mirando áreas textuales de la publicidad.

Si bien esto fue cierto, el estudio argumenta que el mayor tiempo dedicado al texto es debido a que las imágenes se descodifican más rápida y fácilmente que las palabras, es decir son estímulos que requieren una menor elaboración. Mientras que los patrones de movimiento de los ojos hacia el texto son más lentos, influidos por la interpretación sintáctica que el mismo requiere. Este trabajo confirmó que, cuando el texto es breve y conciso, se lee en su totalidad, aunque normalmente, los usuarios no suelen leer todo el texto, sino algunas partes con letras grandes o el lado izquierdo del anuncio.

Al tratar con estímulos que contienen texto e imágenes, la investigación previa ha demostrado que el aprendizaje está fuertemente impulsado por el texto (Hannus & Hyönä, 1999; Schmidt-Weigand, Kohnert, & Glowalla, 2010). Sin embargo, estudios más recientes concluyen que los mejores resultados de aprendizaje generalmente se pueden lograr cuando se integra información de imágenes y textos (Koč-Januchta et al., 2017). En esta misma línea, el trabajo de Hughes et al. (2003), aplicado a los resultados de un buscador que mostraba portadas de películas y una descripción de las mismas (mediante texto vs. imagen), indican que el **texto** recibió la mayor parte de la atención. No obstante, los participantes también accedieron a las imágenes mostradas con frecuencia, especialmente para reafirmar el contenido del texto ya que las imágenes agregan un valor confirmatorio.

La forma de prestar atención a un estímulo depende de su construcción. Algunos estudios, en línea con el principio de continuidad espacial⁵ (Mayer, 2014), han demostrado que una distancia física corta entre la información textual y la ilustrada por imágenes, facilita la integración de la información de estas dos fuentes, al encontrar correspondencias entre ellas (Holsanova, Holmberg, & Holmqvist, 2009). Por otro lado, la presencia de imágenes concretas y realistas en la composición de los anuncios, exigirá mayor esfuerzo a la memoria de trabajo que se dedicará a procesar el texto de manera más eficiente mientras integra toda la información (Mason et al., 2013). El trabajo de Palacio & Santana (2010) afirma que los formatos publicitarios que combinan textos e imágenes generan recuerdos más efectivos y actitudes positivas hacia el anuncio y la marca. El trabajo de Boerman, Van Reijmersdal & Neijens (2015) utilizando técnicas de eye-tracking para comparar qué estímulos (logo, texto o logo y texto considerados conjuntamente) consiguen captar en mayor medida la atención de los participantes, demostró que la combinación de ambos elementos (texto y logotipo), tenía mayor efecto en el reconocimiento de la publicidad, debido a que atrae más atención visual, mientras que un logotipo por sí solo, es el estímulo que menos atención atrae. Cuando los lectores interpretan

⁵ Propiedad de la percepción que permite agrupar todos los elementos visuales que siguen una misma línea o dirección.

las imágenes y el texto considerando el contenido de cada uno de ellos de manera independiente, tienden a seleccionar sólo un tipo de estímulo e ignoran el otro (Holsanova et al., 2009; Sweller, Van Merriënboer, & Paas, 1998).

El uso conjunto de imágenes y texto también ha sido estudiado en el ámbito sanitario, demostrando varios estudios que las imágenes son más efectivas que el texto. Por ejemplo, ante representaciones gráficas de cajetillas de tabaco, los participantes se sentían más irritados, enojados, molestos y agravados que al mostrarles las advertencias textuales de los perjuicios del tabaco (Süssenbach et al., 2013). En esta misma línea el estudio de Dos Santos et al. (2017) en un contexto caritativo, sobre la efectividad de las comunicaciones llevadas a cabo por organizaciones benéficas para conocer qué apelación consigue mejorar la intención de donar, muestra que las imágenes, concretamente las negativas, reciben mayor atención que el texto y los logotipos.

En el contexto medioambiental las imágenes se utilizan habitualmente para motivar a los ciudadanos a llevar a cabo un cambio de comportamiento. En ellas se muestra diversidad de acontecimientos, incluidos los impactos sobre las especies, los paisajes polares, los glaciales, la agricultura, el aumento del nivel del mar, la sequía y los incendios forestales. En las campañas de comunicación que se emiten en este contexto las imágenes de adaptación al cambio de clima en las que se muestran tecnologías limpias, aparecen en raras ocasiones (DiFrancesco & Young, 2011).

Algunos de los estudios que han analizado las campañas de comunicación medioambiental, han aplicado técnicas de neuromarketing para examinar cómo influyen determinados estímulos pictóricos y palabras emocionales en la atención y en el procesamiento de información. Encontramos que principalmente los análisis se centran en imágenes (positivas vs. negativas; naturaleza vs. sociedad; paisajes locales vs. globales) sin profundizar en la importancia del texto. Además, la literatura actual tampoco ha arrojado resultados concluyentes sobre la efectividad de la combinación de elementos textuales y pictóricos; demostrando que los hallazgos están altamente determinados por el contexto de la investigación (Hernández-Méndez & Muñoz-Leiva, 2015).

2.4.2.2. Valencia: positiva vs. negativa

Un elemento con influencia en la eficacia del mensaje en términos de cognición, recuerdo y persuasión es la valencia del mensaje. De acuerdo con Lakens et al. (2013) esta variable está correlacionada positivamente con el brillo y se refiere al nivel de agrado o desagrado que genera la visualización de un anuncio. Aunque el nivel de agradabilidad influye en la formación de la actitud (MacKenzie, Lutz, & Belch, 1986), no hay acuerdo en la literatura sobre que mensajes

son más persuasivos. Algunos autores describen que los mensajes con valencia positiva son más persuasivos (Chaiken, 1980) o eficaces para alentar el comportamiento propuesto (Krishnamurthy, Carter, & Blair, 2001) que los mensajes negativos. A partir de las investigaciones de Lang, Bradley, & Cuthbert (2008) podemos afirmar que la utilización de imágenes con valencia positiva supone un menor esfuerzo en el procesamiento de la información que las negativas. En línea con estos descubrimientos, Hughes & Rutherford (2013) en sus estudios con técnicas de fMRI, demostraron que los acontecimientos emocionales aversivos, que utilizan imágenes negativas provocan respuestas cerebrales más rápidas y más prominentes que los estímulos positivos o los neutros (Lithari et al., 2010).

En el ámbito medioambiental, diferentes trabajos han explorado los efectos de la valencia negativa en las comunicaciones de productos “verdes” presentando las consecuencias negativas que provoca no cuidar el medio ambiente y sugiriendo que los mensajes con valencia negativa son más efectivos que aquellos con valencia positiva al diseñar campañas de promoción (Amatulli et al., 2017; Olsen, Slotegraaf, & Chandukala, 2014; White, Macdonnell, & Dahl, 2011). En esta línea, los hallazgos de White et al. (2011) sobre coches híbridos demostraron que los mensajes negativos son más persuasivos cuando los consumidores están preocupados por los problemas ambientales.

En el estudio de las emociones O’Neill & Nicholson-Cole (2009), usando experimentos controlados y grupos focales, encontraron que las imágenes negativas sobre los impactos del cambio climático provocan fuertes reacciones emocionales, pero es probable que generen rechazo en los individuos debido a la impotencia de no poder actuar. Esto los lleva a concluir que las imágenes negativas pueden ser contraproducentes en comparación con las positivas al promocionar tecnologías verdes, debido a que la atención selectiva, es capturada por información positiva. Este proceso constituye un mecanismo de regulación de la emoción (Sollberger, Bernauer, & Ehlert, 2017).

Por tanto, los resultados que arrojan estos trabajos son aparentemente contradictorios. Mientras algunos estudios afirman que, los sujetos prestan menos atención a las imágenes negativas sobre el medio ambiente, otros trabajos afirman que, las imágenes negativas consiguen captar más rápidamente la atención de los espectadores debido principalmente, a que el arousal⁶ o activación de éstas es mayor que el de las positivas (Weinberg & Hajcak, 2010). Así mismo los diferentes hallazgos dependen del contexto de investigación, el tipo de

⁶ El nivel de activación o “arousal” se define según Gill (1986) como “la intensidad de una conducta” y es un término hipotético que describe los procesos que controlan la vigilia, la alerta y la activación en sus distintos grados de intensidad (Anderson, 1990).

experimento y del posible efecto moderador de variables como la preocupación por el medio ambiente o el enfoque regulatorio del individuo. Aspectos que serán abordados a continuación y analizados en el trabajo de campo.

2.4.2.3. Estado final: ganancia vs. pérdida

En general podemos definir el marco del mensaje como “la presentación a individuos de opciones equivalentes en formas semánticamente diferentes”, por ejemplo, ganancia vs. pérdida (Krishnamurthy et al., 2001). En la literatura encontramos diferentes contextos en los que se han utilizado estos marcos, desde el campo de la psicología de la salud, analizando el uso del protector solar o pruebas de detección del VIH, hasta el **contexto medioambiental** analizando mensajes que alientan el comportamiento medioambiental (Kidd et al., 2019). Dependiendo de la función del comportamiento que se quiera alentar (detección o prevención), la literatura sugiere que los marcos de pérdida, son más efectivos para fomentar la detección y los marcos de ganancia serán más efectivos para comportamientos preventivos (de Bruijn, 2019). Esta interacción entre el marco del mensaje y la función de comportamiento está fundamentada en la teoría de la perspectiva de Tversky & Kahneman (1974). Siguiendo esta lógica, el comportamiento de adopción de EERR que evita emisiones de gases contaminantes al medio, se debe considerar una acción de prevención. En línea con este razonamiento, la literatura prevé la utilización de marcos de ganancia, debido a que generarán una mayor persuasión (Martínez-Fiestas et al., 2015; Seo & Dillard, 2019). Varios estudios han evidenciado esta afirmación, por ejemplo, el metaanálisis realizado por O’Keefe & Jensen (2008) o los resultados alcanzados por White et al. (2011) al analizar la efectividad de los mensajes según el estado final para influir en el comportamiento de reciclaje, que sugieren que el marco de pérdida es menos efectivo que el marco de ganancia. La literatura sugiere que los mensajes diseñados con un marco de ganancia deben mostrar contenido relacionado con las consecuencias beneficiosas de llevar a cabo una acción (Newman et al., 2012), mientras que el marco de pérdida debe mostrar las consecuencias negativas que provoca no cuidar el medio ambiente (Martínez-Fiestas et al., 2015).

Profundizando en el análisis del cambio de actitud generado por el procesamiento del marco de ganancia (vs. pérdida), la persuasión se producirá, en parte, a través de la integración del valor propio⁷, sugiriendo la literatura previa que el marco del mensaje influye en la efectividad, involucrando distintos procesos cognitivos vinculados a la actividad en el lóbulo parietal inferior

⁷ La integración del valor propio, hace referencia al procesamiento de recompensas individuales que llevan a un sujeto a actuar de forma egoísta, es decir, buscando el interés propio en lugar comportarse de manera prosocial.

(LPI), una región que se relaciona con la realización de la acción propuesta por el mensaje y con la comprensión del mismo (Vezich et al., 2017). Otra de las regiones implicadas en el procesamiento de mensajes con estado final de ganancia es la circunvolución frontal inferior (GFI), que se correlaciona de manera positiva con las actitudes hacia mensajes con marco de ganancia (Casado-Aranda, Sánchez-Fernández, & Montoro-Ríos, 2017). Además de estas regiones, la circunvolución frontal media (GFM) también se ha vinculado al procesamiento de mensajes con marco de ganancia que fomentan el comportamiento sostenible (Casado-Aranda, Martínez-Fiestas, & Sánchez-Fernández, 2018). Junto a estas regiones, la corteza medio prefrontal (CMPF) es otra de las regiones que predice el cambio de comportamiento (Falk, O'Donnell, & Lieberman, 2012), integra la relevancia conductual y la prominencia afectiva en el cálculo del valor del mensaje (Falk et al., 2015; Falk & Scholz, 2018) y se consigue activar mediante mensajes con estado final de ganancia (Casado-Aranda et al., 2017).

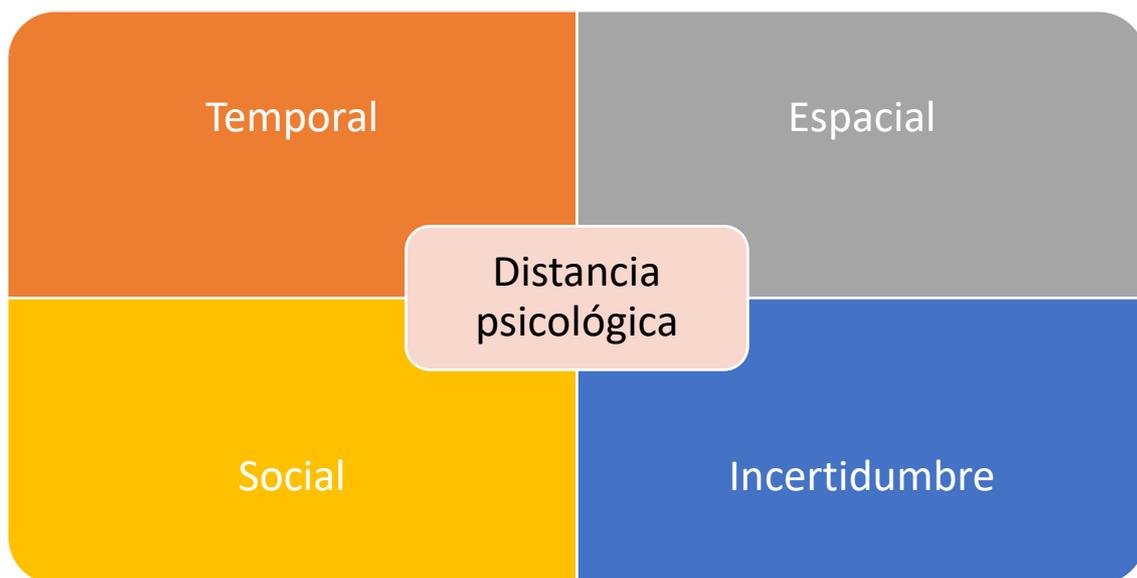
De acuerdo con la literatura previa los marcos de pérdida, que utilizan estímulos negativos, se han utilizado comúnmente en mensajes de salud pública para aumentar la motivación (Gjalt-Jorn, Ruitter, & Kok, 2013; Witte & Allen, 2000) y constituyen un elemento motivador cuando se acompañan por ejemplo de altos niveles de autoeficacia u otros factores que compensan la amenaza (Gjalt-Jorn et al., 2013; Sherman & Cohen, 2002). En este sentido, Falk et al. (2015) al realizar los análisis de todo el cerebro, descubren que la actividad de la amígdala, junto al CMPF, se vincula con un mayor éxito del mensaje. Estos datos estaban en línea con el trabajo de Wang et al. (2015) donde analizaron los mensajes de pérdida incluidos en las etiquetas gráficas de los paquetes de tabaco, sugiriendo que la utilización de imágenes negativas pueden cambiar el valor motivacional en el momento de fumar. La investigación previa demuestra que la actividad neuronal del CMPF, predice un cambio de comportamiento (Falk et al., 2015). Teniendo en cuenta esta consideración, el trabajo de Pegors et al. (2017) concluye que las apelaciones que utilizan un estado final de pérdida son más persuasivas que las positivas. Aunque en el contexto medioambiental el trabajo de Martínez-Fiestas et al. (2015) con técnicas de electroencefalografía (EEG) indica que mostrar las consecuencias positivas de realizar comportamientos ambientales provoca mayor persuasión. La literatura académica, tampoco deja claro que marco (ganancia vs. pérdida) es más efectivo, aunque sí lo considera una propiedad fundamental relacionada con la evaluación de los estímulos que genera actividad del CMPF al aumentar el valor del estímulo⁸ (Bartra, McGuire, & Kable, 2013).

⁸ Valor del estímulo: Se refiere a la recompensa o castigo presentado en el mensaje de comunicación.

2.4.2.4. La distancia psicológica

Otro elemento importante a considerar en el diseño del mensaje y que permite influir en la eficacia que genera una acción de comunicación, es la distancia, mediante esta característica del mensaje, se puede explicar cómo las personas se involucran en mayor o menor medida, dependiendo de lo cercano vs. lejano, lo presente vs. futuro, lo personal vs. colectivo que se encuentre un evento u objeto. La distancia percibida, depende de cómo estén mentalmente interpretados estos atributos y es frecuente su utilización en los mensajes medioambientales (Spence, Poortinga, & Pidgeon, 2012). A medida que la distancia percibida aumenta, los objetos o eventos se construyen en términos más abstractos, generalizados y descontextualizados. Cuando la distancia percibida disminuye, los objetos o eventos se perciben como más cercanos, adquieren características más concretas, detalladas y contextualizadas (Bar-Anan, Liberman, & Trope, 2006; Trope & Liberman, 2010). Esto supone entre otras, una barrera a superar para conseguir el compromiso público y tomar las medidas correctivas necesarias para evitar el cambio climático (Jones, Hine, & Marks, 2017) como puede ser la adquisición de un equipo de tecnología limpia. En su introducción a la teoría del nivel de conceptualización (CLT), Bar-Anan et al. (2006) identificaron cuatro dimensiones principales (ver figura 8): la distancia **temporal** (presente vs. futuro), la distancia **espacial** (cercano vs. lejano), la distancia **social** (personal vs. otros) y la **incertidumbre** (certeza vs. inseguridad). Estas dimensiones pueden ser fácilmente manipulables, permitiendo analizar la influencia que sus efectos provocan en los participantes.

Figura 8: Dimensiones de la distancia psicológica.



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se analiza cada una de ellas.

2.4.2.4.1. Distancia temporal

La investigación sobre horizonte temporal ha relacionado la interpretación de los eventos con su distancia temporal. Demostrando, por ejemplo, que las descripciones de actividades en el futuro lejano son más abstractas que las actividades descritas en un futuro próximo, donde estas son más concretas en términos de objetivos (Vallacher & Wegner, 2014). Cuanto más distante temporalmente sea un objeto o evento, más probable es que se represente en términos de características abstractas, esta situación denominada **“interpretación de alto nivel”** (Trope & Liberman, 2010). En sentido contrario, a medida que disminuye la distancia temporal, es más probable que un objeto o evento se interprete detallando características concretas, denominada **“interpretación de bajo nivel”** (Trope & Liberman, 2010). Esta característica de los medios es típica en los mensajes ambientales, un concepto que en este caso se refiere a la visualización de un mensaje ecológico utilizando concretamente una referencia específica en el tiempo (Chandran & Menon, 2004).

Actualmente son muchos los anuncios sobre productos ecológicos o sostenibles, que utilizan el horizonte temporal (es decir, un eslogan que enfatiza el estado futuro o los beneficios de comprar el producto respetuoso con el medio ambiente) dado que estimulan diferentes niveles de interpretación entre los consumidores. En otras palabras, el nivel de construcción con el que se interpreta un estímulo, puede influir en el procesamiento de la información y la toma de decisiones de los consumidores (Chang, Zhang, & Xie, 2015). Esto lleva a organizaciones y organismo públicos a diseñar mensajes ambientales que influyan en las generaciones actuales frente a las generaciones futuras (Bortree et al., 2012). La investigación de Mogilner, Aaker, & Kamvar (2012) sobre el marco temporal de los consumidores concluye que los jóvenes están más orientados hacia el futuro que las personas mayores. Chang et al. (2015) apoyados en el trabajo anterior sugieren que consumidores con un marco temporal futuro tienden a estar más influenciados por un mensaje publicitario que destaca los beneficios futuros de usar el producto. En esta misma línea el trabajo de Casado-Aranda, Van der Laan, & Sánchez-Fernández (2018) afirma que los anuncios que presentan mensajes enmarcados en el futuro, también producen actitudes más favorables en comparación con los anuncios enmarcados en el pasado. Esto puede ser debido a que los marcos futuros facilitan la ejecución de la estrategia permitiendo a los receptores desarrollar esquemas mentales más simples y relacionarlos con objetivos personales también futuros (Liberman, Sagristano, & Trope, 2002; Martin & Elliot, 2016).

2.4.2.4.2. Distancia espacial

La psicología ambiental ha demostrado que los individuos perciben los problemas ambientales más distantes y alejados como si fuesen peores que aquellos localizados cerca de su lugar de

residencia, esto es lo que se conoce como “optimismo espacial” (Gifford et al., 2009) o “hipermetropía ambiental” (Uzzell, 2000). En otras palabras, a medida que un objeto se ve más lejano psicológicamente debido a su distancia física, los individuos pueden confiar menos en el efecto que éste tendrá a nivel local (Hart, Stedman, & McComas, 2015). Según Bar-Anan et al. (2006) el efecto de la distancia espacial a nivel de construcción mental, indica que cuanto mayor es la distancia con el objeto, la experiencia directa es sustituida por construcciones mentales cada vez más elevadas. Esto provoca que en general se responda más rápidamente a los eventos que consideramos espacialmente próximos utilizando una interpretación de bajo nivel, mientras que cuanto más alejado espacialmente se encuentre el objeto la construcción mental se realizará a nivel más alto. En otras palabras, cuanto más cerca esté un objeto de la situación actual de una persona, será necesario un menor esfuerzo para su interpretación, y más precisa y concreta será su representación mental, mientras que al estar más lejos la representación del objeto será más abstracta y generalizada.

La distancia espacial ha sido identificada como un factor importante para determinar el apoyo del público al desarrollo de proyectos ambientales (Cass & Walker, 2009; Myers et al., 2012). Diferentes trabajos han analizado la influencia que tenía esta distancia (cerca/lejos) en el apoyo a un proyecto ambiental, encontrando que existe una dependencia del marco (cerca vs lejos) en el apoyo público y el compromiso que recibirá el proyecto (Gifford et al., 2013; Spence & Pidgeon, 2010). Otras investigaciones sugieren que, dependiendo de la relación de apego de las personas con los lugares (casa, vecindario, pueblo, región, país, ...), los mensajes con diferente horizonte espacial serán más o menos relevantes para ellos. Por ejemplo, un individuo vinculado a su lugar de nacimiento, estará más preocupado por lo que pueda ocurrir cerca de su casa que otro que ha nacido en un país distinto que estará menos dispuesto a proteger ese lugar.

A partir de todo lo anterior, Upreti (2004) descubrió que, si bien las comunidades en Reino Unido percibían los beneficios ambientales derivados de instalar una planta de energía a partir de biomasa, existía cierta resistencia por parte de la comunidad local al desarrollo del proyecto, debido al riesgo percibido que la planta representaba a nivel local y al impacto provocado en el paisaje. La oposición a los proyectos de EERR se han relacionado con las actitudes y comportamientos de **NIMBY** (*Not In My Back Yard*) que también han surgido en relación con otros desarrollos como la eliminación de desechos peligrosos (Groothuis & Miller, 1994; Kraft & Clary, 1991; Luloff, Albrecht, & Bourke, 1998). Los expertos señalan que, en muchos casos las comunidades apoyan el desarrollo de proyectos de EERR en la propia comunidad (Rogers et al., 2008); mientras que otros trabajos han encontrado actitudes opuestas de acuerdo con NIMBY, es decir miembros de la comunidad que prefieren que el proyecto no se construya cerca si es

posible (Petrova, 2016; Upreti, 2004). Esto ha planteado una crítica al paradigma NIMBY al describir las actitudes de la comunidad hacia proyectos de EERR, señalando que el término carece de claridad conceptual (Devine-Wright, 2009; Wolsink, 2006) y puede ocultar factores de distinta naturaleza ajenos a la distancia espacial. Estos resultados demuestran en general un apoyo público moderado hacia los proyectos ambientales, aunque se proponga construirlos cerca (Rogers et al., 2008).

En cualquier caso, la predisposición hacia estos proyectos va a depender del tipo de energía implicada. Los trabajos de Hart et al. (2015) sobre EERR indican que para desarrollar proyectos en un entorno cercano, la energía geotérmica y la bioenergía reciben menos apoyo que la energía eólica, que es la más aceptada.

Además, en las comunidades residenciales donde se proponga construir un proyecto de EERR, habrá que considerar las posibles respuestas afectivas de los implicados principalmente porque éstas tendrán un papel importante en la determinación del apoyo público cuando la instalación se realiza en un lugar próximo (Hart et al., 2015). Dado que la distancia psicológica se puede manipular, esta influirá en la intensidad emocional (Van Boven et al., 2010). Considerando que los mensajes ambientales pueden influir de manera diferente en la audiencia (Myers et al., 2012; Ockwell, Whitmarsh, & O'Neill, 2009) cuando los proyectos se implementan cerca, los miembros de una comunidad pueden confiar menos en el procesamiento sistemático de la información y más en señales heurísticas, como el afecto (Hart et al., 2015). Lo anterior sugiere que, al manipular la distancia espacial de un mensaje las emociones que éste genera, influyen en el procesamiento de la información. Si la apelación hace referencia a una localización lejana, el procesamiento de los espectadores será más consciente, conduciendo a los receptores a la utilización de técnicas estructuradas o sistemáticas de procesamiento de la información y toma de decisiones (Wilson & Arvai, 2006); este razonamiento más cognitivo, permitirá seleccionar la mejor alternativa (Hart et al., 2015). Además esta reflexión, puede alentar a tomar decisiones que las partes interesadas consideran más aceptables y legítimas (McComas et al., 2009).

2.4.2.4.3. Distancia social

Muchas personas perciben el problema de la energía como psicológicamente distante porque afecta a otros y no a ellos directamente. Este hecho influirá a la hora diseñar mensajes vinculados con la conservación de energía. Concretamente algunos estudios establecen que la coincidencia de un mensaje con los valores prioritarios del receptor puede estimular con éxito sus intenciones y el comportamiento a favor de la protección del medio ambiente (Van den Broek, Bolderdijk, & Steg, 2017). Estos valores reflejan una preocupación por uno mismo, mientras que la preocupación por otros será clave para el cuidado de la naturaleza, la protección

del medio ambiente (De Groot & Steg, 2008; Stern et al., 1999) o la conservación de energía. Además, en otros trabajos que han profundizado sobre la distancia social se ha demostrado que realizar una actividad en tercera persona producía respuestas más abstractas y menos detalladas al ser recordada. Esto supone que los eventos desde una perspectiva en tercera persona son recordados de una forma más global que si hace en primera persona (Frank & Gilovich, 1989). La razón de esto se basa en que la gente no puede experimentar directamente lo que otros sienten, ven o escuchan, es decir, las experiencias de los demás siempre permanecen psicológicamente distantes (Libby & Eibach, 2002).

Al revisar literatura sobre la distancia psicológica y marco personal, la investigación de McDonald, Chai, & Newell (2015) revela que, reducir la distancia no siempre es lo más beneficioso, manifestando que, si bien la experiencia (marco personal) con el cambio climático puede promover la preocupación y la acción, el enfoque óptimo de la distancia psicológica depende de valores, creencias y normas de la audiencia y hay que evitar provocar miedo y reacciones emocionales. Considerando esta experiencia, un reciente trabajo sobre las inundaciones sufridas por parte de la población inglesa revela que es necesario transmitir mensajes de adaptación sobre los futuros riesgos ambientales, haciendo referencia a un enfoque personal y local (Demski et al., 2017).

2.4.2.4.4. La incertidumbre

Los expertos en comunicación sugieren que el efecto de la incertidumbre sobre el comportamiento individual está inducido por una serie de procesos cognitivos, los cuales suponen que incrementar la incertidumbre en los mensajes de comunicación provocará un aumento de la capacidad de comprensión demandada por la audiencia. Esto se debe a que las declaraciones consideradas ciertas, son más fáciles de descifrar y responder que las declaraciones que provocan incertidumbre (Shafir & Tversky, 1992). Estos eventos probables o ciertos pueden parecer más cercanos que los eventos improbables y, por lo tanto, pueden interpretarse con un nivel relativamente bajo (Todorov, Goren, & Trope, 2007). La incertidumbre sobre eventos futuros puede permitir a las personas mantener una postura relativamente optimista sobre su comportamiento actual (Budescu, Rapoport, & Suleiman, 1990) debido a la asociación que hace la audiencia sobre la distancia a la que se encuentra el problema. Esta lejanía no permite percibir el evento de manera detallada y concreta, provocando que las personas se formen una idea mental abstracta del problema, al que otorgarán poca probabilidad de ocurrencia. En esta línea los estudios de Wakslak et al. (2006) indican que el pensamiento abstracto debería conducir a una menor probabilidad de ocurrencia de eventos en comparación con el pensamiento concreto.

De igual modo, puede ocurrir que la incertidumbre sobre el resultado de un futuro comportamiento provoque que algunas veces se actúe con cautela, evitando posibles consecuencias negativas (por ejemplo, apagar las luces cuando no están sirviendo, evitará pagar más en la factura de luz). Al reducir la distancia social, es decir cuando el mensaje aliente la capacidad personal de actuar eficazmente (autoeficacia) y las personas perciben concretamente que la conducta recomendada puede evitar con éxito los resultados negativos, los sentimientos de amenaza e incertidumbre pueden llevar a la acción (Ruiter, Abraham, & Kok, 2001).

Como se ha visto, **la distancia psicológica permite influir en la percepción y la respuesta a la incertidumbre de un evento**. Las comunicaciones realizadas sobre problemas medioambientales suelen enmarcarse en términos de riesgo, enfatizando que la proximidad de sus consecuencias puede promover el compromiso para llevar a cabo un determinado comportamiento, dado que la percepción de ocurrencia de un evento, se puede modificar manipulando la distancia psicológica (Jones et al., 2017).

Procesamiento de mensajes publicitarios

A la vista del cuerpo de investigación existente y las perspectivas poco concluyentes, es crucial entender cómo los consumidores procesan los mensajes publicitarios de diferente tipo (por ejemplo, emotivos y racionales). Tradicionalmente, se cree que los dos enfoques son efectivos a través de diferentes rutas de persuasión: la “focalización afectiva” mediante elementos emocionales de ejecución y la “focalización cognitiva” con elementos racionales de ejecución. La literatura sugiere formar una actitud positiva hacia la marca o el producto y que los anuncios se basen en información procedente de evaluaciones y creencias deliberadas (Yoo & Research 2005). Esta información racional puede disminuir la incertidumbre sobre el producto publicitado (Abernethy & Franke, 1996). Al mismo tiempo, las actitudes positivas hacia el producto pueden derivar de emociones evocadas por el anuncio (Yoo & MacInnis, 2005).

Diferentes investigaciones han revelado que las emociones agradables evocadas por un anuncio influyen positivamente en el gusto que éste provoca al ser visualizado y en la intención de compra (Aaker, Stayman, & Hagerty, 1986). La forma en que las emociones (positivas y negativas) afectan a las actitudes hacia el producto no ha sido ampliamente estudiada desde el punto de vista de la neurociencia, aunque mediante medidas de autoinforme se han explorado distintas posibilidades que han dado como resultados diferentes explicaciones. Por ejemplo, el trabajo de Alter & Oppenheimer (2009) relacionó las diferencias en el procesamiento de las características racionales y emocionales utilizando la teoría de la fluidez del procesamiento mediante la cual se distingue entre el procesamiento fluido que se produce de forma

espontánea, y un procesamiento menos fluido, más deliberado y que requiere mayor esfuerzo. Brakus, Schmitt, & Zhang (2014) hallaron que los consumidores pueden procesar atributos emocionales (sensoriales y afectivos) con fluidez y sin fluidez. Estos autores, sugieren que es probable que un consumidor procese la información de manera fluida ante un atributo emocional cuando recibe espontáneamente el estímulo y responde sin dar más detalles; mientras que el espectador realizará un procesamiento no fluido de los atributos emocionales cuando tenga que elaborar cognitivamente estos atributos. Esta investigación apunta además que los consumidores solo procesarán los atributos emocionales con fluidez cuando éstos aparezcan en un contexto específico. En contraposición, sus hallazgos también demuestran que los consumidores procesan los atributos racionales de forma deliberada y necesitan más tiempo para extraer su valor.

Los elementos del mensaje que generan valor y la forma en que las emociones afectan a las actitudes se abordan en el siguiente apartado.

Elementos generadores de valor

Al analizar el atractivo publicitario de un mensaje, una de las ideas clave es que **el valor** no solo **reside** en el bien anunciado o **en los beneficios utilitarios y funcionales** que este pueda tener, sino que los diseñadores pueden incluir **elementos emocionales y experienciales** asociados con el bien y con el mundo que lo rodea, creando así un escenario que haga al espectador sentir una experiencia indirecta (Holbrook & Hirschman, 1982; Schmitt & Zarantonello, 2013). Estos elementos experienciales utilizados en el anuncio, pueden evocar también sensaciones, sentimientos, emociones, imaginaciones y respuestas comportamentales (Brakus, Schmitt, & Zarantonello, 2009). Algunos estudios sugieren que el contenido emocional beneficia a cualquier anuncio, mejorando el nivel de implicación (por ejemplo, Pham et al., 2013).

En el estudio de la comunicación medioambiental, se han identificado tres tipos de apelaciones: (i) funcionales, (ii) emocionales y (iii) una combinación de los dos tipos (ver figura 9) (Hartmann & Apaolaza-Ibañez, 2009; Hartmann, Apaolaza-Ibañez, & Sainz, 2005; Matthes et al., 2014; Schmuck et al., 2018).

Figura 9: Tipos de apelaciones vinculadas a los beneficios del producto.

Fuente: Elaboración propia

Los **aspectos funcionales** del mensaje, indican que estos presentan un alto contenido de información racional, utilizando argumentos sobre atributos de productos amigables con el medio ambiente o procesos de producción (Matthes et al., 2014); con ellos es posible persuadir a los espectadores, alentando un cambio en su comportamiento y esperando que estos tomen medidas como consecuencia a los argumentos expuestos. Aunque los expertos en marketing consideran el posicionamiento verde como un factor determinante del éxito de los productos y servicios en el mercado.

En este sentido, existen pocas investigaciones que profundicen sobre cómo el diseño de mensajes ecológicos afecta al procesamiento del mensaje y su eficacia (Hartmann & Apaolaza-Ibáñez, 2009). Para conseguir posicionar una marca como "verde" es necesario comunicar racionalmente sus atributos ambientales (Hartmann et al., 2005), diferenciándola de los productos convencionales de la competencia. Los mensajes de comunicación sobre estas diferencias deben incluir el ahorro de energía que supone el uso del producto, los beneficios para el medio ambiente que genera su empleo o las emisiones contaminantes que se evitan derivadas de su consumo, un ejemplo de mensaje de este tipo sería aquel que indique: "Disminuye un 5,5% el uso de energía en 2015" (Villarino & Font, 2015).

Entre los objetivos de estos mensajes, destaca el de crear asociaciones de marca informando sobre los distintos atributos funcionales de los productos promocionados (Hartmann et al., 2005). Además este contenido informativo, requiere un procesamiento cognitivo mayor que aquellos que apelan a la emoción (Leigh, Zinkhan, & Swaminathan, 2006) confirmando algunos estudios que los argumentos de productos ecológicamente racionales pueden afectar a las intenciones de compra (Hartmann & Apaolaza-Ibáñez, 2009) aunque para otros no son lo suficientemente persuasivos para alcanzar un cambio de comportamiento (Bettinghaus & Cody, 1994).

Por tanto, a la vista de los resultados anteriores obtenidos por distintas campañas de comunicación donde se informa sobre las bondades de este tipo de productos, los consumidores

no parecen sentirse aludidos o identificados y no toman medidas para cambiar la situación. Esta dificultad para conseguir que el consumidor realice el comportamiento propuesto, ha sido estudiada en investigaciones previas, concluyendo que existe una brecha entre las intenciones y el comportamiento de compra (Carrington, Neville, & Whitwell, 2010). Siendo conscientes de esto, los expertos en marketing han investigado sobre el efecto que generan las apelaciones emocionales, sugiriendo que estas tienen mayor posibilidad de captar la atención del público objetivo generando pensamientos favorables, que serán mejor recordados, lo que crea una ventaja competitiva (Bettinghaus & Cody, 1994). De esta forma, un mensaje como el anterior que lance una apelación racional generará menos impacto que utilizar un mensaje como: “Nuestra reducción del 5,5% en el uso de energía en 2015 nos hace sentir orgullosos y nos motiva a seguir trabajando” que apela a la emoción (Villarino & Font, 2015).

Los **mensajes emocionales** se basan en la transmisión de respuestas afectivas (Edell & Burke, 1987) utilizando habitualmente representaciones visuales de paisajes naturales agradables. Estas imágenes a menudo se comunican mediante fondos que representan paisajes vírgenes e inmaculados para evocar la belleza de la naturaleza (Hartmann, Apaolaza, & Alija, 2013) y pueden tener un efecto positivo (Matthes et al., 2014). Según Kaplan & Kaplan (1989) tanto el contacto con la naturaleza, como la exposición a la misma, generan emociones positivas que apelan al entusiasmo y refuerzan la actitud positiva de los sujetos, en post de proteger el medio ambiente e influir positivamente en las opiniones proambientales (Searles, 2010). Según Hartmann & Apaolaza-Ibáñez (2009) **las imágenes agradables sobre la naturaleza, conducen a una asociación de experiencias emocionales específicas con el mensaje, denominado por Hartmann & Apaolaza-Ibáñez (2008:821) como "experiencias virtuales de la naturaleza"**. Estos autores sugieren que, en cierta medida, esta experiencia es análoga a la que el consumidor experimenta mediante el contacto con la naturaleza y puede explicarse por una necesidad humana de contacto con lo natural. Curiosamente, las representaciones de paisajes que muestran una gran vegetación verde y agua clara provocan respuestas emocionales más favorables que otros paisajes o escenas urbanas, independientemente del entorno natural en el que vive el individuo (Hartmann & Apaolaza-Ibáñez, 2012). Por tanto, si las respuestas emocionales a las imágenes de la naturaleza son positivas, su transferencia a la actitud del anuncio también debería ser favorable, influyendo positivamente en la intención de compra (Allen, Machleit, & Schultz, 1992).

A partir de todo lo anterior, los mensajes de **tipo mixto** combinan recursos funcionales y emocionales. De acuerdo con algunos trabajos previos, esta estrategia de publicidad ecológica **puede lograr mayor impacto en la actitud** (Hartmann et al., 2005; Matthes et al., 2014),

principalmente porque la exposición a la naturaleza ejerce influencias cognitivas positivas (Hartmann et al., 2013) y el contacto con la naturaleza mejora la atención y la memoria (Kaplan, 1995). El estudio de seguimiento ocular realizado por Hartmann et al. (2013) descubre que, en comparación con otras imágenes, las representaciones pictóricas de naturaleza dieron como resultado unos niveles de atención hacia el mensaje publicitario significativamente mayores que la de sus homólogas. Los trabajos realizados por Hartmann & Apaolaza-Ibáñez (2009) hallaron que, presentar una marca verde con imágenes de naturaleza agradable junto a la presentación de información sobre características específicas del producto ambiental, conduce a actitudes de marca más positivas, en comparación con el efecto ejercido únicamente por elementos informativos.

En esta misma línea, los trabajos de Matthes et al. (2014) sugieren que un anuncio ecológico con imágenes de naturaleza agradable y atributos de marca ambientales no solo mejora la experiencia de naturaleza virtual percibida, sino que también atrae más atención hacia los atributos ambientales de la marca. De acuerdo con Schmuck et al. (2018), el efecto del anuncio combinado presenta mayor respuesta emocional y mejora la percepción de los beneficios utilitarios de la marca ambiental. Por lo tanto, para influir positivamente en las actitudes de los espectadores al visualizar anuncios verdes, además de aumentar la información sobre las bondades del producto, será necesario utilizar las influencias afectivas derivadas de las imágenes de naturaleza o paisajes (Hartmann et al., 2013).

2.4.3. El Receptor

Para comprender las diferentes respuestas de los consumidores a los distintos llamamientos persuasivos se deben considerar distintos factores del propio receptor del mensaje. Estos factores pueden ser más determinantes de las actitudes que el aprendizaje del mensaje *per se* (Petty & Wegener, 1998). La literatura clásica ha intentado explicar estas diferencias desarrollando distintos modelos psicológicos. Estos modelos han sido recogidos en el trabajo de Vakratsas & Ambler (1999), donde se describen diversos modelos y teorías sobre cómo funciona la publicidad. Entre ellos se destacan:

- **Modelos de caja negra**

Estos modelos estudian los efectos de la publicidad sin considerar los mecanismos internos que se producen en la mente del consumidor (Jones, 1995).

- **Modelos de información cognitiva**

Estos modelos indican que las preferencias del consumidor, no se modifican con la publicidad y sugieren que las decisiones del consumidor son exclusivamente racionales. La publicidad

proporciona información útil para disminuir los costes de búsqueda, por ejemplo, el tiempo de compra (Bharadwaj, Varadarjan & Fahy 1993; Nelson 1974). De esta forma, un anuncio online ahorra al cliente el tiempo y esfuerzo dedicado a ir de tienda en tienda.

- **Modelos de afecto puro**

Estos modelos se centran principalmente en las respuestas afectivas y los sentimientos que pueden evocar los anuncios (Aaker, Stayman & Hagerty 1986). Entre estas teorías, se encuentra la teoría de "mera exposición", la cual sugiere que no es necesario conocer el anuncio, aunque sí lo es conocer la marca. De acuerdo con este enfoque, los consumidores forman sus preferencias sobre la base de elementos como el gusto, los sentimientos y las emociones inducidas por el efecto de la mera exposición al anuncio, en lugar de por la información del atributo del producto o de la marca (Zajonc 1980, 1984; Zajonc & Markus 1982).

- **Modelos persuasivos de jerarquía**

Los modelos persuasivos introdujeron el concepto de una jerarquía de efectos, es decir, un orden en el que suceden las cosas, en primer lugar, la publicidad debe promover las ventas, informar y luego persuadir. El concepto de jerarquía ha desempeñado un papel importante en el desarrollo de la investigación publicitaria. El número de etapas puede variar (Lavidge y Steiner 1961; McGuire 1968), siguiendo el siguiente patrón subyacente: a) cognición, b) afecto y c) comportamiento. En este patrón, dos factores importantes median las respuestas individuales a la publicidad, que son la implicación y la actitud hacia el anuncio; variables que se han estudiado ampliamente dentro del marco de la jerarquía persuasiva (Cacioppo & Petty 1985; MacKenzie, Lutz & Belch 1986).

Un ejemplo de estos modelos persuasivos es el modelo MacInnis & Jaworski (1989) que integra los modelos de procesamiento de marca (Gardner, Mitchell & Russo 1978) y la implicación. En su modelo los autores relacionan los niveles de implicación con las etapas del procesamiento de la información del consumidor de la siguiente manera: (a) atención previa relacionada con el almacenamiento en memoria sensorial y el análisis de características; (b) atención focal y selección de canales, procesamiento perceptual y semántico; (c) comprensión relacionada con el análisis sintáctico; y (d) elaboración relacionada con el análisis conceptual.

- **Modelos dinámicos post-elección**

Este modelo tiene en cuenta la prueba del producto en el comportamiento final del consumidor, y la publicidad servirá para reforzar los hábitos existentes, además permite mostrar la experiencia y alentar el consumo de la marca (Ehrenberg 2000; Pechmann & Stewart 1988). Un ejemplo de modelo dinámico, es el modelo de conciencia, prueba y refuerzo de Ehrenberg

(2000), el cual sugiere que las preferencias del producto se forman después de una prueba inicial.

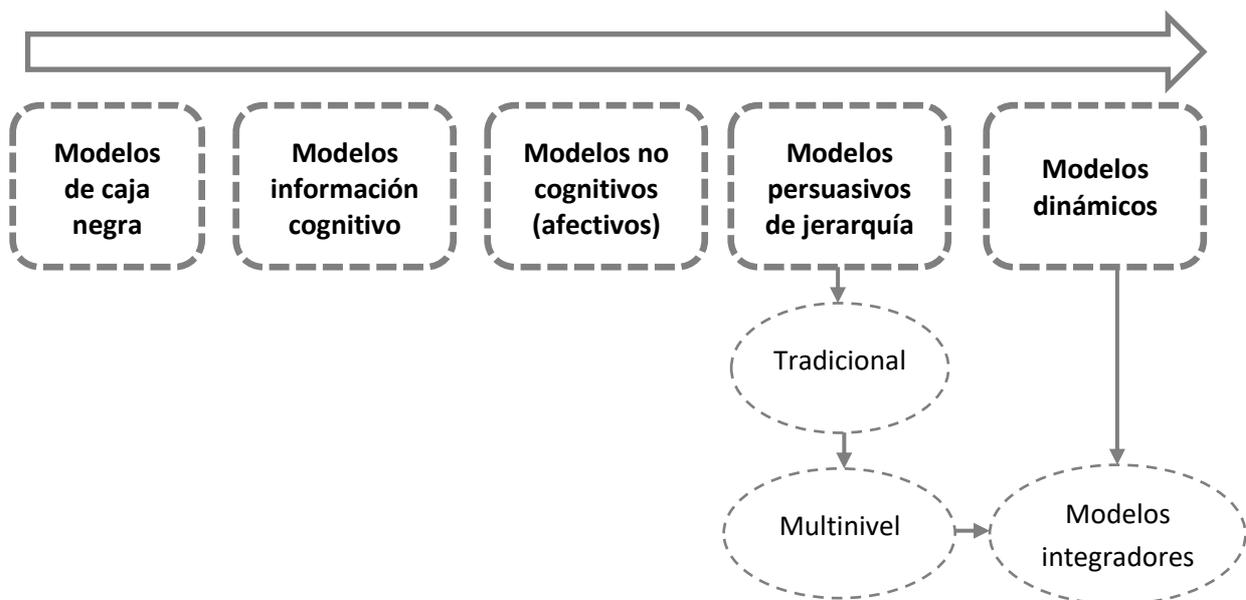
- **Modelos integradores**

En esta clase de modelos, se suponen diferentes jerarquías dependiendo del contexto en el que opera la publicidad. Combinan componentes cognitivos, afectivos y de experiencia. Por ejemplo, la categoría del producto y el nivel de implicación pueden determinar el orden de los efectos. En algunos de estos modelos, el contexto también puede determinar la fuerza de cada efecto.

- **Modelos libres de jerarquía**

Esta categoría presenta una visión de la publicidad más centrada en la persona, que puede considerarse como una extensión de un modelo de refuerzo básico. Descarta la visión persuasiva de la publicidad y la toma racional de decisiones, y sugiere que la publicidad es parte de una totalidad de marca (Lannon & Cooper 1983).

Figura 10: Clasificación de los modelos de respuesta publicitaria



Fuente: Adaptado de Vakratsas & Ambler (1999) y Del Barrio (2000)

En el contexto medioambiental, es frecuente encontrar trabajos que explican el procesamiento de la información a partir de diferentes modelos (por ejemplo, el modelo de probabilidad de elaboración, el modelo heurístico-sistemático o el modelo afecto-razón-implicación) además se estudia el papel de ciertas variables en este procesamiento de información (por ejemplo, la preocupación medioambiental o la actitud hacia el anuncio sobre el medio ambiente), en la actualidad sigue existiendo la necesidad de mejorar la integración de la literatura teórica poniendo énfasis en los componentes cognitivos, los procesos afectivos y una serie de variables

moderadoras así como en la aplicación de metodologías procedentes de la neurociencia (Cacioppo et al., 2018).

A continuación, se desarrollan los **modelos más utilizados para explicar el procesamiento de la información** considerando que el comportamiento social es raramente el resultado de una sola causa genética, situacional o cultural.

2.4.3.1. Modelo heurístico sistemático (*Heuristic-Systematic Model, HSM*)

Este modelo propone que es posible cambiar la actitud de los espectadores mediante un procesamiento diferente al sistemático denominado **“procesamiento heurístico”**; este tipo de procesamiento **supone falta de interés hacia la información recibida y una limitada capacidad de procesamiento del sujeto**. Esta falta de interés y baja capacidad puede venir derivada de un tiempo limitado para pensar, un exceso de información presentada, un conocimiento escaso del tema expuesto o porque existe una fácil accesibilidad a un heurístico (por ejemplo ‘ahorrar energía, es bueno’, ‘si mi vecino lo tiene, yo lo quiero’) (Pratkanis & Aronson, 1994). En este caso los receptores del mensaje son incapaces de analizar la solidez y validez de los argumentos expuestos, siendo intensamente influidos por aspectos no centrales de la comunicación como la mera cantidad de argumentos (Todorov, Chaiken, & Henderson, 2002) .

Por su parte el **“procesamiento sistemático”** suele ocurrir cuando **las personas son capaces de diferenciar entre argumentos fuertes y débiles y están motivadas para razonar y evaluar la información** (Tesser & Shaffer, 1990) sin verse afectados por variables ajenas a los méritos reales del mensaje (Cancela, 2016). Bajo este procesamiento se analizan detenidamente los argumentos centrales del mensaje, así como sus características permitiendo al espectador formar una actitud sobre el mismo.

De acuerdo con este modelo, los espectadores a menudo usan un procesamiento sencillo que les ayudan a valorar la validez del mensaje y a decidir sobre la aceptación o no del mismo, aunque los esquemas heurísticos puedan ser falsos o engañosos, al receptor le permite realizar un juicio actitudinal fácil ya que no analiza los argumentos del mensaje (Chaiken, 1980; 1987; Chaiken, & Trope, 1999; Eagly & Chaiken, 1993).

Los trabajos que, como el nuestro han estudiado elementos de la comunicación como el marco o estado final (de ganancia vs. pérdida) como factor determinante de la persuasión relativa, han seguido dos corrientes de investigación. La primera enfatiza en el nivel de elaboración, mientras que otros trabajos se han centrado en el enfoque regulatorio (Kulkarni & Yuan, 2015).

2.4.3.2. Modelo de probabilidad de elaboración (*Elaboration Likelihood Model of Persuasion, ELM*)

El ELM indica que los individuos pueden alcanzar la misma actitud desarrollando distintos procesos cognitivos y afectivos (ver figura 11), cada uno de los cuales vinculará componentes tanto automáticos como controlados. Aunque las personas están motivadas para mantener ciertas actitudes, el conjunto de procesos mediante el cual se forma o cambia esta actitud va a depender de la probabilidad de que los destinatarios estén motivados y presten los recursos cognitivos necesarios para evaluar la relevancia personal y los argumentos de la información generando una actitud a favor o en contra del mensaje (Cacioppo et al., 2018).

Figura 11: Rutas para la persuasión.



Fuente: Elaboración propia

El ELM presenta **dos rutas para la persuasión**, destacando que la ruta central y la periférica se refieren a familias de procesos de alto y bajo esfuerzo. Es decir, aunque la ruta central implique un pensamiento más profundo y relevante del problema que la ruta periférica, este pensamiento puede ir desde ser relativamente objetivo a ser profundamente sesgado (razonamiento motivado; Petty & Cacioppo, 1986). De esta forma **la ruta central**, implicará una mayor preocupación personal hacia los argumentos que el mensaje de comunicación manifiesta y demandará una profunda atención y comprensión. **La ruta periférica** supone que los espectadores se encuentran poco preocupados por los argumentos, y únicamente asimilarán afirmaciones que les parezcan fáciles de entender. Es decir, la ruta central provocará mayor nivel de atención visual, mientras que la ruta periférica provocará un menor nivel de atención.

La ruta utilizada para procesar la información vendrá determinada por la implicación personal con el tema expuesto (por ejemplo, medioambiente), que previamente generará una actitud. Si esta actitud es fuerte y resistente, es probable que provoque un cambio en ella e influya en las decisiones y comportamientos futuros (Cacioppo et al., 2018). En relación a lo anterior, la

relación entre actitud y comportamiento se intensifica cuando una actitud es fuerte y estable (Petty & Krosnick, 2014); por tanto, si hay una modificación en la actitud es lógico pensar que el comportamiento al que se refiere específicamente se podrá pronosticar (Ajzen, 2012; Fishbein & Ajzen, 2011) y que el mismo estará conectado a un objetivo personal (Kruglanski et al., 2015). Además, resulta interesante entender no solo los efectos de los distintos mensajes en el cambio de actitud y su influencia en el comportamiento, sino también el conjunto de operaciones cognitivas y afectivas realizadas durante el proceso de información, que determinará si el nivel de elaboración es alto o bajo.

2.4.3.3. La preocupación ambiental como elemento motivador

Este concepto hace referencia a las actitudes más profundas de aquellos consumidores que tienen una gran conciencia de los problemas ambientales de los que adolece el planeta y creen que es necesario proteger el medio ambiente (Bickart & Ruth, 2012; Grimmer & Bingham, 2013; Matthes et al., 2014; Schmuck et al., 2018).

Los trabajos previos que han considerado la preocupación normalmente no la consideran un factor directo de la persuasión, sino más bien como un **factor moderador** que influirá en las respuestas a los estímulos publicitarios relacionados con el medio ambiente (Schmuck et al., 2018). Este efecto moderador viene explicado por el nivel de implicación de los individuos con el contenido de los mensajes, es decir, los consumidores preocupados por el medio ambiente suelen estar más implicados con los problemas ambientales que muestran los anuncios (Lee, Keller, & Sternthal, 2010). Esta implicación con el tema anunciado, es un factor importante que influye en la efectividad de los mensajes (Maheswaran & Meyers-Levy, 1990) y predice cómo los espectadores procesan la información que consideran relevante (Maheswaran & Chaiken, 1991; Quintero-Johnson, Harrison, & Quick, 2013). Cuando los consumidores sienten que un mensaje publicitario es personalmente relevante o aborda problemas que les importan, es más probable que procesen el mensaje sistemáticamente (Celsi & Olson, 1988; Maheswaran & Chaiken, 1991; Quintero-Johnson et al., 2013)

En el presente trabajo consideramos el nivel de preocupación medioambiental como una diferencia individual significativa que aporta motivación a los distintos consumidores, llamando su atención sobre cuestiones medioambientales importantes y que sirve de filtro cognitivo para influir en la selección de información (Bernauer & McGrath, 2016); además puede moderar la persuasión generada por el marco del mensaje (Chan & Mukhopadhyay, 2010; Newman et al., 2012). Por lo tanto, proponemos a los anunciantes que al diseñar los mensajes en términos de apelaciones tengan en cuenta el nivel (alto o bajo) de preocupación ambiental de los consumidores (Chahal & Kaur, 2015).

En este sentido, aquellos consumidores con un bajo nivel de preocupación ambiental suelen ser escépticos con respecto al problema medioambiental, prestarán poca atención al anuncio y no procesarán el mensaje publicitario de manera suficiente. Por tanto, es de esperar que aquellos con un bajo nivel de preocupación ambiental sean menos sensibles a los mensajes con marcos negativos (Amatulli et al., 2017). Mientras que los consumidores más concienciados con el medio ambiente responden de manera más favorable a los anuncios que muestran imágenes (Schmuck et al., 2018; Hartmann, Apaolaza, & Eisend, 2016) quizá debido a su mayor afecto por la naturaleza (Hartmann et al., 2013). En consecuencia, cuando en un mensaje se muestran imágenes que evocan a la naturaleza, (con valencia positiva) es más probable que los espectadores perciban experiencias virtuales de la naturaleza (Schmuck et al., 2018) y los mensajes sean más efectivos; en especial entre los consumidores más implicados con el medio ambiente.

En el estudio de eye-tracking realizado por Beattie & McGuire (2012) se concluye que los sujetos que manifiestan una **mayor preocupación medioambiental** y fueron expuestos a imágenes negativas, son más propensos a fijar su **atención en las imágenes sobre daño ambiental** y cambio climático que aquellos que tienen una baja preocupación ambiental. Investigaciones más recientes sobre automóviles híbridos, descubrieron mayor efectividad en los marcos negativos para consumidores con alta preocupación ambiental que para aquellos, con una baja preocupación ambiental (Chang et al., 2015). En línea con estos resultados, el estudio de eye-tracking realizado por Sollberger et al. (2017) encontró que los participantes con una **alta preocupación por el medio ambiente, atienden durante más tiempo a los mensajes negativos**, que aquellos con una preocupación baja.

Como se aprecia en las líneas anteriores, la manipulación de los distintos elementos del mensaje en los diferentes perfiles de consumidor (preocupado vs. No preocupado) y el tipo de metodología aplicada genera resultados dispares, lo que muestra el efecto moderador de esta variable al evaluar la eficacia publicitaria.

2.4.3.4. El enfoque regulatorio

El enfoque regulatorio, considera que las personas poseen dos sistemas distintos encargados de conseguir los objetivos propuestos, estas capacidades son denominadas promoción y prevención (Higgins, 1997). Las **personas con capacidad de promoción** son más sensibles a las ganancias y experimentan un afecto positivo más intenso en respuesta a los beneficios que a las pérdidas (Idson, Liberman, & Higgins, 2004). Su afán por la búsqueda del logro y el crecimiento les llevará a esforzarse y evitar los errores de omisión (Crowe & Higgins, 1997). Además, están dispuestos a aumentar sus posibilidades de obtener ganancias incrementando su nivel de

conocimiento. Para ello utilizarán un alto nivel de elaboración al procesar la información que les permitirá realizar convenientemente una actividad, concretando por qué se hace algo. Por otra parte, **los sujetos con capacidad de prevención** serán más sensibles a las pérdidas y experimentarán un afecto negativo más intenso en respuesta a los resultados desfavorables (Sar & Anghelcev, 2015). Estas personas tienden a maximizar la seguridad adoptando estrategias de vigilancia que les permitan evitar cometer errores y no buscan alternativas para limitar la posibilidad de incurrir en pérdidas (Herzenstein, Posavac, & Brakus, 2007; Lee et al., 2010; Liberman et al., 1999). Al describir cómo realizar una actividad y especificar concretamente cómo se hace, los individuos se conformarán con la información necesaria para no cometer errores, adquiriendo la información necesaria con un bajo nivel de elaboración (Lee et al., 2010). Esto nos sugiere que, la capacidad de promoción está asociada con respuestas a estímulos positivos, mientras que la capacidad de prevención, se podría asociar con respuestas a los mensajes negativos.

Investigaciones previas han demostrado que el enfoque regulatorio no es solo una variable innata de diferencia individual, sino que también se puede manipular artificialmente mediante el uso de mensajes publicitarios (Aaker & Lee, 2001; Lee & Aaker, 2004) para conseguir una mayor persuasión en los espectadores. Esto influye en la efectividad de los anuncios de productos respetuosos con el medio ambiente (Kareklas, Carlson, & Muehling, 2012). Por tanto, la forma de conseguir una mayor persuasión consiste en diseñar anuncios con marcos de ganancia y dirigirlos a personas centradas en la promoción o crear anuncios con marco de pérdida y dirigirlos a personas centradas en la prevención (Aaker & Lee, 2001; Bhatnagar & McKay-Nesbitt, 2016; Joireman et al., 2012; Newman et al., 2012). Una vez diseñados los anuncios hay que tener en cuenta que las personas con capacidad de promoción suelen conceptualizar la información con un nivel más alto de interpretación que aquellos con capacidad de prevención. Esto nos sugiere que las personas con una capacidad preventiva experimentarán un bajo nivel de elaboración cuando se muestren mensajes con estado final de ganancia. Ante personas orientadas a la promoción predecimos que los mensajes que muestran los beneficios finales, experimentarán un alto nivel de elaboración.

Figura 12: Esquema del enfoque regulatorio.

Fuente: Elaboración propia

2.4.3.5. Modelo afecto, razón e implicación (ARI)

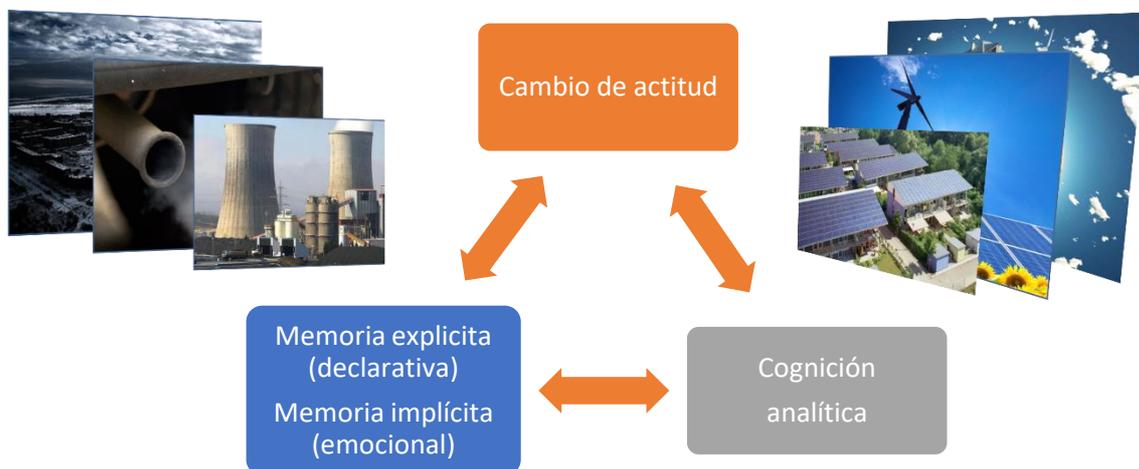
En la literatura sobre el medioambiente, también es frecuente encontrar trabajos que analizan la emoción como un factor de la persuasión, aunque se suele considerar un factor periférico en el mejor de los casos, mientras que la ruta central, como ya se ha comentado, implica un pensamiento más analítico, fruto de una respuesta cognitiva del espectador a los distintos elementos del mensaje. La investigación más reciente sobre la efectividad publicitaria (Matthes & Beyer, 2017) propone que un mensaje será más efectivo si provoca una respuesta cognitiva (atención y recuerdo) y una reacción afectiva (emoción) en el consumidor. El siguiente modelo plantea una reflexión sobre el procesamiento emocional que genera en el receptor un mensaje persuasivo.

Este modelo postula las relaciones entre afecto, razón e implicación, argumentando que tanto la implicación emocional como la racional son factores importantes en el cambio de actitud, aunque surgen de dos mecanismos de persuasión cualitativamente diferentes pero simultáneos (Buck et al., 2004). Dependiendo de las características de los mensajes a los que están expuestos los espectadores, la formación de actitudes se basa en una influencia dominante de la cognición racional, una influencia dominante del afecto o de las influencias conjuntas de ambos mecanismos. Mientras que los modelos de proceso dual (como el modelo ELM o HSM) indican que la formación de actitudes se basa en la persuasión central (cognitiva) o periférica (emocional), el modelo ARI sostiene que las influencias de la persuasión racional y la persuasión afectiva, sobre la formación de actitudes ocurren de manera simultánea e interactiva (ver figura 13) (Schmuck et al., 2018). Además, como hemos comentado anteriormente, los modelos de proceso dual consideran las emociones como mecanismos periféricos, mientras que el modelo ARI supone que la emoción tiene **tres dimensiones**, **excitación** (Emoción I), **expresión** (Emoción II) y **experiencia subjetiva** (Emoción III o afecto). Concretamente la experiencia subjetiva de la

emoción, es considerada como un tipo de conocimiento basado en la cognición sincrética⁹, que implica sistemas neuronales vinculados a la memoria y al procesamiento de información, separados de los sistemas de procesamiento cognitivo analítico, mientras que la implicación racional se basa en la cognición analítica¹⁰. Estos mecanismos cerebrales, se organizan de manera diferente y obedecen a reglas distintas, pero se activan de manera simultánea e interactiva (Buck, 1984).

La cognición analítica se ha relacionado con procesos cortico-cognitivos basados en la activación del neocórtex y del hipocampo diferenciando la actividad de estos mecanismos, de los que activan la cognición sincrética vinculados a la oxigenación de la amígdala. En este sentido, distinguimos dos redes de memoria central que operan simultáneamente y en paralelo: por un lado, la memoria explícita o declarativa que involucra al hipocampo, y por otro la memoria implícita o emocional que vincula a la activación de la amígdala (LeDoux, 1994). Además la experiencia subjetiva puede afectar de manera directa e inmediata a las emociones (Buck, 1984) y puede incluso dejar una marca en nuestro tejido cerebral (James et al., 1890). Si los estímulos presentados en los anuncios (por ejemplo, imágenes medioambientales o de sistemas de ahorro de energía) consiguen vincularse con alguna experiencia previa, codificada en la memoria de los espectadores, es posible que se consiga un cambio en la actitud.

Figura 13: Respuesta ante estímulos externos.



Fuente: Elaboración propia a partir de Buck (1984) y Ledoux (1994)

⁹ La cognición sincrética hace referencia a un procesamiento de la información directo e inmediato (Tucker, 1981).

¹⁰ La cognición analítica implica un procesamiento de la información secuencial y lineal (Tucker, 1981).

Al mismo tiempo, el modelo indica que la implicación del sujeto con los argumentos presentados en el mensaje publicitario, moderará la profundidad y la calidad de las respuestas del consumidor y la interacción de éste con el mensaje.

Resumiendo, el modelo ARI sugiere que el afecto y la cognición influyen simultáneamente en la reacción general de un consumidor ante un mensaje persuasivo, activando distintas regiones vinculadas al recuerdo e influyendo en la actitud del consumidor hacia los anuncios. Por tanto, para comprender la eficacia de los mensajes publicitarios, debemos tener en cuenta que **los consumidores difieren en sus respuestas cognitivas y afectivas a los llamamientos persuasivos según su nivel de implicación** (Russell, Parguel, & Benoît-Moreau, 2015; Matthes et al., 2012).

Como se ha visto estos modelos indican que la implicación juega un papel crucial en el procesamiento de los mensajes publicitarios, aunque sólo unos pocos estudios han probado experimentalmente la forma en que esta implicación con el medioambiente modera o media los efectos de diferentes anuncios en las respuestas de los consumidores (Bickart & Ruth, 2012; Matthes et al., 2014; Schmuck et al., 2018; Schuhwerk & Lefkoff-Hagius, 1995). En la actualidad, ningún estudio experimental ha probado de forma simultánea tanto, las condiciones (alta vs. baja preocupación) en el grado de atención prestado a los mensajes, ni tampoco la influencia que estas variables generan en los correlatos neuronales de los consumidores.

2.4.3.6. Teorías de la emoción

A la vista del cuerpo de investigación existente y las perspectivas poco concluyentes, es crucial entender cómo los consumidores procesan los mensajes publicitarios. Tradicionalmente, se cree tanto los mensajes que emplean enfoques cognitivos más racionales como aquellos anuncios que emplean un tono más emocional, son efectivos a través de diferentes rutas de persuasión. Si bien la mayor parte de la literatura, argumenta que los elementos emocionales de ejecución presentes en los mensajes, son más efectivos para captar el interés del consumidor debido a que consiguen activar regiones del sistema límbico vinculado a las emociones. En caso de que el mensaje sea agradable, las emociones generadas hacia el producto influirán positivamente en el gusto que éste provoca al ser visualizado y en la intención de compra (Aaker, Stayman, & Hagerty, 1986). La forma en que las emociones (positivas y negativas) afectan a las actitudes hacia el producto no han sido ampliamente estudiadas desde el punto de vista de la neurociencia. A continuación, realizamos un recorrido por las principales teorías de las emociones que influyen en el receptor de la información al procesar un mensaje de información (ver tabla 9).

Tabla 9: Teorías de la emoción.

Teoría	Autor	Principio
James-Lange	William James y Carl George Lange	Las emociones ocurren como consecuencia de las reacciones fisiológicas a los eventos.
Cannon-Bard	Walter Bradford Cannon y Philip Bard	Las emociones serían un fenómeno central que ocurren con la activación del hipotálamo, el cual envía impulsos al sistema nervioso periférico ante un estímulo.
Teorías cognitivas de la emoción	Gregorio Marañón, Stanley Schachter, Jerome Singer y Richard Lazarus.	La intensidad de excitación experimentada, será la que establezca la fuerza de la emoción y se le atribuirá la causa de la excitación a las claves emotivas contextuales que determinarán el tipo de emoción que se experimenta.
Teoría categórica dimensional	Feldman Barrett y Lisa Russell	Esta teoría propone dos dimensiones para clasificar las distintas emociones: valencia (positiva-negativa) y activación (intensidad).
Teoría categórica de componentes múltiples	Stanley Schachter, Jerome Singer y Antonio Damasio	Esta teoría sugiere que de una emoción se puede experimentar: su valor cognitivo, su significado emocional y al mismo tiempo se puede vincular con la respuesta fisiológica y conductual.
Teoría categórica del marcador somático	Antonio Damasio.	Las emociones influyen en el procesamiento cognitivo de la información (atención, memoria, etc..) siendo imprescindibles para

Teoría	Autor	Principio
		vivir y para tomar decisiones racionales.

Estas teorías marcarán las líneas con las que las teorías posteriores se han desarrollado: periferalismo versus centralismo, respuestas corporales versus cognición, y especificidad versus generalidad. Estas perspectivas dicotómicas han estado presentes a lo largo de la historia de la Psicología variando el énfasis en función del paradigma dominante -conductista versus cognitivo- y con escasos intentos de integración salvo el modelo planteado por Peter Lang, que es, al mismo tiempo, central y periférico, dimensional y específico y fisiológico y cognitivo.

Los científicos que hasta la fecha han estudiado la emoción suelen agruparse en dos categorías: los partidarios de explicar las emociones mediante una teoría cognitiva, y los que prefieren explicarlas en términos no cognitivos (Prinz, 2003). Se cree que **las emociones tienen una naturaleza dual**: por un lado, parecen impulsos similares a los que poseen los animales, vinculadas a **la supervivencia y la satisfacción de necesidades básicas**; por otro lado, **son consideradas un fenómeno complejo, difícilmente separable de otros fenómenos mentales más complejos, como los recuerdos, las creencias o las expectativas**. El punto de partida de los psicólogos evolutivos para explicar las emociones, es que algunas de éstas, son compartidas por todo ser humano, y también con algunos animales, aceptando que puede existir una base biológica común a todas las criaturas capaces de experimentar fenómenos emocionales (Gil, 2016).

En la actualidad, no existe una definición unánime y precisa del término **emoción**, aunque en este trabajo consideraremos que **se trata de un proceso** que conlleva una valoración de la situación. La interpretación de la emoción generará una reacción psicológica adaptativa dependiendo de lo agradable o desagradable que sea esta emoción y de su intensidad. Esta reacción pondrá en marcha procesos psicológicos para dar respuesta y ajustarse a los estímulos del contexto (Cano-Vindel, Sirgo, & Díaz-Ovejero, 1999; Greenberg & Paivio, 2000). Este proceso emocional conlleva un análisis del estímulo, una interpretación subjetiva del mismo, el reconocimiento emocional, cambios fisiológicos y la preparación para realizar el comportamiento (Ovejero & Cano Vindel, 2013; Russell & Lemay, 2000).

En las distintas teorías sobre las emociones resulta básico tratar al menos los siguientes elementos y sus interrelaciones:

- Un mensaje, que reúna ciertas características o cierto potencial emocional, como generador de emociones (ver características del mensaje ya comentadas)

- Que el sujeto objeto de estudio pueda percibir el estímulo, procesarlo correctamente y reaccionar ante el mismo.
- Interpretación que el sujeto hace de la información recibida (se debe tener en cuenta, la implicación con los argumentos del mensaje recibido).
- Experiencia emocional que el sujeto siente en esta situación.
- Reacción corporal.
- Expresión motora-observable.

Por tanto, las interrelaciones de los anteriores elementos tienen un papel crucial en la interpretación que el individuo realiza del mundo y la manera en la que se comporta, condicionando durante toda su vida la percepción, la atención, el análisis y el procesamiento cognitivo de la información (Cano-Vindel, 1997)

Para analizar en mayor profundidad la importancia de la emoción en la comunicación, a continuación, realizaremos una descripción de las principales teorías utilizadas para relacionar las emociones con los cambios fisiológicos y con los procesos cognitivos y comportamentales de los individuos.

2.4.3.6.1. Teoría de James-Lange

La teoría de las emociones de James-Lange sugiere que **las emociones son generadas por los cambios periféricos del organismo**, es decir, que las emociones ocurren como consecuencia de las reacciones fisiológicas a los eventos. Además, estas reacciones emocionales dependen de cómo interpretamos esas reacciones físicas. Por ejemplo, imagina que buceas por el mar y ves un tiburón. Comienzas a temblar y tu corazón se acelera. Estos cambios corporales continúan a la percepción del hecho que produce la excitación y el sentimiento de estos cambios, es decir, interpretarás tu reacción física y concluirás que estás asustado: “Estoy temblando y, por tanto, tengo miedo”.

Mientras James estudiaba la relación con el sistema motor, Lange analizaba las cuestiones viscerales. Así pues, la teoría James-Lange afirma que no tiembles porque estás asustado, sino que estas asustado porque tiembles (Cannon, 1927). Esta teoría ha sido apoyada mediante personas accidentadas a las que se les anula la sensibilidad periférica ascendente¹¹.

¹¹ La sensibilidad periférica ascendente hace referencia a la capacidad de codificar y percibir información generada por los estímulos que se originan en el medio ambiente externo e interno. Las señales sensitivas aferentes activan las neuronas centrales capaces de representar tanto la naturaleza cualitativa como cuantitativa del estímulo. Llevando la información de fuera hacia dentro en sentido ascendente.

2.4.3.6.2. Teoría de Cannon-Bard

Esta teoría fue propuesta por Walter Cannon en los años veinte y ampliada por el fisiólogo Philip Bard, durante la década de los treinta. Si bien en la teoría anterior de James, la percepción de los cambios psicofisiológicos procede de la experiencia emocional. Para Walter Cannon y Philip Bard **las emociones serían un fenómeno central que ocurren con la activación del hipotálamo, el cual envía impulsos al sistema nervioso periférico (cambios fisiológicos) ante un estímulo**, lo que provoca una reacción fisiológica; y al mismo tiempo, el hipotálamo también envía impulsos a la corteza sobre la experiencia emocional. Esto ocurre de forma simultánea (Fernández-Abascal et al., 2010).

Para Walter Cannon, **esta emoción es fundamentalmente un fenómeno del sistema nervioso central y no del periférico** como la anterior teoría; por esto se le denomina teoría central. Entre los aspectos que difieren ambas teorías encontramos:

- a) Cannon sugirió que las personas experimentan las reacciones fisiológicas asociadas a las emociones sin sentir la emoción, es decir la separación entre la información visceral y el sistema nervioso central no altera la conducta emocional. Un ejemplo de esto, es que el ritmo cardíaco del corazón se puede incrementar porque has practicado natación y no necesariamente por el miedo.
- b) Otro de los aspectos en que difieren estas teorías hace referencia al tiempo en el que sentimos las emociones. Específicamente esta teoría sugiere que las respuestas del sistema nervioso autónomo (SNA) son muy lentas, tienen latencias muy largas, mientras que la reacción emocional no es así, es rápida.
- c) Los mismos cambios viscerales se producen en estados emocionales y no emocionales diferentes.
- d) Una de las críticas más inconsistentes que Cannon realiza sobre la teoría de James es que las vísceras son relativamente insensibles, de hecho, esta crítica se sostiene en observaciones donde se cortaban algunas vísceras en intervenciones quirúrgicas en sujetos humanos no anestesiados, sin que se produjera malestar.
- e) Si se provocan artificialmente cambios viscerales, no van seguidos necesariamente de emoción (si respiras rápido y tu corazón se acelera, no quiere decir que estés contento).

2.4.3.6.3. Teorías cognitivas de la emoción

Las teorías cognitivas explican la emoción como resultado de una serie de procesos cognitivos (Fernández-Abascal et al., 2010). Estas teorías consideran que el pensamiento debe ocurrir antes que la experiencia de la emoción, es decir, siguiendo una secuencia de eventos, primero se produce el estímulo y en segundo lugar la emoción. Por ejemplo, si caminas por el campo y ves

un panal de avispas, primero pensarás que estás en peligro. Esto provocará la experiencia emocional de miedo y una reacción fisiológica, que puede acabar en huida. Entre las teorías cognitivas, el modelo atribucional de Stanley Schachter y Jerome Singer es tan reputado que aparece descrito en multitud de investigaciones sobre la emoción.

Dando continuidad a las investigaciones de Gregorio Marañón (1924), el trabajo de Schachter & Singer (1962) manipuló el estado de activación o (*arousal*), la información acerca de los efectos que iban a experimentar los sujetos al ser inyectados con epinefrina¹² (atribución de causalidad) y las claves cognitivas que supuestamente le permitirían interpretar dicho estado. El estudio concluyó que, tras un cambio orgánico los sujetos se hacen conscientes del contexto e indagan en el ambiente, buscando la información necesaria para clasificar esta situación; por ejemplo, si nos encontramos una cartera con dinero, podríamos estar contentos o asustados, dependiendo de la evaluación que hagamos. **La intensidad de excitación que experimentemos será la que establezca la fuerza de la emoción**, y se le atribuirá la causa de la excitación a las claves emotivas contextuales que determinarán el tipo de emoción que se experimenta. Este modelo ha sido muy criticado debido a la existencia de variables casi incontrolables y a los escasos resultados que han confirmado esta teoría. Sus refutaciones derivan principalmente de emociones desagradables; es decir, el grupo excitado muestra una mayor intensidad emocional negativa; incluso en situaciones que deberían generar emociones positivas la excitación suele producir ansiedad o sentimientos desagradables (Cano-Vindel, 1995).

2.4.3.6.4. Teorías más recientes

Actualmente, existen un grupo de teorías psicológicas sobre la emoción que se pueden agrupar en tres bloques: teorías categóricas, teorías dimensionales y teorías de componentes múltiples.

Teorías categóricas

Estas teorías distinguen entre emociones básicas y complejas.

- **Las emociones básicas:** son compartidas por todos los humanos, debido a que las mismas son innatas y están presentes en muchas de las especies del reino animal. Desde el punto de vista de la psicología evolutiva, son las emociones más antiguas, las que compartimos con distintas especies animales, es decir, proceden de la parte reptiliana del cerebro, esto las hace tener un comienzo rápido y una duración limitada vinculada a conductas fundamentales de supervivencia. Por tanto, sus patrones de respuesta son simples, instintivos y se manifiestan mediante los sistemas neurovegetativo, endocrino

¹² La epinefrina también es conocida como adrenalina. Es una hormona que segrega de forma natural la corteza de las glándulas suprarrenales, participa en la reacción de lucha o huida del sistema nervioso simpático (Cannon et al., 1929). Esta hormona incrementa el ritmo cardíaco y la tensión arterial.

y conductual. Las que más acuerdo han recibido son la alegría, tristeza, enfado, miedo e ira (Tabernero & Politis, 2013).

- **Las emociones complejas:** surgieron posteriormente a las básicas, y son adquiridas mediante la relación con nuestros semejantes, es decir, dependiendo de la sociedad y la cultura en la que vivamos nuestras creencias, las actitudes, y los códigos éticos y morales de conducta, serán diferentes (Baron-Cohen, 2001). Este tipo de emociones son importantes desde el punto de vista de la comunicación ya que pueden ser moldeables mediante el lenguaje. Aparecen y se perfeccionan a lo largo de la vida, presentando distintos patrones de respuestas que normalmente implican a los sistemas neurovegetativo¹³, endocrino¹⁴ y conductual.

2.4.3.6.4.1. Teorías dimensionales

Durante más de medio siglo, los investigadores de la emoción han intentado establecer el espacio dimensional óptimo, centrándose en describir las emociones como un continuo, aunque existe un considerable desacuerdo sobre el número y la naturaleza de las dimensiones que proporcionan el marco más adecuado para estudiar las emociones. En cualquier caso, la mayoría de investigaciones **sugieren utilizar un modelo bidimensional tomando como ejes la valencia y la intensidad de la activación (*arousal*)** (Fontaine et al., 2007; Ripoll, 2014).

2.4.3.6.4.2. Teorías de componentes múltiples

Estas teorías presuponen que las emociones no son fijas, sino que por el contrario poseen una naturaleza fluida, ya que de una misma emoción se puede experimentar tanto el valor cognitivo como su significado emocional más o menos intenso; y al mismo tiempo se puede vincular con la respuesta fisiológica y conductual dependiendo de ciertos factores (por ejemplo, puedo percibir que estoy triste y sentirme mal o bien, puedo estar triste, llorar y no salir de casa).

Dentro de estas teorías se pueden englobar por ejemplo la teoría de Schachter-Singer (1962) o teoría de los dos factores de la emoción (vista en el apartado 2.3.3.6.4.1) y la teoría de los marcadores somáticos de Antonio Damasio.

Antonio Damasio plantea que las emociones y los sentimientos son el resultado evolutivo de reacciones básicas de regulación homeostática¹⁵, permiten la supervivencia del organismo ante las demandas metabólicas, eléctricas, inmunes, químicas y mecánicas del entorno. Estas

¹³ Sistema que comprende las respuestas del SNA y en caso de necesidad activará los recursos energéticos para realizar la acción más apropiada de acuerdo con la situación en la que se encuentre el sujeto.

¹⁴ Sistema que aporta hormonas como la adrenalina o las catecolaminas al SNA incrementando o reduciendo la activación de este sistema según requiera la situación.

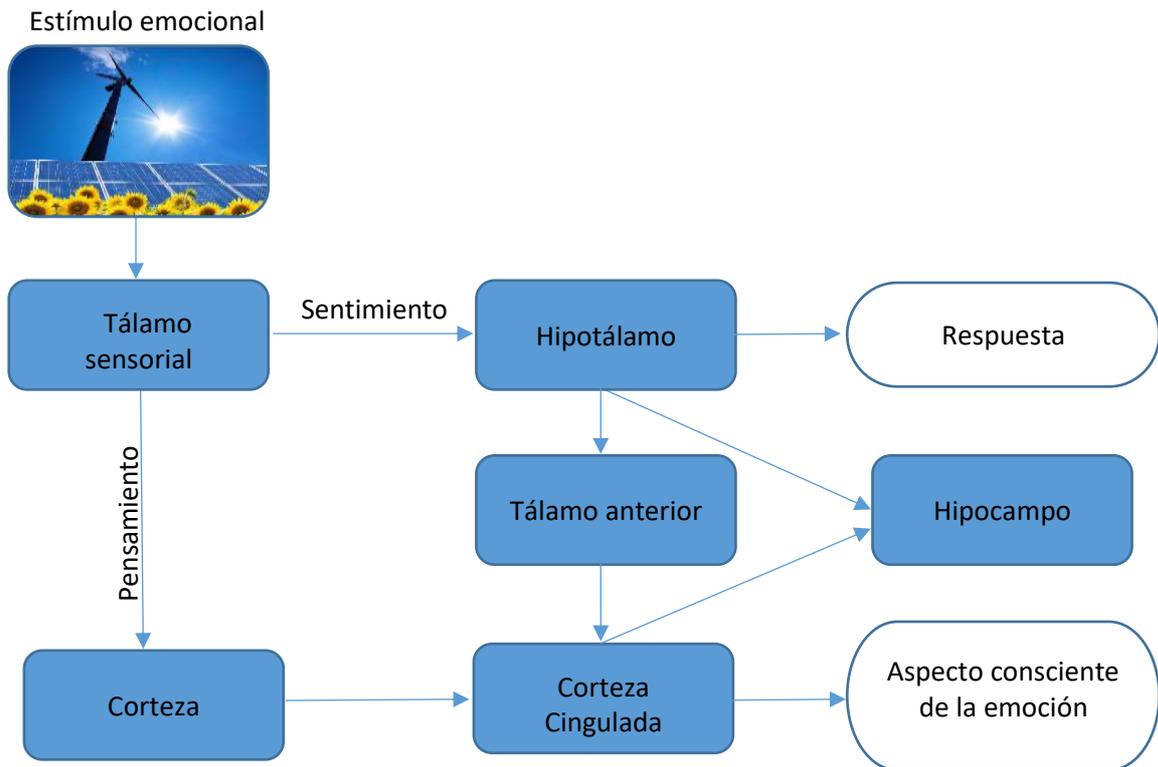
¹⁵ Propiedad de los organismos para restablecer el equilibrio interno cada vez que se altera. Los desequilibrios pueden ocurrir a nivel fisiológico o psicológico y reciben el nombre coloquial de necesidades.

reacciones homeostáticas, se optimizan en circuitos neuroquímicos de recompensa y castigo con el desarrollo del plano evolutivo permitiendo la categorización de fuentes externas o internas de placer o dolor como marcadores somáticos (Damasio, 1996). La correcta identificación y selección de tales fuentes, requiere de instintos y motivaciones, que conducen la conducta hacia acciones necesarias que permiten al sujeto sobrevivir.

La teoría del marcador somático es una de las teorías de la emoción más influyentes en los últimos años debido a que considera que estos **marcadores somáticos son reacciones emocionales con un componente somático fuerte que apoyan la toma de decisiones, más o menos racional**. Estas reacciones se basan en las experiencias previas del individuo con situaciones similares. Los marcadores somáticos permiten una preselección comparativamente rápida de las alternativas relevantes que luego se someten a un procesamiento cognitivo más detallado antes de tomar la decisión final. Al hacerlo, los marcadores somáticos aumentan la eficiencia y la precisión de la toma de decisiones humanas (Pauen, 2006). Damasio sugiere que las emociones influyen en el procesamiento cognitivo de la información (atención, memoria, etc..) siendo imprescindibles para vivir y para tomar decisiones racionales. Concretamente, sugiere que junto a los procesos biológicos, las emociones y la generación de experiencias guían nuestra toma de decisiones, activando la amígdala (Damasio, 1998). Esta región integrante del sistema límbico suele oxigenarse ante respuestas instintivas, además ejerce la mayor influencia en el campo emocional, debido a que, domina y controla el pensamiento que guiará el comportamiento (LeDoux, 2003). Generalmente el procesamiento detallado de información pasa por el neocortex, razón por la que el ser humano prefiere las imágenes y experiencias (Damasio, 1998; Gómez, 2016) por encima de las palabras y las explicaciones que requieren un mayor esfuerzo cognitivo.

2.4.4. El primer sistema de respuesta emocional

El primer sistema que modeliza la respuesta emocional del individuo ante determinados estímulos, fue propuesto por Papez (1937). Este sistema estaba basado en observaciones clínicas realizadas a pacientes con lesiones en el lóbulo temporal medio y en estudios con animales que tenían lesiones en el hipotálamo.

Figura 14: Circuito de Papez (adaptado de Redolar, 2014).

Fuente: Elaboración propia a partir de Redolar (2014)

De acuerdo con Papez, una vez el estímulo alcanza al tálamo la respuesta generada se divide en dos vías (ver figura 14):

- Vía del pensamiento**, con información sensorial del estímulo que va desde el tálamo a la neocorteza. La utilización de esta vía al procesar la información generará recuerdos sobre experiencias pasadas, vinculando la información derivada del estímulo a los recuerdos previos, que serán enviados a la corteza, integrando toda la información y dando una respuesta consciente sobre la percepción del estímulo emocional, es decir, la información se percibiría a partir de los recuerdos generados.
- Vía del sentimiento**, mediante esta vía la información derivada del estímulo llega al hipotálamo (concretamente hasta los cuerpos mamilares) activando dos sistemas motores, el neurovegetativo y el endocrino. Posteriormente se enviaría la información hasta la corteza, siendo esta última vía bidireccional (hipotálamo o corteza). En este caso Papez plantea un procesamiento de la información sin tener en cuenta las experiencias previas.

Tras este trabajo, MacLean (1949), desarrolló su propio circuito, basándose en los estudios realizados por Klüver & Bucy (1939) con monos Rhesus a los que se les había lesionado los lóbulos temporales. En su trabajo Maclean incluye en su sistema emocional otras áreas como la

amígdala o la CPF, que estarían conectadas con el sistema límbico, brindando al hipocampo una importante función en la integración de la información sensorial y fisiológica.

2.4.5. El sistema de la triple respuesta emocional

En el modelo bio-informacional de las emociones de Lang (1979), se plantea la emoción como una llamada a la acción determinada por una estructura específica de información almacenada en el cerebro, que al activarse genera respuestas cognitivas, fisiológicas y conductuales. Estas tres formas de expresión emocional obedecen a tres sistemas de respuesta parcialmente independientes, denominados: cognitivo, fisiológico y motor (Lang, 1979).

- **El componente cognitivo** de las emociones se refiere a pensamientos, ideas e imágenes de carácter subjetivo (como anticipaciones o preocupaciones) así como su influencia sobre las funciones superiores (atención, memoria o aprendizaje) (Cano-Vindel, 1997).
- **El componente fisiológico** hace referencia a cambios orgánicos que se manifiestan en distintos sistemas vinculados a la presencia de determinados estados emocionales. Tienen una manifestación irregular dependiendo de la fuerza de la emoción o del estímulo experimentado, y preparan al organismo de forma rápida y efectiva para el comienzo de una acción, que puede ser de huida o de enfrentamiento “*fight*” (Simons et al., 1999).
- **El componente conductual** se refiere a los elementos observables de la conducta y a la manifestación de las emociones. Es evidente que, al realizar acciones de afrontamiento o evitación, se manifiestan conductas realizadas a través de la expresión facial u otros procesos de comunicación no verbal. También es habitual identificarlo en la comunicación verbal de tipo emocional o mediante la expresión de sentimientos. Son por tanto, el resultado de la actividad subjetiva y fisiológica (Ovejero, 2013).

En estas estructuras existe información relativa a respuestas fisiológicas, verbales y de comportamiento, de modo que las conductas periféricas también se encuentran representadas, brindando el carácter afectivo-emocional a la estructura cognitiva (Sánchez et al., 2002).

Este sistema propone una organización jerárquica de las funciones emocionales:

Nivel 1: en la base se encuentran los patrones específicos de respuesta emocional, “la especificidad”, cuyo origen está en la evolución filogenética¹⁶ y proceden del contexto.

¹⁶ La evolución filogenética estudia a diferentes grupos de organismos y las relaciones evolutivas que se dan entre ellos desde su origen.

Así mismo estarían integrados por las subrutinas de ataque, huida, búsqueda de alimentos, etc.

Nivel 2: en un lugar intermedio se localizan los “programas emocionales”, que son grupos de patrones específicos (anterior nivel 1) como el miedo o la ira, en los que se muestran ciertas estereotipias¹⁷ de respuesta ante diferentes situaciones, aunque puedan variar en actos específicos.

Nivel 3: en la cúspide de este sistema se encuentran los aspectos dimensionales, “la dimensionalidad”, compartidos por todas las reacciones emocionales y cuyas características son las siguientes:

- **Intensidad:** hace referencia al mayor o menor requerimiento de energía.
- **Valencia:** se refiere a la tendencia a la aproximación o evitación de la situación.
- **Control:** representa la continuidad o interrupción de la secuencia conductual.

Estas tres características, valencia (agradable-desagradable), intensidad o *arousal* (activado-calmado) y la dominancia (controlador-controlado), componen las disposiciones dimensionales que desde el nivel jerárquico superior (nivel 3) organizan todo el mundo emocional (Lang, 1995; Lang et al., 1997). De aquí que los eruditos de la comunicación consideren estas dimensiones como elementos clave para clasificar las respuestas emocionales a la publicidad (Batra & Ray, 1986; Holbrook & Batra, 1987; Martínez-Fiestas et al., 2015).

- **La dimensión de valencia** es la que ejerce una primacía en la organización jerárquica de las emociones debido a la existencia en el cerebro de dos sistemas motivacionales primarios: i) el apetitivo cuya activación se manifestaría en una conducta consumatoria, sexual o de crianza y ii) el defensivo que tras su puesta en marcha resultaría en conductas de protección, escape o evitación (Lang, 1995). En otras palabras, la valencia se refiere a la dirección de la activación conductual asociada con la emoción, ya sea provocada por un estímulo placentero o agradable (estado motivacional apetitivo) o por uno de rechazo o desagradable (estado motivacional defensivo) (Sánchez et al., 2002). Los diferentes estados emocionales se podrían representar a lo largo de un continuo, obteniendo que el estado de tristeza que nos produce una pérdida estaría en el extremo más negativo (valencia desagradable), mientras que el sentimiento de haber alcanzado algo muy deseable estaría en el extremo más positivo (valencia agradable) (Ovejero, 2013).

¹⁷ Las estereotipias hacen referencia a la repetición de gestos, movimientos, posturas o voces sin un fin concreto.

- **La dimensión de *arousal***, por su parte, no posee un sustrato neurofisiológico diferenciado, sino que se co-activa reaccionando a la actividad metabólica y neural de cualquiera de los dos sistemas motivacionales -el apetitivo o el defensivo-, es decir, ambos sistemas motivacionales primarios podrían funcionar de forma conjunta en cuanto a la dimensión de arousal. Sin embargo, el sistema motivacional dominante será el que acabe regulando la conducta, ya sean reflejos simples o procesos cognitivos complejos.
- **La dimensión *dominancia*** dentro del modelo de Lang, es la dimensión que menor peso tiene, principalmente por la menor importancia en la explicación de la varianza que algunos estudios factoriales presentan, aunque existe una correlación positiva entre valencia y dominancia o control. Algunos investigadores no consideran esta dimensión, adoptando un modelo bidimensional sobre la base de las dimensiones valencia y arousal (Yoon, 2018).

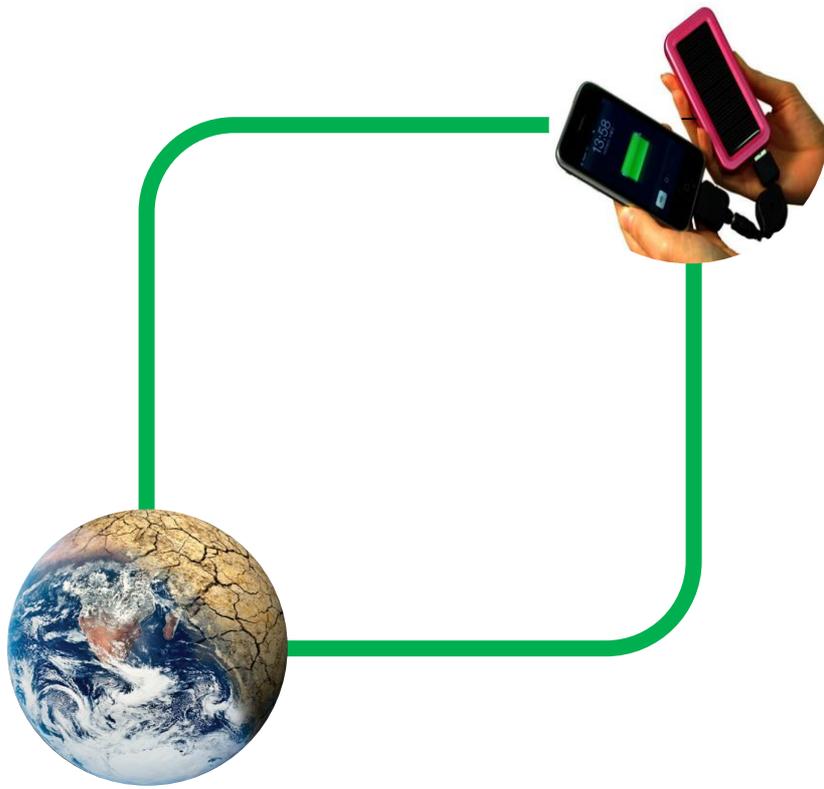
2.5. El canal

La literatura sobre persuasión no determina qué canal consigue ser más efectivo, aunque según Vera (2010) la publicidad impresa ha evolucionado a un canal visual, en el que las imágenes consiguen llegar más rápido al cerebro y transmitir el mensaje con mayor eficacia. Aunque diversos trabajos argumentan que, ante mensajes sencillos, los canales audiovisuales como la televisión son más efectivos que los medios escritos, otros reconocen que **si los argumentos del mensaje son complejos entonces los medios escritos serán más eficaces** (Chaiken & Eagly 1976). Las razones que justifican esto son, entre otras, que los medios impresos permiten al espectador analizar el contenido de la información a su ritmo, mientras que los medios audiovisuales no dan esta facilidad (Cancela, 2016).

Las organizaciones dedicadas a la comercialización de energía utilizan diferentes fuentes de información como son la televisión, los periódicos, Internet y los folletos enviados al hogar (García-Maroto et al., 2015) para comunicar las ventajas del uso de EERR. Específicamente los folletos desempeñan un papel fundamental en la promoción de productos respetuosos con el medio ambiente (Leonidou et al., 2011) mejorando la comunicación y la intensidad de información de las campañas publicitarias, consiguiendo así fomentar comportamientos sostenibles (VanDyke & Tedesco, 2016). Por tanto, a la hora de conseguir un cambio de actitud hacia el uso de EERR, resulta de vital importancia, que las campañas de comunicación sean efectivas y mejoren la percepción de los beneficios utilitarios y las características técnicas de estos productos.

2.6. Resumen del capítulo

Una vez conocidas las funciones y las características de las actitudes, podemos entender la dificultad que tienen los diseñadores de mensajes para conseguir cambiarlas y que los consumidores acepten los argumentos presentados en los mensajes. Para realizar esta labor resulta necesario conocer los elementos de la comunicación que pueden influir en el receptor. En este capítulo se han resaltado algunas características del emisor, los distintos elementos que componen el mensaje, en especial aquellos que resultan más efectivos en el contexto publicitario medioambiental como son, la valencia del mensaje o el estado final. También se ha puesto de manifiesto la importancia que tienen las características personales de los espectadores, sobre todo la creciente preocupación medioambiental. Además, hemos realizado una revisión a las principales teorías de la emoción y la manipulación, que pueden determinar en último término la efectividad de un mensaje publicitario. Precisamente se han revisado los resultados de trabajos recientes que han aplicado técnicas de neuromarketing principalmente al caso de la efectividad publicitaria, en particular a través de técnicas como, el eye-tracking o la resonancia magnética funcional. Estas dos tecnologías o metodologías de investigación serán abordadas en el tercer capítulo de esta tesis.



CAPÍTULO 3

NEUROMARKETING Y EFECTIVIDAD
PUBLICITARIA

El neuromarketing se ha establecido como una herramienta de la investigación de mercados que ofrece múltiples aplicaciones en el estudio del comportamiento del consumidor con interesantes implicaciones para las organizaciones de cualquier tipo. En el presente capítulo se realiza una revisión de las técnicas de neuromarketing utilizadas en la actualidad explicando sus ventajas y sus inconvenientes. Además, se explica la manera de medir la efectividad publicitaria, centrandó nuestra atención en la aplicación de la fMRI y del eye-tracking para esta tarea.

3.1. Hablando de neurociencia del consumidor

En la actualidad ocho de cada diez productos nuevos fracasan antes de los diez primeros meses de su comercialización (Carrillo, 2017). En muchas ocasiones, el lanzamiento de un nuevo producto viene acompañado por los resultados de un estudio del mercado previo que no logra describir, explicar o predecir el comportamiento real del consumidor.

Aunque se ha establecido una base sólida para la investigación en neurociencia del consumidor durante la última década, los avances adicionales dependerán de la medida en que la investigación empleando esta técnica pueda traducirse en aplicaciones claras para la teoría y la práctica del marketing (Levallois et al. 2012). Al mismo tiempo, no es realista esperar que la neurociencia alguna vez reemplace los métodos tradicionales utilizados en marketing, una idea errónea que a veces es anticipada por aquellos ansiosos por exagerar la eficacia y la promesa de los métodos de neurociencia.

En cambio, sostenemos que **los métodos neurocientíficos proporcionan herramientas y teorías adicionales que complementan las técnicas de investigación más tradicionales en marketing** y comportamiento del consumidor (Plassmann et al., 2015). Por lo tanto, es importante que los investigadores presten atención al cómo y cuándo aplicar herramientas neurocientíficas.

Bajo este planteamiento, los expertos en marketing junto a científicos que estudian la mente y diversas organizaciones comenzaron a aplicar técnicas neurofisiológicas, como el eye-tracking o EEG, para resolver los problemas que plantea la comercialización. Fruto de esta conjunción y de los resultados alcanzados con estas técnicas, a partir de los años 60 se fundó la Organización Internacional de Investigaciones sobre el Cerebro, esta organización fue la pionera en verter luz sobre el estudio del cerebro humano. Posteriormente otras organizaciones con ámbito internacional se han ido creando para acoger a neurocientíficos interesados en el comportamiento del consumidor (Fisher, Chin, & Klitzman, 2010; Gómez, 2016). Este es el caso del *Center for Neural Decision Making* en la *Fox School of Business* o el *Decision Neuroscience Research Cluster* en la *Copenhagen Business School*. Además, cabe destacar a la Universidad de

Michigan y dentro del área de neurociencia del consumidor al profesor Richard Bagozzi, miembro de este equipo de trabajo y con una dilatada trayectoria investigadora. También es necesario resaltar al grupo *Applied Neuromarketing Consortium* de la *Northwestern University* compuesto por investigadores de áreas como las ciencias médicas, matemáticas, psicología, informática y marketing y en el que participan profesores reputados de marketing como Frank Mulhern, Kalyan Raman o Don Schultz. Finalmente mencionar al grupo *BrainSigns* de la *Sapienza Universidad* de Roma dirigido por el profesor Babiloni. Ahora constituido como *spin off*, el grupo lleva años aplicando las técnicas de análisis del cerebro (EEG) y otras medidas biométricas a diferentes campos entre los que se encuentra el marketing. Es un grupo muy potente que participa en proyectos europeos (FP7 y H2020) y que ha publicado gran cantidad de artículos científicos.

En el ámbito nacional, son varios los grupos de investigación que aplican la neurociencia del consumidor desde diferentes perspectivas. En primer lugar, el grupo METODO de la Universidad de Zaragoza que tiene varios proyectos, sobre Neurociencia aplicada a las emociones del consumidor y a la comunicación. En segundo lugar, el grupo MarkAp de la Universidad de Valencia que mantiene también una línea muy activa sobre la aplicación de las neurociencias al estudio de la eficacia publicitaria. Este grupo colabora activamente con equipos internacionales, centros de investigación y empresas de neurociencia. Así mismo, otros grupos que en los últimos años han iniciado una línea de investigación en el campo de las neurociencias aplicadas al estudio del comportamiento del consumidor son MARKCO2 de la Universidad Complutense de Madrid o el grupo de investigación ADEMAR de la Universidad de Granada. Ambos grupos han desarrollado varios estudios de los sistemas reguladores de las emociones en las decisiones de compra de los consumidores.

Actualmente, diferentes universidades españolas han desarrollado varios programas formativos sobre la materia, entre otras destacamos: La Universidad de Granada, la Universidad Complutense de Madrid, la Universidad de Zaragoza, la Universidad de Barcelona o la Universidad Pablo Olavide, que **se han adentrado en el estudio del comportamiento del consumidor mediante técnicas de neuromarketing**. Además, en los últimos años se han instalado en nuestro país distintas organizaciones que prestan estos servicios como son *BitBrain Technologies*, *Brain House*, *Brain Signs* o *Inside Brain*, entre otras. Todo esto ha provocado que en el año 2016 se registrara la Asociación Española de Neuromarketing y Neurocomunicación (AENENE), una organización que agrupa y representa a los profesionales de neuromarketing y neurocomunicación en España.

Desde los años 80 investigadores como Antonio Damasio, Daniel Kahneman, Joseph LeDoux o Robert Zajonc ya utilizaban técnicas psicofisiológicas para analizar al consumidor, aunque la combinación de los dos ámbitos de estudio la neurociencia y el marketing, tiene su origen al utilizar la fMRI. Algunas fuentes apuntan al profesor de la escuela de negocios de Harvard, Gerald Zaltman, otras al científico Ale Smidts, cuando en 2002 le otorga el nombre de Neuromarketing a los estudios basados en la fMRI, le atribuye el calificativo de ciencia a esta disciplina, mientras que otras fuentes sugieren que el término neuromarketing, no puede atribuirse a un individuo particular, ya que comenzó a aparecer de forma orgánica alrededor de 2002 (Morin, 2011).

En un entorno digital donde las reglas de la publicidad estaban cambiando, debido a la sobreestimulación de los sentidos derivada de la saturación publicitaria, algunas empresas estadounidenses como *Brighthouse* y *SalesBrain* se convirtieron en **las primeras en ofrecer servicios de consultoría e investigación de neuromarketing** con el objetivo de conseguir una mayor adaptación al consumidor, aceptación del producto y con ello una mejora de sus ventas. Para Braidot (2005) resulta necesario adaptar los sistemas tradicionales con los que se analiza el comportamiento del consumidor a la nueva realidad del mundo. Si las empresas se adaptan para dar mayor protagonismo al individuo *per se* (sea en calidad de cliente, de votante, de trabajador de una organización o como miembro de una comunidad on u offline determinada), los métodos para poder comprenderlo y satisfacerlo de forma eficaz también deben cambiar.

Básicamente, el neuromarketing consiste en observar el comportamiento del consumidor desde una perspectiva cerebral (Morin, 2011), considerando que, nuestros cerebros reaccionan a los estímulos a los que estamos expuestos a diario en cuestión de milisegundos, mucho antes de que seamos conscientes. Además, para el investigador es fundamental conocer aquello que nos mueve a tomar decisiones sobre lo que vamos a ver, lo que vamos a comprar o lo que vamos a hacer posteriormente; y en estas elecciones juega un papel importante las respuestas emocionales, en la mayoría de los casos, imposibles de medir utilizando únicamente los métodos de autoinforme tradicionales.

Para aportar luz sobre los procesos ocultos en la "caja negra"¹⁸ que ha supuesto el estudio del consumidor hasta ahora y para mejorar algunas de las debilidades asociadas a los tradicionales métodos de investigación, aparece la neurociencia del consumidor (Karmarkar & Plassmann, 2019; Telpaz, Webb, & Levy, 2015). Esta disciplina **ofrece un acceso seguro y no invasivo a las**

¹⁸ Forma de representar los procesos mentales imperceptibles durante el procesamiento de la información o la toma de decisiones de compra. Estos procesos ocurren en diferentes regiones cerebrales cuyo acceso es demasiado difícil como para ser estudiado (Nispen, 2012).

respuestas cerebrales de los consumidores ante estímulos como los anuncios impresos, spots televisivos, tráiler de películas, para productos y servicios, incluso discursos políticos o cartas de restaurantes (Casado-Aranda et al., 2019; Falk et al., 2015; Muñoz-Leiva & Gómez-Carmona, 2019; Pozharliev et al., 2015). Esta técnica de investigación, permite comprender los modelos mentales subyacentes en el pensamiento y en el comportamiento de los usuarios, es decir, consiste en hacer tangible aquello que ocurre en el cerebro humano para poder aprender a ser más consistentes a la hora de planificar las comunicaciones, de acuerdo a los procesos de descodificación de los mensajes (Serrano & De Balanzó, 2012).

Por tanto, podemos decir que el neuromarketing es un tipo especializado de investigación de mercado que, gracias a los avances tecnológicos, permite mediciones biométricas de la actividad cerebral, recoger datos sobre el movimiento de las pupilas gracias al seguimiento ocular, medir el ritmo cardíaco o la sudoración de la piel mediante su respuesta galvánica, obteniendo así información sobre las reacciones que los diferentes estímulos de marketing generan en el individuo. Gracias a nuevas disciplinas como el neuromarketing hoy día podemos obtener resultados comprobables y aplicables que miden el nivel de atención, emoción, agrado y memoria (recuerdo y reconocimiento) que provoca por ejemplo una imagen vinculada al medioambiente, un anuncio publicitario, un producto o un político, con el fin de mejorar la efectividad de la comunicación y la conexión con el cliente (Braidot, 2005; Carrillo, 2017; De Balanzó, Serrano, Scamell-Katz, 2010; Lindström, 2010). Para conseguir esta conexión la neurociencia puede: a) hacer inferencias que se extienden más allá de las simples correlaciones cerebro-comportamiento, b) hacer inferencias de comportamiento a cerebro sobre los trabajos recientes que proporcionan una base estadística y c) generalizar los hallazgos para la población general centrándose en la fiabilidad (Plassmann et al., 2015). Es decir, a través de la neurociencia, es posible orientar a las marcas para que entiendan las respuestas de los consumidores y cómo es posible utilizar los estímulos de marketing para mejorar el compromiso inconsciente creando conexiones más sólidas con sus audiencias (Nielsen, 2019). De acuerdo con Zurawicki (2010), el uso de métodos de investigación neurocientíficos ofrece acceso a los **procesos mentales de los consumidores, y permite registrar la actividad eléctrica, la actividad metabólica y la biométrica del cerebro.**

3.2. Técnicas de neuromarketing más comunes

3.2.1. Técnicas de Neuromarketing que miden la actividad eléctrica del cerebro

A **continuación, detallamos** las principales técnicas de Neuromarketing que registran la actividad eléctrica del cerebro, así como sus ventajas e inconvenientes.

3.2.1.1. Electroencefalografía (*Electroencephalography, EEG*)

La EEG es una técnica no invasiva que toma datos del cuero cabelludo, es sensible a la actividad neuronal y produce diferencias de potencial eléctrico que pueden ser registradas utilizando electrodos en conjunción con amplificadores de señal, como puede verse en la figura 15. Esta técnica presenta una serie de ventajas e inconvenientes que se presentan en la tabla 10. Además, registra diferentes patrones de ondas cerebrales y las relaciona con diferentes estados de consciencia. A estas ondas se les da el nombre de una letra griega, según su frecuencia. La frecuencia es la mayor o menor rapidez de las ondas, valora el número de ondas en un segundo, y se mide en hertzios (Hz), por ejemplo, en una actividad de 8 Hz hay 8 ondas en un segundo.

Las frecuencias del EEG se dividen en 4 grupos:

- **Delta:** son las ondas más lentas, presentan un ritmo de 1-3 ondas por segundo y normalmente se generan ante un estado de sueño profundo.
- **Theta:** presentan una amplitud de 4 a 7 ondas por segundo y se vincula con un estado de calma profunda.
- **Alfa:** su registro de 8 a 12 ondas por segundo representa un estado de escasa actividad cerebral, la relajación, imaginación, visualización y creatividad.
- **Beta:** recogen la actividad por encima de 12 ondas por segundo; se producen cuando el cerebro está despierto y realizando actividades mentales. Están relacionadas con el interés y la curiosidad por el producto.

Figura 15: Casco con electrodos.



Fuente: Bitbrain

Tabla 10: Ventajas y desventajas de la electroencefalografía.

Ventajas	Desventajas
Buena resolución temporal, mide el voltaje de 1 a 3 milisegundos.	Mala resolución espacial (>1cm ³).
Permite operar fácilmente a la hora de organizar un estudio, debido a su portabilidad.	No permite identificar el proceso cognitivo que provoca el estímulo.

3.2.1.2. Magnetoencefalografía (Magnetoencephalography, MEG)

La MEG analiza y registra los campos magnéticos derivados de actividad coordinada de las neuronas cuando los participantes están expuestos a un estímulo publicitario (Morin, 2011; Plassmann, Kenning, & Ahlert, 2007). Para realizar esta tarea utiliza un casco que incorpora entre 100 y 300 sensores (ver figura 16). Las ventajas e inconvenientes de esta técnica se presentan en la tabla 11.

Figura 16: Magnetoencefalografía.

Fuente: Microsiervos

Tabla 11: Ventajas y desventajas de la magnetoencefalografía.

Ventajas	Desventajas
Buena resolución temporal, que permite detectar cambios rápidos en la actividad cerebral.	De implantación fija, por lo que la recogida de datos sólo se puede realizar en un laboratorio.
	No mide la actividad de las estructuras subcorticales.

Fuente: Elaboración propia a partir de Bercea (2012)

3.2.2. Técnicas de Neuromarketing que miden la actividad metabólica del cerebro

3.2.2.1. Resonancia magnética funcional (functional magnetic resonance imaging, fMRI)

Técnica utilizada para explorar la actividad cerebral a través de la formación de mapas paramétricos vinculados a los cambios derivados del flujo sanguíneo. Mientras los participantes se encuentran tumbados dentro del escáner, se aplican los estímulos y se registran las variaciones en la oxigenación de la sangre en el cerebro, las cuales están correlacionadas con la actividad neuronal (ver figura 17) (Bercea, 2012; Zurawicki, 2010). En la tabla 12 se presentan las ventajas e inconveniente del uso de la fMRI.

Figura 17: Escáner de resonancia magnética funcional.

Fuente: CIMCYC

Tabla 12: Ventajas y desventajas de la resonancia magnética funcional.

Ventajas	Desventajas
Proporciona una vista tridimensional del cerebro pudiendo diferenciarse cada estructura cortical interna y su actividad.	Baja resolución temporal.
Buena resolución espacial que permite investigar estructuras pequeñas y profundas en el cerebro.	Muy costosa.

3.2.2.2. Tomografía por emisión de positrones (Positron emission tomography, PET)

Esta técnica es utilizada para medir la actividad metabólica del cuerpo humano. Gracias a ella se consigue identificar y estudiar la distribución tridimensional que forma en el interior del cuerpo el radiofármaco de vida media ultracorta (radiosondas) administrado a través de una inyección intravenosa. Este líquido permite identificar las células que presentan una mayor actividad metabólica (captan en mayor medida esta sustancia) y al realizar el PET, se obtienen las imágenes de estructuras cerebrales con mayor actividad. En la figura 18 se puede ver el escáner utilizado para realizar la prueba y en la tabla 13 se presentan los principales inconvenientes y ventajas de esta técnica.

Figura 18: Escáner tomográfico.

Fuente: Freepik

Tabla 13: Ventajas y desventajas de la PET.

Ventajas	Desventajas
Buena resolución espacial que permite investigar estructuras pequeñas y profundas en el cerebro.	Es un método invasivo que emplea agentes radiactivos y expone a los sujetos a radiación.
Permite la visualización tridimensional del cerebro.	Es bastante cara.
	Tiene baja resolución temporal.

3.2.3. Técnicas de Neuromarketing biométricas

3.2.3.1. Eye-tracking

Tecnología para el estudio del movimiento ocular que identifica la posición de la pupila utilizando monóculos de luz infrarroja (ver parte inferior del monitor en la figura 19). Mediante este sistema de captación, se consigue registrar el comportamiento de fijación de los ojos ante diversos estímulos. El análisis y decodificación de estos registros aporta información fisiológica sobre la atención visual que los participantes prestan. Los programas analíticos permiten al investigador identificar patrones de mirada para explicar el comportamiento visual en respuesta a un estímulo específico (ver tabla 14).

Figura 19: Eye-tracker.

Fuente: Daxue consulting

Tabla 14: Ventajas y desventajas del eye-tracking.

Ventajas	Desventajas
Técnica no invasiva.	No aporta información sobre procesos cognitivos ni emocionales.
Permite mayor movilidad del participante, si se utilizan gafas.	En ocasiones requiere que el participante esté en una postura poco natural.
Coste moderado.	

3.2.3.2. Respuesta galvánica de la piel (*Galvanic skin response, GSR*)

Esta técnica permite medir y registrar cambios sutiles en las respuestas de la conductancia o actividad electrodérmica de la piel (ver figura 20). Tras exponer a los participantes a un estímulo de marketing fisiológicamente excitante, esta excitación puede provocar un aumento en la actividad de las glándulas endocrinas (sudor) conductoras de la electricidad (Potter & Bolls, 2012; Venkatraman et al., 2015). Esta electricidad es captada por dos electrodos colocados en el segundo y tercer dedo de una mano. La variación de una corriente aplicada de bajo voltaje entre los dos electrodos se utiliza como medida de la actividad electrodérmica. Para ver las ventajas e inconvenientes de esta técnica ver tabla 15.

Figura 20: Captador de actividad electrodérmica.

Fuente: Brainsigns

Tabla 15: Ventajas y desventajas de la GSR.

Ventajas	Desventajas
Técnica no invasiva	No aporta información sobre procesos cognitivos.
Los nuevos brazaletes permiten mayor movilidad del participante.	
Coste moderado.	
Información sobre el comportamiento emocional.	

3.2.3.3. La electromiografía (Electromyography, EMG)

Este método permite al investigador medir y registrar movimientos voluntarios e involuntarios de los músculos faciales. Ciertas expresiones faciales se correlacionan con las emociones. Es decir, la EMGF registra la respuesta eléctrica al producirse contracciones musculares mediante la colocación de unos electrodos en los músculos: superciliar (*Corrugator supercili*) y cigomático (*Zygomaticus*) o músculo de la sonrisa (ver figura 21). La cantidad de músculos que puede medir está limitada por la cantidad de sensores que se pueden poner en la cara. Las ventajas e inconvenientes de esta técnica se presentan en la tabla 16.

Figura 21: Electromiografía.



Fuente: Blog Duende

Tabla 16: Ventajas y desventajas de la EMGF.

Ventajas	Desventajas
Registro preciso y automático de la actividad muscular.	Método intrusivo.
Mide estados emocionales.	No permite el movimiento normal del participante.

3.2.3.4. La electrocardiografía (Electrocardiogram, ECG)

Esta técnica registra la actividad eléctrica vinculada a la frecuencia cardíaca y mide los latidos por minuto (ver figura 22). Estos varían de acuerdo con las necesidades físicas del cuerpo. Entre sus aplicaciones destacan la relación entre las variaciones del **ritmo cardíaco y las reacciones emocionales humanas**. En particular, las emociones positivas provocan un aumento de la frecuencia cardíaca con respecto a la línea de base. Por el contrario, las emociones negativas provocan la disminución de la frecuencia cardíaca (Brainsigns, 2018). Las principales ventajas e inconvenientes se pueden ver en la tabla 17.

Figura 22: Electrocardiograma.

Fuente: Blog Duende

Tabla 17: Ventajas y desventajas de la ECG.

Ventajas	Desventajas
Muestra el alcance de la reacción emocional.	Método intrusivo.
Indica si la reacción es positiva o negativa.	No permite el movimiento normal del participante.

3.3. Medición de la eficacia publicitaria

3.3.1. Evolución en su medición

Para muestra de estas capacidades, una de las primeras investigaciones académicas sobre neuroimagen publicada en la revista *Neuron* en 2004, cuyo autor fue Samuel McClure, estudió mediante fMRI el comportamiento cerebral de un grupo de personas mientras estos bebían Pepsi o Coca Cola. El trabajo reveló qué partes del cerebro se activan cuando las personas son conscientes de la marca que consumen y qué regiones se activan cuando no son conscientes. En este sentido, se indicaba que una marca como Coca Cola tiene el poder de "instalarse" en nuestra corteza frontal, área que gestiona nuestra atención, controla nuestra memoria a corto plazo y planifica el comportamiento. Según este estudio, cuando las personas saben que están tomando Coca Cola, prefieren la marca Coca Cola antes que la marca Pepsi, activando la corteza frontal. Sin embargo, cuando desconocen la marca consumida, indican que prefieren Pepsi en lugar de Coca Cola. En este último evento, la parte del cerebro que está más activa es el sistema

límbico, área del cerebro responsable de nuestro comportamiento emocional e instintivo (Morin, 2011).

Es posible que el estudio de Coca Cola y Pepsi no haya sido suficiente para convencer a los eruditos del marketing sobre las bondades que la neurociencia del consumidor y su aportación para descifrar el código neuronal de nuestras decisiones, pero ciertamente pone de manifiesto un doble proceso de sistemas separados o independientes, que para autores como Eagleman (2013) o Kahneman (2014), funcionan de la siguiente forma: i) uno de ellos rápido, automático, implícito, heurístico, intuitivo, holístico, reactivo e impulsivo, que actúa por debajo de la conciencia (subconsciente), ii) mientras el segundo es lento, cognitivo, sistemático, explícito, analítico, reglamentista y reflexivo (consciente). Ambos sistemas tratan constantemente de guiar el comportamiento (Carrillo, 2017).

Gracias a estas técnicas la comunidad científica puede demostrar que hay decisiones que tomamos de forma irracional, de modo que hay muchas cosas que no experimentamos conscientemente y no son racionales (Haynes, 2011). En otras palabras, que el ser humano toma **decisiones que no son racionales ni conscientes** y gracias al neuromarketing podemos entender mejor estos impulsos emocionales **que conducen al consumo** e ir más allá de las declaraciones verbales, en muchas ocasiones poco fiables (Zaltman, 2003). Por tanto, se puede considerar al neuromarketing como una valiosa y disruptiva herramienta de investigación de marketing que brinda el acceso al interior del consumidor, permitiendo conocer tanto sus emociones inconscientes como sus pensamientos analíticos y razonados, durante el procesamiento de información y la toma de decisiones.

En la última década, se ha extendido el **uso de métodos neurofisiológicos** para comprender mejor los estímulos del marketing entre académicos y profesionales. Sin embargo, el valor de estos métodos **para predecir la eficacia publicitaria** sigue siendo objeto de investigación. Son distintos los trabajos que han usado diferentes metodologías para evaluar las respuestas a los anuncios, considerando medidas de la efectividad publicitaria con distintos métodos comúnmente utilizados autoinformes tradicionales (Venkatraman et al., 2015), seguimiento ocular (Muñoz-Leiva et al., 2019) o imágenes de resonancia magnética funcional (Gómez-Carmona, Muñoz-Leiva & Liébana-Cabanillas, 2018). Se ha demostrado que **estas técnicas permiten obtener datos fiables de** los constructos de alto nivel, comúnmente utilizadas en la investigación publicitaria: **atención, emoción, memoria y preferencia** (Venkatraman et al., 2015). El presente trabajo intenta analizar la efectividad publicitaria, relacionando la respuesta psicofisiológica a los anuncios en el laboratorio con la información del autoinforme. Estos constructos son analizados a continuación.

3.3.2. ¿Cuál es la manera de medir la efectividad publicitaria?

En la revisión de la literatura del capítulo 2, encontramos distintas teorías que tratan de analizar la efectividad de los mensajes de comunicación considerando los procesos cerebrales como predictores de esta efectividad, entre ellos el modelo de capacidad limitada de procesamiento mediado por la motivación del mensaje (Lang, 2009). Este modelo integrador planteado por Peter Lang considera fundamental que el estímulo utilizado asigne carácter emocional a una situación. Este estímulo ha de ser interpretado por la persona, de modo que lo importante sea la forma en que es percibido y procesado (Martínez-Fiestas, 2012), analizando tanto las respuestas verbales, como la conducta externa y las respuestas fisiológicas que del procesamiento de la información del estímulo emocional se derivan.

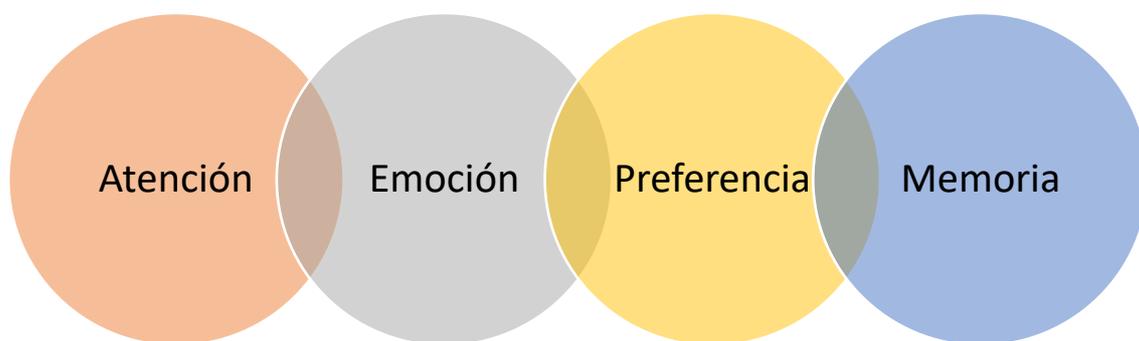
Algunos investigadores argumentan que, para realizar estos análisis, los instrumentos fisiológicos son mejores que las técnicas de autoinforme (verbales o visuales), porque los primeros registran continuamente respuestas emocionales naturales durante la visualización de un anuncio, mientras que los últimos requieren que los encuestados recuerden sus emociones (Shen & Morris, 2016). De esta creencia parte la actual importancia asignada por parte de la comunidad científica al estudio de la emoción desde una perspectiva neurocientífica, debido a que permite comprender la activación de las distintas regiones cerebrales que responden de forma relativamente independiente a los estímulos externos (por ejemplo, anuncio publicitario) evocadores de emociones (Martínez-Fiestas, 2012). Durante décadas pasadas, para los científicos interesados en el estudio de la comunicación, no contar con herramientas para analizar el procesamiento neuronal generado por la publicidad emocional, suponía un desafío (Micu & Plummer, 2010). El interés por conocer la efectividad que genera el mensaje, ha despertado entre las organizaciones que necesitan conocer la reacción que en el consumidor provocan sus campañas de comunicación a nivel cognitivo, fisiológico y comportamental.

De acuerdo con Petty & Wegener (1998), el poder de la emoción en la publicidad deriva de la limitada motivación o capacidad de las personas para procesar profundamente cada elemento del mensaje de comunicación que encuentran a diario. Además del procesamiento de la valencia emocional, el procesamiento de la motivación es otra dimensión importante en la emoción. De esta forma la valencia y la motivación se relacionan estrechamente entre sí. Por un lado, el procesamiento de estímulos positivos puede inducir a una motivación de aproximación hacia ellos; en contraste, ver estímulos amenazantes puede hacer que nuestra motivación sea de rechazo (Coan & Allen, 2003). Está claro que, acercarnos a un estímulo negativo nos plantea desagrado y nos hace retirarnos del mismo para sentirnos más cómodos. Algunos investigadores han sugerido que la motivación es la base y el núcleo de la emoción (Bradley et al., 2001;

Panksepp, 2013). Por lo tanto, regular esta emoción ante los estímulos de marketing, hará que el espectador se acerque y mantenga emociones positivas, o, por el contrario, hará que se aleje, si despierta emociones negativas. Esta auto-regulación de aproximación o evitación es el elemento esencial para el efectivo procesamiento del mensaje publicitario, determinando en un último término la eficacia del mensaje y la implicación de la audiencia con los argumentos del mismo.

Las investigaciones previas plantean que, **para conseguir la efectividad con un mensaje, es necesario que el estímulo genere una respuesta cognitiva junto a una reacción emocional**, derivada del procesamiento del estímulo (Matthes & Beyer, 2017). Una vez transcurridos 6-7 segundos tras recibir el mensaje (Haynes, 2008), la mente ya es consciente de la atracción o rechazo que el mismo genera. Durante este periodo de tiempo, el espectador activa cuatro constructos claves (ver figura 23), que serán los indicadores de la eficacia del mensaje publicitario, **atención, emoción, preferencia y memoria** (Pieters, Rosbergen, & Wedel, 1999; Pozharliev et al., 2017; Shapiro & Shanker, 2001; Shaw & Bagozzi, 2018; Venkatraman et al., 2015; Wen et al., 2018).

Figura 23: Constructos clave de la efectividad publicitaria.



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con estos planteamientos, analizaremos los mecanismos implicados en cada una de estas funciones cerebrales.

3.3.2.1. Atención

En el contexto publicitario, existen multitud de modelos en los que la atención recibe una especial importancia, sirva como ejemplo el primer modelo AIDA de publicidad formal (Atención → Interés → Deseo → Acción), en el que la atención es el primer paso por el que transcurre la información tras exponer a un grupo de espectadores a distintos mensajes publicitarios (Vakratsas & Ambler, 1999). Además, la mayoría de los modelos de jerarquía de los efectos, sugieren que la atención es un paso necesario antes de ejecutar cualquier otro proceso de nivel superior, como el pensamiento.

Conocida la importancia de la atención para hacer llegar el mensaje al espectador, es importante destacar el desarrollo experimentado por la comunicación. Este desarrollo consigue una sobreestimulación de nuestros sentidos, provocando en parte que la información sea ignorada sin ni siquiera ser procesada. Esta diferencia entre los mensajes que recibimos y nuestra capacidad para procesarlos es la que determinará la información a la que prestamos atención, resultando elemental para guiar nuestras decisiones (Milosavljevic & Cerf, 2008). Dependiendo de la motivación que genere en el espectador, los distintos elementos que componen el mensaje de comunicación harán que se activen o no, mecanismos vinculados a la atención selectiva, prestando mayor o menor atención a aquellos.

En los últimos años, diferentes métodos neurofisiológicos, como **el seguimiento ocular o la fMRI**, proporcionan a los profesionales de marketing herramientas fiables para medir con éxito i) la atención de abajo hacia arriba ("*bottom-up*") y ii) la atención de arriba hacia abajo ("*top-down*"), en relación con los estímulos relevantes para el marketing (Boerman et al., 2015; Venkatraman et al., 2015; Wedel & Pieters, 2007). Específicamente Pieters & Wedel (2004) sugieren que la atención es un fenómeno complejo, en el cual existen dos componentes que determinan la atención prestada a la publicidad, que son:

- **Atención de abajo hacia arriba (*Bottom-up*):** Este tipo de atención es impulsada por señales ambientales (por ejemplo, una imagen negativa y activante sobre el medio ambiente, una catástrofe medioambiental), y consiste en una forma rápida y automática de atención selectiva donde su activación dependerá de las propiedades intrínsecas que tenga el estímulo entrante o recibido, como su color, intensidad, tamaño, forma, movimiento, luminancia u orientación (Rutishauser et al., 2004; Wolfe & Horowitz, 2004). Dichos factores tienen un fuerte efecto en los movimientos oculares iniciales cuando los consumidores están expuestos a información de marketing: los primeros cuatro movimientos oculares se realizan dentro de los primeros 2,5 seg. de exposición (Leven, 2013). Algunos factores de nivel superior también consiguen un acceso

automático de la atención, por ejemplo, caras, texto, o el propio nombre (Plassmann, Ramsøy & Milosavljevic, 2012).

Este tipo de atención también es conocido como atención basada en la *arousal* o preatención, lo que indica que cuanto más activante es un objeto, mayor es la probabilidad de que el mismo sea percibido (Milosavljevic & Cerf, 2008).

Esta atención es inconsciente y esencial para hacer juicios a primera vista. Por ejemplo, el trabajo de Stoll, Baecke, & Kenning (2008) asoció positivamente la cantidad de atención prestada a una foto estática con lo llamativo del paquete del producto. En este trabajo los autores sugieren que cuanto mayor es la atención puesta en el producto mayor es la preferencia por la marca anunciada. Posteriormente, el trabajo de Milosavljevic et al. (2012) al visualizar estímulos de marketing, muestra que los movimientos iniciales de los ojos de los consumidores derivan de factores de abajo hacia arriba. Esto puede ser debido a lo llamativo del color o el brillo de los envases de productos, realizando los consumidores durante los primeros 2,5 segundos, un promedio de cuatro movimientos oculares (Huddleston et al., 2015). Profundizando en esta vía de procesamiento de *bottom-up*, la literatura sugiere medirla a través de la activación en la corteza visual primaria (mayor procesamiento visual) y de la amígdala (excitación) (Venkatraman et al., 2015); aunque Ungerleider & Haxby (1994) indican que las regiones cerebrales que tienen mayor actividad en este tipo de atención, son la ínsula, la corteza cingulada anterior (CCA) y la corteza prefrontal dorsolateral (CPFDL) (Van Essen et al., 1991). Los estudios de Langleben et al. (2009), donde comparaban anuncios del sistema de salud llamativos vs. no llamativos sobre tabaco (utilizando pruebas fMRI), halló una correlación negativa entre la cantidad de atención puesta en los anuncios llamativos, la actividad occipital y la precisión del reconocimiento. Estos resultados sugieren que el contenido visual "llamativo" del anuncio podría bloquear el aprendizaje y el recuerdo del mensaje, cuestionando la suposición convencional que defiende una mayor efectividad de los anuncios que "llaman la atención". En esta línea se encuentra el estudio de Seelig et al. (2014) sobre el uso del preservativo, donde se presentaban mensajes con alta y baja estimulación; mostrando los participantes una mayor actividad en áreas de la CPF y temporal ante anuncios poco estimulantes. Estas regiones neuronales se han asociado previamente con una serie de procesos cognitivos, relacionados con la toma de decisiones y con el recuerdo (Reckless et al., 2014), y respaldan la hipótesis del modelo de Lang, donde las características del mensaje, condicionan el procesamiento del mismo. En contraste, los trabajos de Langleben et al.

(2009) y Seelig et al. (2014) demostraron una mayor actividad en la corteza occipital de los participantes, un área asociada con el procesamiento visual, en el caso de anuncios altamente estimulantes (Grill-Spector et al., 1999).

- **Atención de arriba hacia abajo (*Top-down*):** También denominada atención focal es de **tipo voluntaria (consciente) y dependiente de la tarea que la requiera**. En este sentido será impulsada por los objetivos y motivaciones internas del individuo (por ejemplo, las personas preocupadas por el medioambiente, prestarán más atención a los mensajes sobre EERR) o por sus expectativas (Connor, Egeth, & Yantis, 2004). Se han realizado muchas investigaciones que examinan las vías funcionales involucradas en la atención, utilizando metodologías de seguimiento ocular o eye-tracking. Así por ejemplo, el trabajo de Pieters & Wedel (2007) permitió ampliar el conocimiento existente hasta la fecha sobre los factores vinculados a la atención de arriba hacia abajo, analizando los patrones de fijación y su relación con: i) los objetivos de búsqueda de los consumidores y ii) la memorización previa de los anuncios. Ambos factores influyen en el procesamiento visual de los objetos, conducen a seleccionar las características del objeto que requieren mayor capacidad de análisis y suprimen selectivamente aquellas otras con menor capacidad. Este proceso volutivo de atención (de supresión y selección de los elementos de un escenario) demanda mayor esfuerzo y, normalmente, es bastante más lento que el descrito en el caso de los factores ascendentes (Cheal & Lyon, 1991; Wedel & Pieters, 2008). En general, la literatura previa demuestra el efecto que provoca en la atención visual la memoria pasada, los objetivos y la propia experiencia de los participantes. Además, otras variables como el nivel de implicación con los argumentos del mensaje, las actitudes hacia el objeto anunciado, los estados de procesamiento o las propias emociones, que suelen iniciarse desde las regiones corticales superiores (Rayner & Castelhana, 2007).

Diferentes investigaciones sugieren que la corteza prefrontal ventromedial (CPFVM) es capaz de regular la atención visual de arriba hacia abajo *top-down* a través de sus proyecciones hacia las cortezas parietal y visual (Armony & Dolan, 2002). Según Carretié, López-Martin, & Albert (2010) esto es debido probablemente a que estas proyecciones entre CPFVM y corteza visual, procedentes de la amígdala (la cual también proyecta hacia la corteza visual), provocan mayor activación de las áreas corticales visuales en respuesta a estímulos negativos que en respuesta a estímulos neutros (Carretié et al., 2009a). Aunque distintos trabajos, también han vinculado la atención descendente a regiones como la CPFDL, el surco parietal inferior, la GFI, la circunvolución temporal

media (GTM), la corteza cingulada posterior (CCP) y el precuneus (Luck et al., 1997; Noudoost et al., 2010). Además, su activación está asociada a la parte "ejecutiva" del cerebro que ayuda a procesar información contextual oxigenando la CPFDL (Hare, Malmaud, & Rangel, 2011; Miller & Cohen, 2001).

Así mismo, se comprueba que la mayor parte de la información contextual que recibimos es visual, esto hace que el procesamiento derivado de la información visual (sentido visual) predomine sobre el resto de sentidos (Myers, 2006). Sin embargo, no está claro cómo nuestro cerebro logra diferenciar el contenido emocional del que no lo es.

3.3.2.2. Emoción

3.3.2.2.1. Dimensiones de la emoción

Las investigaciones previas han utilizado múltiples categorías de respuesta emocional a la publicidad como: i) la ira, ii) la tristeza, iii) la alegría y iv) la sorpresa (Kim & Niederdeppe, 2014; Teixeira, Wedel, & Pieters, 2012). Estos sentimientos subjetivos, desempeñan un papel importante en la toma de decisiones y en la evaluación posterior a la decisión. En la literatura se pueden diferenciar dos **enfoques teóricos** para comprender las emociones (Phan et al., 2002):

- El enfoque **construccionista**, plantea que los procesos emocionales se forman a partir de la interacción entre distintas redes neuronales generales, sin vincular ninguna respuesta emocional a una región cerebral concreta (Lindquist et al., 2012).
- El enfoque **localista**, sostiene que las categorías emocionales discretas están vinculadas a áreas específicas del cerebro, asumiendo que estas emociones tienen sus propias áreas específicas en el cerebro sin reconocer que las interconexiones en el cerebro son amplias y están vinculadas a algo más que a un sentimiento específico.

A nuestro criterio, los estados emocionales se pueden describir a través de distintas dimensiones ortogonales entre las que consideraremos: la valencia (es decir, el nivel de agrado/desagrado del estado emocional) y la activación (es decir, el nivel de excitación, representado como un continuo que va desde "tranquilo" a "excitado"), las cuales activan distintas regiones del cerebro, dependiendo de los elementos persuasivos utilizados por el estímulo de marketing que las provoque (por ejemplo, el estado final de ganancia o pérdida, la distancia psicológica, etc.). Son varios los estudios de neuroimagen que tratan únicamente las emociones como "placenteras" o "desagradables", ignorando los matices y el poder explicativo adicional de las dimensiones excitación y dominancia (Shen & Morris, 2016). La importancia de la valencia emocional reside en que influye en la toma de decisiones, en las actitudes, las preferencias y en la valoración que los sujetos realizan sobre bienes y servicios (Barrett & Bliss-Moreau, 2009).

Además, las dimensiones placer (valencia), excitación o activación (*arousal*) y dominio (dominancia) son una forma eficiente de organizar las emociones (Bellman, 2007; Mehrabian & Russell, 1974; Morris et al., 2009; Shen & Morris, 2016).

- **Valencia**

Como se ha dejado entrever, separar conductualmente la excitación y la valencia resulta difícil (Russell, 1980), por lo que no es sencillo identificar mecanismos cerebrales separados ya que **valencia y excitación suelen estar asociadas** (Lindquist et al., 2016). El efecto de la publicidad puede evaluarse en términos de estas dos dimensiones (Venkatraman et al., 2015). En el caso de la valencia emocional, los correlatos neurales se han estudiado en una variedad de paradigmas de neuroimagen funcional, intentando clarificar las regiones implicadas en cada uno de estos sistemas. Concretamente el trabajo neurocientífico de Kim et al. (2016), en el que analizaban los patrones neuronales de valencia y arousal mediante vídeos de distinta naturaleza, encontraron que en el procesamiento de la primera dimensión, están implicadas la CCP, GFM, GTM, circunvolución temporal superior (GTS) y la CMPF izquierda. Realizando un metaanálisis sobre trabajos que han estudiado la valencia afectiva, el trabajo de Lindquist et al. (2016) halló el conjunto de **regiones cerebrales límbicas y paralímbicas, que intervienen en el procesamiento de la valencia, dejando claro que no hay una sola región o conjunto de vóxeles que represente la positividad o la negatividad**, sino que la amígdala, la ínsula anterior, el CCA rostral/la CPFVM, el CCA dorsal, el estriado ventral (EV) así como otras regiones, como la corteza occipitotemporal y el tálamo parecen activarse en diferentes trabajos que han estudiado la representación afectiva de la valencia en general.

En su trabajo Lindquist et al. (2016) sugieren que la amígdala izquierda y la ínsula anterior izquierda, son regiones relativamente más activas cuando procesan estímulos afectivos negativos y positivos, aunque atestiguan que ambas regiones responden tanto al efecto positivo como al negativo más que al efecto neutral. En la literatura encontramos distintos trabajos que intentan argumentar las diferencias existentes en el procesamiento de la información, por ejemplo, el trabajo de Mostafa (2018), en el que se muestra que, comparando diferentes anuncios, las imágenes negativas que apelan al miedo producen reacciones en diferentes regiones del cerebro vinculadas con la toma de consciencia, como la CCA y CPFVM; además este tipo de estímulos, activa regiones que se relacionan con la evaluación emocional (por ejemplo la amígdala y la corteza orbitofrontal COF), junto con otras asociadas a la memoria episódica de imágenes como el hipocampo y el precuneus. Este resultado sugiere que, a diferencia de otros tipos de publicidad, las apelaciones negativas se procesan en diferentes vías cerebrales,

apoyando la hipótesis que sostiene que, los anuncios con apelaciones negativas provocan un mayor procesamiento cerebral y un recuerdo más sólido (Mostafa, 2018).

Por su parte el trabajo de Lang (2014), al mostrar estímulos apetitivos/positivos de atracción (escenas eróticas y románticas) encontró que, entre otras, las estructuras cerebrales implicadas al procesar estímulos positivos, suelen ser el EV (que forma parte del núcleo accumbens NAcc), y la corteza media ventral, estas regiones suelen oxigenarse al recibir estimulación procedente de mensajes agradables o positivos, no presentando actividad cuando se procesan estímulos negativos o desagradables. La actividad en estas regiones vinculadas al procesamiento de estímulos con valencia positiva son claves en el estudio de la eficacia publicitaria y desde los primeros estudios fMRI los expertos en neuromarketing ya lo indicaban, así por ejemplo, Plassmann et al. (2007) sugieren que los futuros estudios neurocientíficos deberían relacionar el papel de la valencia del mensaje con los recuerdos de la marca. Además, Stallen et al. (2010) estudiaron la valencia en el contexto publicitario comparando anuncios que mostraban la imagen de un famoso (como un estímulo valenciado positivamente) vs. la imagen de un producto (como un estímulo neutro). Posteriormente fueron Falk, O'Donnell, & Lieberman (2012) combinando la fMRI con el análisis de sentimientos, los que estudiaron los procesos neuronales analizando, la valencia y el contenido de los mensajes de IMDb, una web de Amazon que proporciona reseñas subjetivas sobre películas. En este caso la valencia evaluaba lo positivo o negativo del lenguaje utilizado para describir los comentarios. Correlacionando cada tipo de evaluación con la actividad neuronal durante la codificación inicial de los comentarios, identificaron los precursores neuronales de cada efecto. Los autores hallaron un subconjunto de regiones vinculadas con la valencia positiva clasificada mediante el análisis de sentimientos (mediante el trabajo de investigadores y el uso de programas informáticos); estas regiones fueron la CMPF, la corteza posterior cingulada (CCP), la corteza prefrontal dorso medial (CPFDM) y el lóbulo temporal medio (LTM), además las descripciones evaluativas más positivas, se vincularon con la región que une el lóbulo temporal-frontal (UTP) así mismo, manifiestan que tanto la codificación del entusiasmo como la positividad a través del análisis de sentimientos automatizados, se vincula con la actividad neuronal en el LTM.

El trabajo de Falk et al. (2016) utilizó la fMRI para estudiar la actividad neuronal, la valencia de la imagen y su interacción para predecir el éxito de los mensajes de una campaña de *mailing* (utilizó imágenes y texto). Concretamente, este trabajo pronosticó la actividad dentro del CMPF durante la exposición del mensaje de salud, donde esta región se vincula con las respuestas a campañas publicitarias a nivel de población. La tarea propuesta en este trabajo consistió en juzgar la auto-relevancia o valencia de un listado de adjetivos donde los autores insertaron seis

bloques con seis intentos en cada bloque. Cada bloque contenía tres palabras positivas y tres palabras negativas para evaluar las distintas condiciones (juicio a uno mismo, juicio a un amigo, ...). Además de la relevancia del comportamiento, Falk et al. (2016) afirmaron que la valencia de las imágenes en sí, también pudo influir en las motivaciones de los fumadores para dejar de fumar. De acuerdo con la literatura previa, las emociones negativas se han utilizado comúnmente en mensajes de salud pública para aumentar la motivación (Peters, Ruitter, & Kok, 2013; Witte & Allen, 2000) y cuando estos mensajes se acompañan de altos niveles de autoeficacia u otros factores que compensan la amenaza se vuelven más motivadores (Cohen & Sherman, 2014; Peters et al., 2013; Sherman, 2013). El trabajo de Falk et al. (2016) contrastando mensajes (negativos vs. neutros), muestra que la actividad de la **amígdala, junto a la CMPF**, se vincula con un **mayor éxito del mensaje**. Estos datos estaban en línea con el trabajo de Wang et al. (2015) que analiza las etiquetas gráficas negativas incluidas en los paquetes de tabaco utilizando datos de ERP. En este estudio las respuestas afectivas disminuían, sugiriendo que estas imágenes negativas pueden cambiar el valor motivacional en el momento de fumar. La investigación previa ha demostrado que tanto la utilización de imágenes negativas como las apelaciones positivas (humorísticas) influyen en la actividad neuronal de la CMPF, prediciendo un cambio de comportamiento. Además **es probable que la CMPF integre relevancia conductual y la prominencia afectiva en el cálculo del valor del mensaje** para el “yo” (Falk et al., 2016).

La auto-relevancia tiene gran importancia en la efectividad de los mensajes persuasivos sobre el cambio de comportamiento; en este sentido, distintas investigaciones han considerado que la CMPF está implicada en el procesamiento de la auto-relevancia (Vezich et al., 2017). Precisamente el trabajo de Cooper et al. (2015) mostró que la actividad en la CMPF vincula funcionalmente la auto-relevancia y predice un cambio de comportamiento posterior.

Además, las representaciones de distinto contenido social y valencia también están presentes dentro de la CMPFV (Chavez & Heatherton, 2015; Lang, 2014). Teniendo en cuenta estas consideraciones, el trabajo de Pegors et al. (2017) informó que el procesamiento vinculado con uno mismo en la CMPF se vincula posteriormente con el comportamiento de fumar. Para llevar a cabo este trabajo, utilizaron información sobre la valencia y la información sobre las consecuencias sociales y la salud considerando que estos estímulos se asociarían con un cambio de conducta ulterior. Específicamente, el estudio predijo que las representaciones más fuertes de cada tipo de contenido de mensaje se asociarían con mayores reducciones en el comportamiento de fumar. En su experimento los sujetos visualizaron finalmente 15 imágenes negativas y 15 neutras (el experimento contenía un mayor número de imágenes) calificadas con

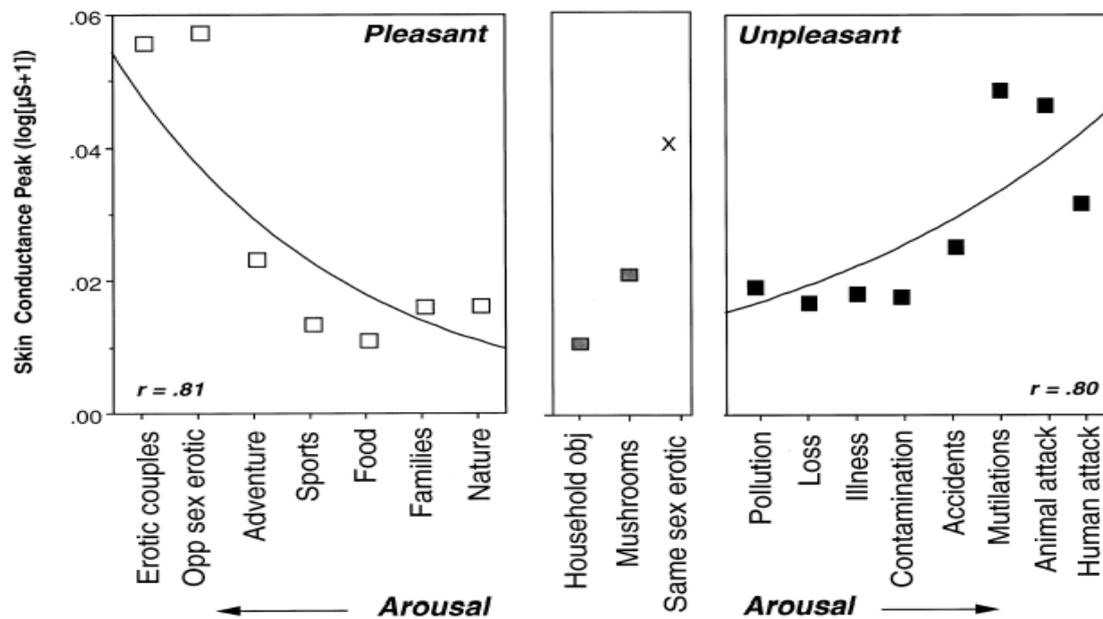
tales valencias por 70 fumadores que participaron en una encuesta previa. Para profundizar en el nivel de predicción de la valencia de la imagen, los autores asociaron la valencia de la información social o de salud con el cambio de comportamiento. En particular, sugieren que la representación de fuertes consecuencias negativas (por ejemplo, apelaciones de miedo) no es uniformemente efectiva, sino que, en individuos que valoran en mayor medida la valencia negativa (donde se muestran las consecuencias negativas para la salud) hay un mayor cambio de comportamiento. Es decir, que, al evaluar los adjetivos presentados como negativos junto a las imágenes, los participantes que otorgaban mayor puntuación al adjetivo presentan mayor cambio en su comportamiento (Pegors et al., 2017), lo que sugiere que las apelaciones negativas son más persuasivas que las positivas. Sin embargo, en el contexto medioambiental, el trabajo de Martínez-Fiestas et al. (2015) encuentran que, mostrar las consecuencias positivas de realizar comportamientos ambientales provoca mayor persuasión.

Por tanto, la literatura previa no deja claro qué valencia (positiva vs. negativa) es más efectiva. aunque sí la considera una propiedad fundamental al generar actividad en la CMPF al aumentar el valor del estímulo (Bartra et al., 2013).

- **Arousal**

El *arousal* es una dimensión psicológica que se manifiesta en los diferentes estímulos junto a la valencia, siendo imposible identificar estadísticamente las respuestas afectivas, debido a que los cambios en la valencia, siempre acompañan algún cambio en la activación (Barrett & Bliss-Moreau, 2009). Según Chikazoe et al. (2014) cuando los estudios no consiguen identificar diferencias en la actividad cerebral para las emociones positivas o negativas, sugieren que es debido a los distintos niveles de intensidad. Dada la complejidad que entraña esta asociación en nuestro trabajo, se adoptó una estrategia: i) para tratar de aislar la dimensión valencia del *arousal*, consistente en la estabilización de esta última dimensión a la hora de seleccionar los estímulos utilizados (tanto positivos como negativos como se explica en el capítulo de metodología). De esta forma, los cambios en las regiones vinculadas a esa dimensión, sí los hubiera, vendrán inducidos por la positividad o negatividad más que por la intensidad. Además, según los trabajos de Bradley et al. (2001), donde analizaba la conductancia de la piel, existen determinados estímulos como los relacionados con la naturaleza y otros objetos inanimados (ej. reloj), la polución, o la contaminación (imágenes utilizadas en nuestro trabajo) que resultan poco activantes como demuestra la figura 24.

Figura 24: Niveles de activación para diferentes imágenes del IAPS.



Fuente: Bradley et al. (2001)

El trabajo de Lindquist et al. (2016), asumiendo la dificultad de separar ambas dimensiones valencia y arousal mediante técnicas de neuroimagen, concluye que el término **excitación** es usado para hacer referencia a una mayor atención, compromiso conductual, intensidad del sentimiento o activación **fisiológica y sugiere una mayor activación en regiones como la amígdala o la ínsula anterior**, regiones vinculadas con el procesamiento del *arousal*, concretamente estas regiones están implicadas con experiencias subjetivas más excitantes (Touroutoglou et al., 2012).

Particularmente la **amígdala** ha sido estudiada en diferentes trabajos, indicando que su función es detectar la relevancia del estímulo (nivel de excitación) que se está procesando, por tanto, se vincula con la evaluación de información emocional y motivacional (positiva y negativa), regulando la dimensión de las respuestas afectivas (Brooks et al., 2012; Etkin, Egner, & Kalisch, 2011; Holroyd & Yeung, 2012; Zalla et al., 2000). El trabajo de Gläscher & Adolphs (2003) sugiere que esta región puede tener un papel más importante en la excitación emocional que en la valencia. Principalmente porque su grado de actividad varía, dependiendo del nivel de intensidad o *arousal* emocional que presente el estímulo, ya sea en un sentido u otro de la valencia (Peciña, 2008). De hecho, al igual que la amígdala se activa durante el procesamiento de estímulos desagradables y altamente intensos (Alpers et al., 2009), también lo hace al procesar estímulos agradables y excitantes (Sabatinelli et al., 2009); por tanto, se puede decir que está involucrada en varios aspectos del procesamiento emocional y que, específicamente, la magnitud de su activación está relacionada con la intensidad afectiva (Critchley et al., 2005;

Dimoka, 2010; Sabatinelli et al., 2005). Otras aplicaciones muestran que esta región se activa significativamente cuando los participantes ven imágenes eróticas o mutilaciones frente a imágenes neutras (Sabatinelli et al., 2005).

Con respecto a la ínsula, Lindquist et al. (2016), asocian la actividad de esta región con la dimensión *arousal*, aunque la literatura plantea que es una estructura cerebral con un papel crítico para el desarrollo de funciones cognitivas, afectivas y reguladoras entre las que debemos considerar la conciencia interoceptiva¹⁹, las respuestas emocionales y los procesos empáticos. Concretamente, la ínsula realiza un control cognitivo de alto nivel y forma una "red de atención" que funciona junto a la CCA, clasificando los estímulos externos e internos como relevantes o no (Menon & Uddin, 2010). Además, distintos trabajos coinciden en el papel de la ínsula cuando se detecta información excitante, considerándola responsable de asignar recursos atencionales y memorísticos que facilitan el procesamiento de la información. Según Damasio (2003) la ínsula es el lugar dentro del cerebro donde se crean los sentimientos subjetivos emocionales, entre otros la ira (Sanfey et al., 2003) o el disgusto (Jabbi, Bastiaansen, & Keysers, 2008; Wicker et al., 2003). Esta misma tendencia se muestra en los trabajos de Calder et al. (2000) donde asociaron su actividad exclusivamente a estímulos emocionales negativos.

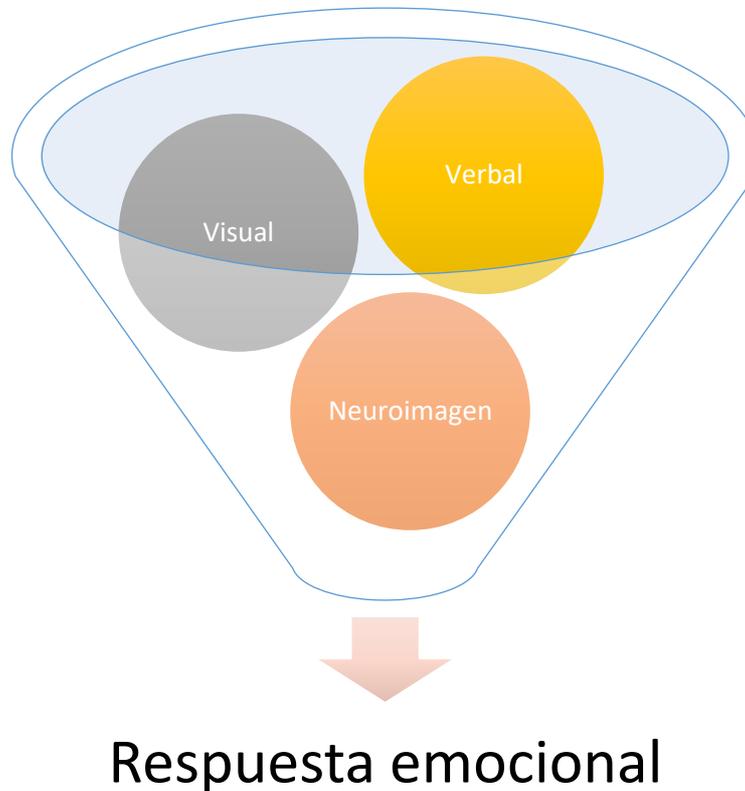
Por otra parte, el trabajo de Jones, Ward, & Critchley (2010) propone que las activaciones cerebrales registradas en la ínsula están relacionadas con sentimientos emocionales y motivaciones, formados generalmente por estímulos con valencia positiva o negativa (Viinikainen et al., 2009). Se ha informado que la corteza insular se activa cuando se requiere el procesamiento cognitivo de estímulos emocionales o el recuerdo de la información emocional autobiográfica (Fink et al., 1996; Reiman et al., 1997). Específicamente el trabajo de Damasio et al. (2000) demostró que el recuerdo autobiográfico de cuatro emociones diferentes siempre conducía a una actividad insular, concluyendo que esta actividad podría constituir parte del correlato neural del sentimiento experimentado. El trabajo de Koelsch et al. (2006) halló activación de la ínsula anterior, la GFI y el EV ante la audición de música agradable. Gasquoine (2013) apunta una coactivación de la ínsula (especialmente la subregión anterior) y la CCA ante estímulos visuales excitantes y positivos (imágenes de sexo explícito). Además, el reciente trabajo de Kim, Bandettini, & Lee (2019) donde tratan de explicar una red cerebral para procesar el *arousal* (alto y bajo), informa sobre actividad en la ínsula al procesar estímulos con valencia positiva y negativa. Las regiones que mayor actividad presentaron fueron la CPFVL, CPFVM y COF.

¹⁹ La conciencia interoceptiva hace referencia a la capacidad para identificar las propias emociones y sensaciones

3.3.2.2.2. Métodos de medición de las emociones

Mediante estas dimensiones, se puede lograr medir la respuesta emocional utilizando métodos: verbales, visuales y la neuroimagen.

Figura 25: Métodos para medir la respuesta emocional.



Fuente: Elaboración propia

- **Método verbal:** implica que los participantes respondan a una lista de adjetivos emocionales (Edell & Burke, 1987; Mehrabian & Russell, 1974; Richins, 1997), y las puntuaciones se analizan conjuntamente para extraer las dimensiones subyacentes mediante un análisis factorial (Shen & Morris, 2016).
- **Método visual:** este método consiste en instruir a los participantes a baremar un conjunto de imágenes que poseen diferentes dimensiones de la emoción (como la valencia, el *arousal* o la dominancia). Para llevar a cabo este método, se requiere la utilización del maniquí de autoevaluación, también conocido como escala SAM (*self-assessment manikin*), siendo ésta la medida visual más habitual en la investigación publicitaria (Martínez-Fiestas, 2012; Poels & Dewitte, 2006; Shen & Morris, 2016). Estos métodos de medida serán explicados con mayor profundidad en el capítulo de metodología.

- **La neuroimagen**, ha permitido conocer las diferentes regiones implicadas en el procesamiento de información. Para profundizar en las regiones cerebrales vinculadas a la emoción durante el procesamiento de información y analizar la efectividad de los distintos elementos que componen el mensaje (capítulo 2), los expertos en neuromarketing, diseñan diferentes mensajes, manipulan sus elementos y relacionan las funciones de la región cerebral implicada en el procesamiento de ese elemento con medidas comportamentales como la actitud, la intención de compra u otras (Casado-Aranda et al., 2017; Gómez-Carmona et al., 2018; Venkatrama et al., 2015).

Entre los diferentes aspectos de la comunicación persuasiva estudiados en el capítulo 2, cabe destacar el estado final (ganancia vs. pérdida). La literatura sugiere que, los mensajes diseñados con un marco de ganancia, deben mostrar contenido relacionado con las consecuencias beneficiosas de llevar a cabo una acción (Newman et al., 2012), mientras que, el marco de pérdida, debe mostrar las consecuencias negativas que provoca no cuidar el medio ambiente (Martinez-Fiestas et al., 2015).

Estos marcos, anticipan un escenario derivado de un comportamiento futuro, y este escenario puede provocar en el espectador lo que se denominan “*emociones anticipadas*” que son definidas como evaluaciones prefactuales en las que un sujeto se imagina realizando el comportamiento propuesto en los mensajes (consiguiendo el logro o fracasando) y las consecuencias afectivas (Bagozzi & Dholakia, 2006). En caso de que el mensaje propuesto muestre los beneficios derivados del mismo, activará el sistema motivacional de atracción, mientras que, en caso contrario, el mensaje activará en el espectador el sistema motivacional de rechazo. Esta composición de elementos, otorga al anuncio el componente emocional, es decir, la ganancia o pérdida, hace referencia a un aspecto positivo o negativo (valencia) que despertará la motivación del espectador activando su sistema (apetitivo o defensivo); al mismo tiempo las imágenes o el texto utilizado en el diseño poseerán la dimensión emocional de *arousal* que determinará el nivel de excitación que provoca el anuncio.

3.3.2.3. Preferencias

Los estudios sobre las preferencias de los consumidores coinciden en señalar como “botón de compra” una región cerebral concreta, el NAcc, estructura ubicada cerca de la amígdala, área vinculada con el procesamiento cognitivo de la motivación, la recompensa, el aprendizaje por refuerzo y la adicción (Knutson et al., 2007). En este sentido, el estudio de cognición social desarrollado por Kato (2009) combinando medidas de autoinforme (para medir las preferencias políticas de los participantes a priori y a posteriori) y la fMRI, para analizar el procesamiento de anuncios positivos (vs. negativos) sobre distintos líderes políticos, demostró que tras visualizar

una campaña negativa, aquellos sujetos con mayor activación en la CPFDL, a posteriori redujeron las calificaciones otorgadas al candidato al que originalmente apoyaron más que aquellos con una activación más débil en la misma área cortical. Del estudio se extrae que, **una mayor actividad en la CPFDL al visualizar estímulos negativos es un síntoma de cambio de actitud para los participantes**. Por otro lado, los sujetos que mostraron una actividad más fuerte en la CMPF, tendían a incrementar las calificaciones de los candidatos atacados con mensajes negativos, más que los sujetos con menor actividad. En este mismo estudio, al utilizar los anuncios negativos para atacar a diferentes marcas de refresco, no se activaron las mismas regiones. Esto indica que la actividad neural después de la exposición a información negativa sobre candidatos políticos está vinculada al control cognitivo de estímulos socialmente relevantes. De manera similar, la teoría cognitiva social ²⁰ postula que los individuos adoptan conductas coherentes con el mensaje en la medida en que el valor supera el coste personal (Bandura, 2004).

Considerando las dos proposiciones anteriores, Vezich et al. (2017) plantean que la actividad de CMPF durante el procesamiento de un mensaje persuasivo que llame a la acción, puede reflejar una evaluación de la predisposición a llevar a cabo el comportamiento propuesto. En nuestro caso, este comportamiento hace referencia a la protección del medio, mediante la adquisición de equipos para el ahorro de energía (placas solares, calderas de biomasa o coches eléctricos). En el estudio fMRI realizado por Falk, Berkman, & Lieberman (2012) donde examinaron las respuestas neuronales de los individuos ante distintos anuncios de televisión, con el objetivo de predecir las preferencias de compra posteriores, más allá de las medidas autoinformadas, se concluyó que, **el mejor predictor de la eficacia publicitaria, como medida del cambio del comportamiento a nivel poblacional, es la actividad neuronal en la CMPF**, es decir, mediante esta actividad es posible identificar una variación en la efectividad de las campañas publicitarias, determinando así las preferencias de los participantes. Es lógico pensar que estas preferencias se materializan con la realización de un comportamiento posterior, y precisamente este comportamiento registrado mediante técnicas de autoinforme se ha asociado con la actividad en la CMPF (Falk et al., 2015).

Además, esta región está activa al procesar información procedente de una amplia variedad de estímulos por ejemplo, van de Velde et al. (2010) sugieren que los mensajes con estado final de ganancia tienden a tener un efecto más fuerte en las intenciones y comportamientos

²⁰ La teoría social cognitiva presenta la complejidad de los procesos humanos previos a realizar una conducta concreta, propone que las personas pueden aprender una acción y sus consecuencias (positivas vs. negativas) y deliberadamente podrán volver a realizarla o no; dependiendo de sus características personales y su motivación (Wood & Bandura, 1989).

ambientales. En particular, la CMPF se activa cuando los individuos perciben el valor de la recompensa derivada de la ganancia del mensaje. Además, su actividad anticipa los beneficios generales ofrecidos por los diversos elementos incluidos en estos mensajes informativos (Izuma, Saito, & Sadato, 2010). La oxigenación de la CMPF, también se ha atribuido a las preferencias y a una amplia variedad de estímulos gratificantes, incluidas las recompensas primarias y secundarias (Bartra et al., 2013) o a la cognición relacionada con el valor (Cooper et al., 2015). Precisamente los trabajos que han manipulado los mensajes apelando al valor propio del individuo, han demostrado una mayor actividad en la CMPF y un comportamiento en línea con el mensaje (Falk et al., 2015). Aunque la literatura indica que existe una actividad asimétrica en esta región (CMPF) al procesar estímulos emocionales; de esta forma, el estudio de Poole & Gable (2014) demuestra que una mayor activación de la región frontal izquierda está asociada con la preferencia de estímulos positivos, mientras que una mayor activación de la región frontal derecha, se vincula con el rechazo de los estímulos.

El estudio de McClure et al (2004) sugiere que las preferencias son el resultado de la interacción de dos sistemas cerebrales situados en la corteza prefrontal. Por un lado, la CMPFVL, activa cuando las preferencias proceden de información sensorial. Según los autores, esta región es un muy buen indicador de la preferencia del sujeto. Por otro lado, al tener información previa sobre la marca, el procesamiento de las preferencias expresadas varía y activa la CMPFDL y el hipocampo, esta última región vinculada al recuerdo de información.

3.3.2.4. *La memoria*

3.3.2.4.1. Tipos de memoria

La adquisición de experiencias y habilidades en nuestro día a día y la repetición habitual de las mismas permiten formar la memoria. Este hábito genera como resultado la activación de un conjunto de neuronas cuando el individuo se encuentra ante un estímulo parecido, por ejemplo, cada vez que visualizamos un anuncio sobre la protección del medio ambiente, las conexiones sinápticas vinculadas al comportamiento propuesto se reforzarán (Braidot, 2011). En esta misma línea, el recuerdo que genera un mensaje publicitario podemos decir que es la sensación que tenemos tras haber visualizado el propio anuncio. Esta sensación, está vinculada a la “memoria implícita” y hace referencia a la influencia que tienen las experiencias pasadas en el comportamiento realizado de manera inconsciente (Schacter, 1987) o intencionada. Por otra parte, la “memoria explícita” no “declarativa”, es aquella que requiere de un esfuerzo consciente para traer experiencias y conocimientos pasados al momento presente. Este tipo de memoria explícita se considera parte de la memoria a largo plazo.

La **memoria explícita** o declarativa se divide en dos grupos: episódica y semántica.

- La **episódica**, nos ayuda a recordar eventos o sucesos que hemos experimentado recientemente, por ejemplo, la marca de la caldera que instaló un amigo la semana pasada.
- La memoria **semántica**, es la encargada de recordar aspectos vinculados con significados y las relaciones entre estos, por ejemplo, la potencia (en KW) de la caldera, la temperatura a la que se activa para calentar la casa, el ahorro que le supone al año.

Figura 26: Tipos de memoria

Explícita	Implícita
<ul style="list-style-type: none"> • Episódica • Semántica 	<ul style="list-style-type: none"> • Condicionamiento • <i>Priming</i> • Memoria procedimental

Siguiendo a Braidot (2011), dentro de la memoria implícita podemos referirnos a tres conceptos: condicionamiento, *priming* y la memoria procedimental.

- **El condicionamiento:** forma de memoria implícita que hace referencia al aprendizaje adquirido mediante recompensa o castigo experimentado a partir de una conducta previa. Un ejemplo de condicionamiento puede ser cuando estamos pensando en ir a comer a un restaurante ecológico y no dudamos a qué restaurante ir, condicionados por el diseño del plato que nos ofrecieron la última vez (Muñoz-Leiva & Gómez-Carmona, 2019). El aprendizaje positivo adquirido con la experiencia previa, provoca que consideremos volver a ese restaurante, ya que recibiremos la misma calidad en el servicio. Aunque seamos conscientes de la existencia de mejores ofertas, damos más importancia al diseño del plato. El condicionamiento se manifiesta en función de nuestra experiencia, es decir, de forma inconsciente asociamos dos sucesos como si normalmente ocurrieran juntos, en nuestro ejemplo, sucedió aquel día en que la chica que nos atendió fue muy atenta y servicial y el diseño del plato fue realmente atractivo. Gran parte del éxito de un producto depende de las memorias episódicas a las que esté asociado.
- **El *priming*:** término de origen anglosajón que hace referencia al impacto en el presente que provoca un estímulo percibido en un momento pasado; influencia que es percibida por el espectador a nivel consciente e inconsciente. Es decir, es la influencia que ejerce un estímulo *prime* (ejemplo, anuncio televisivo de la Dirección General Tráfico -DGT-) en el procesamiento de un segundo estímulo (anuncio en cartel luminoso en la autovía).

Esta influencia puede ser positiva o negativa y supone que la exposición a un estímulo influye en la respuesta generada a estímulos presentados posteriormente sin ser consciente de estar recuperando esa información. Por ello, es habitual que la DGT durante las vacaciones de Navidad, realice campañas de concienciación por televisión sobre las consecuencias del exceso de velocidad, acompañadas de carteles luminosos en las carreteras que recuerdan la velocidad máxima permitida mejorando así su eficacia. El efecto *priming* supone que la experiencia previa que tenemos del anuncio televisivo, causará que los recordemos consciente o inconscientemente cuando visualizamos el cartel luminoso, aunque hayamos olvidado los detalles de aquella experiencia. Este tipo de memoria guía los procesos de atención, mejora el tiempo de recuperación de los estímulos y facilita el recuerdo de la marca.

- **Memoria procedimental:** se refiere a las habilidades motoras codificadas en procesos cerebrales metaconscientes de carácter reflejo que se activan sin esfuerzo consciente. Ejemplos de esta memoria podrían ser andar, nadar o conducir. Este tipo de memoria permite automatizar los procesos que realizamos habitualmente sin prestar atención. En este comportamiento rutinario están implicados los ganglios basales y el cerebelo, cuya actividad se vincula con hábitos que nos llevan a actuar sin que medie ningún tipo de pensamiento consciente, tomando decisiones automáticamente para reducir el consumo de energía cerebral. Así, por ejemplo, cuando salta un banner en la parte inferior de la pantalla, los usuarios más experimentados evitarán fijar su atención en el mismo, debido al hábito adquirido que le da su experiencia previa de navegación (Muñoz-Leiva et al., 2019) y este hecho produce una pérdida de eficacia en el anuncio. En los últimos años, el neuromarketing ha centrado su atención en este tipo de procesos mentales porque las personas acostumbran a visualizar siempre lo mismo por costumbre, sin fijarse en otros lugares dentro una web. Este hábito está relacionado con la memoria procedimental. Estudiar el ahorro de energía cerebral que realizan los consumidores es de gran interés para el neuromarketing, debido a su relación con la resistencia al cambio (Braidot, 2011). Esta resistencia ocasiona, por ejemplo, que los consumidores no reciclen, no ahorren agua o desperdicien energía por no modificar sus comportamientos diarios que parten de esta memoria procedimental. De hecho, la ausencia de cambios en el entorno (por ejemplo, una catástrofe natural derivada del cambio climático que afecte de manera directa) o de sorpresas inesperadas, al no existir estos cambios, disminuyen las posibilidades de modificar el comportamiento de las personas, que en la mayoría de los casos realizan las actividades de manera impulsiva.

3.3.2.4.2. Procesamientos memorísticos

Diversos autores han utilizado medidas de memoria o recuerdo del mensaje en sus investigaciones para analizar la efectividad publicitaria, (Astolfi et al., 2009; Guixeres et al., 2017; Kim & Niederdeppe, 2014; Muñoz-Leiva et al., 2019; Pozharliev et al., 2017; Vakratsas & Ambler, 1999; Venkatraman et al., 2015, entre otros). La literatura previa afirma que la efectividad publicitaria no solo se consigue captando la atención del público, sino que también es necesario que el estímulo de marketing permanezca en la memoria a corto o largo plazo (Barreto, 2013). Por ejemplo, Wedel & Pieters (2000) investigaron la relevancia de las fijaciones oculares en el recuerdo. En su trabajo descubrieron que las fijaciones sistemáticas sobre la marca y las imágenes de los anuncios impresos eran más importantes para recordar la marca, mientras que las fijaciones que los participantes dedicaron al texto no tenían efecto en el recuerdo posterior. Utilizando el EEG para investigar las ubicaciones del cerebro implicadas en la codificación del recuerdo de anuncios, Rossiter et al. (2001) fueron los primeros en apuntar al hemisferio izquierdo como la región implicada en la transferencia de información a corto y largo plazo de los anuncios de televisión. Concretamente estos autores concluyen que la activación *alfa* de la región frontal izquierda es un predictor fiable que indica qué escenas de los anuncios serán mejor codificadas en la memoria a largo plazo y, posteriormente, se reconocerán más fácilmente. Como se ha visto anteriormente, la memoria hace referencia a los mecanismos por los cuales las experiencias pasadas influyen en el comportamiento. Esta a menudo se asocia con la codificación, la consolidación y la recuperación de experiencias (Venkatraman et al., 2015); procesos que serán aludidos más adelante.

Tanto el modelo de capacidad limitada para el procesamiento de mensajes motivado, como la teoría de la comunicación centrada en el ser humano mantienen el mismo argumento en referencia al recuerdo de los anuncios de contenido emocional (Lang, 2014). Estos trabajos proponen que, la información emocional impulsa nuestros sistemas motivacionales subyacentes, provocando la activación de recursos cognitivos que mejoran la atención y el recuerdo de los mismos. La comunidad científica ha demostrado mediante estudios basados en técnicas de autoinforme que, los anuncios con contenido emocional consiguen generar un recuerdo más efectivo en la memoria del consumidor (Baack & Wilson, 2008; Putrevu, 2008). Este mensaje emocional provoca generalmente una respuesta afectiva que influye en el recuerdo generado, y se suele describir según las dimensiones: excitación o respuesta fisiológica que evoca el estímulo y la valencia emocional, ya sea agradable o desagradable (Russell, 1980; Russell & Barrett, 1999). Estas respuestas afectivas implican la activación del sistema apetitivo, que permitirá buscar estímulos gratificantes, como la oportunidad de tener un planeta libre de

contaminación o bien activará nuestro sistema aversivo, que promueve comportamientos defensivos frente a las amenazas (Lang, 2009). Estos sistemas motivacionales garantizan que **el contenido emocional se procese más a fondo y se recuerde mejor que el contenido no emocional** (Rubenking, 2017).

Existe literatura previa que demuestra que el contenido emocional de la televisión es mejor recordado que el contenido neutro y de bajo interés (Lang, 1995). Es decir, una alta excitación emocional provocada por un anuncio de valencia (positiva o negativa) suele recordarse más y mejor que un estímulo neutro (Buchanan & Adolphs, 2002; Hamann, 2001; Kensinger, 2009).

En estas líneas, el trabajo de Missaglia et al. (2017) en el que empleaban mensajes de valencia negativa para analizar la conciencia social sobre la mutilación genital femenina, encontró que el anuncio negativo, se recordaba significativamente mejor pasados cuatro meses desde su exposición, aportando los sujetos mayor precisión y detalles en la descripción del mismo.

Concretamente, los anuncios que han tratado temas sociales centrados en evocar emociones negativas o positivas para crear conciencia y desafiar las actitudes preexistentes sobre el problema social estudiado, como la violencia contra las mujeres, la obesidad, el tabaquismo y el abuso del alcohol (Henthorne, Latour, & Natarajan, 1993; Latour & Rotfeld, 1997; Witte & Allen, 2000), afirman que utilizando estímulos emocionalmente excitantes se consigue una estrategia más efectiva para fomentar el comportamiento prosocial (Merchant, Ford, & Sargeant, 2010) así como, su recuerdo (Missaglia et al., 2017). Esto se debe a que este tipo de mensajes mejoran la cognición social, llevan al espectador a analizar su comportamiento actual y lo apropiado o no del mismo, en referencia a su entorno social. Durante esta evaluación el cerebro concreta la importancia del estímulo para uno mismo y su propio beneficio o perjuicio. De acuerdo con esto, LeDoux (1998) indica que el significado de la información puede mejorar su recuerdo gracias a la relevancia personal que tenga para la supervivencia o el bienestar y al mismo tiempo puede ayudar al individuo a planificar (o evitar) su repetición en el futuro.

El trabajo de Smith & Gevins (2004) donde utilizan el EEG, durante la visualización de anuncios de televisión que provocaban un alto interés subjetivo, mostraron patrones de actividad *alfa* en regiones frontales, en relación con la codificación de la memoria. En esta misma línea, los trabajos con fMRI de Langleben et al. (2009) hallaron una asociación entre la actividad frontal y la memoria, en relación con el contenido publicitario. Es normal que antes de pensar en los demás, pensemos primero en nosotros mismos, esto es lo que Ames et al. (2008) denominan “cognición autorreferencial”. Así, por ejemplo, cuando el conductor de un coche híbrido aparca junto a una valla publicitaria que muestra la imagen de un modelo híbrido de última generación, el conductor podría pensar qué piensan de él mismo, las personas que ven el anuncio.

Normalmente, recibir comentarios del grupo suele provocar una autoevaluación y una comparación social, que requiere pensar más en la propia reacción en relación al comportamiento de otros miembros del grupo (Pozharliev et al., 2017). La retroalimentación social puede suponer una recompensa personal que influya en la forma de procesar cognitivamente el anuncio (Fließbach et al., 2007). Los hallazgos de diferentes estudios muestran que la cognición autorreferencial dedica áreas del cerebro frontal que también están involucradas en la atención, las emociones, la memoria y las preferencias, incluyendo la CPF y la CMPF. Por lo tanto, pensar en uno mismo durante el procesamiento de anuncios en un contexto social podría influir en los sistemas neuronales que utilizan los neurocientíficos para medir la efectividad de la publicidad. Curiosamente, al procesar la cognición autorreferencial las regiones cerebrales activas también participan en el pensamiento de los demás, específicamente la CMPF (Mitchell, Banaji, & Macrae, 2005; Northoff et al., 2006). Utilizando este elemento del anuncio (beneficio propio vs. beneficio común), el experimento realizado por Segev, Fernandes, & Wang (2015), para determinar el efecto del marco de mensaje y la implicación del producto en la efectividad de la publicidad ecológica de productos de consumo, demostró que los marcos de ganancia y las apelaciones en beneficio propio, generan respuestas más favorables que los marcos de pérdida y las apelaciones medioambientales, sin embargo, cuando se combina un marco de pérdida con beneficio propio, es más efectivo que un marco de pérdida con apelación al beneficio común. Posiblemente esta diferencia se deba a una mayor elaboración del mensaje bajo estas condiciones, lo que podría implicar que **los procesos cognitivos sociales pueden mejorar el recuerdo de la información emocional** (Bakalash & Riemer, 2013).

La investigación neurocientífica dedicada al estudio de la emoción y la memoria, en línea con aquella basada en autoinformes, muestra que una excitación emocional mejora el recuerdo, debido a la activación de mecanismos neuronales específicos, tales como la amígdala (Gutchess, & Kensinger, 2018). Esto implica que, cuando el anuncio posea altos niveles de *arousal* y provoque una alta excitación en el espectador, la interacción entre la amígdala y el LTM, mejorará el recuerdo provocado por el estímulo (Bakalash & Riemer, 2013). Esta relación no pudo ser contrastada por el estudio de Stallen et al. (2010), que analiza los procesos subyacentes al efecto de la fama en el recuerdo del producto y la intención de compra, concluyendo que si bien los participantes recuerdan mejor los zapatos presentados por una cara famosa con mayores activaciones en las regiones del hemisferio izquierdo, vinculadas a la memoria semántica. En el análisis de sus datos no se encontró ninguna activación del LTM, una región típicamente involucrada en la recuperación de memorias episódicas (Burgess, Maguire, & O'Keefe, 2002), ni en otras regiones del cerebro relacionadas con el procesamiento de

recompensas. Es decir, las imágenes de famosos no influyen en la respuesta afectiva de los sujetos (Stallen et al., 2010).

El trabajo realizado por Murty et al. (2010) estudió los sistemas neuronales asociados a la formación de la memoria emocional, enfatizando el papel central del LTM en la codificación emocional y las diferentes regiones cerebrales vinculadas a la formación de esta memoria emocional. En su trabajo establece diversos procesos para codificar la información emocional excitante, sugiriendo diferentes rutas para mejorar el recuerdo. Entre ellas describe:

1. El **procesamiento vinculado a la atención**. En este proceso de codificación está implicada la corteza parietal dorsal y ventral junto a la corriente ventral considerando la circunvolución occipital media (GOM) y el GTM.
2. El **procesamiento asociado a la elaboración** de un mensaje, que involucra concretamente la CPF y la GFI.
3. El **procesamiento relacionado con la cognición social**, que implica específicamente la región lateral anterior de la CPF.

Estos autores sugieren que es necesario descomponer estas construcciones generales para realizar un análisis más concreto de los subprocessos cognitivos y los mecanismos neuronales implicados en cada uno de ellos (Bakalash & Riemer, 2013).

A pesar de existir un gran número de trabajos que analizan el procesamiento de la información y la efectividad de los mensajes, considerando las variables anteriormente estudiadas (atención, emoción, preferencia y memoria), los trabajos sobre efectividad más recientes que utilizan la metodología fMRI se han centrado en el análisis concreto de los distintos elementos que componen el mensaje y las diferencias existentes en las distintas regiones cerebrales activas al procesar estos elementos.

3.4. Estudio de la eficacia publicitaria mediante técnicas de neuromarketing. Especial referencia a fMRI y eye-tracking

3.4.1. Efectividad publicitaria mediante eye-tracking

Desde que Lavidge & Steiner (1961) publicaran su trabajo sobre cómo medir la efectividad publicitaria, se ha desarrollado un extenso cuerpo de investigación en la literatura del marketing. En su trabajo, los autores plantean las bases del éxito publicitario sugiriendo que, si un anuncio es efectivo debe hacer avanzar al consumidor a lo largo del proceso de compra, alentar cambios en las actitudes hacia la imagen del producto y en último término debe acercar al espectador a

la compra del producto. Para medir estos cambios dentro del proceso, los autores sugieren emplear escalas de diferencial semántico y listas de verificación dentro de cada etapa del proceso de compra. Posteriormente, la efectividad publicitaria fue estudiada por Cacioppo (1980) utilizando también técnicas de autoinforme para analizar las rutas que conducen a la persuasión, concluyendo que, las señales periféricas son más importantes que una argumentación relevante sobre el problema cuando los sujetos poseen una baja implicación. Posteriormente, el trabajo de MacKenzie, Lutz, & Belch (1986) estudió mediante técnicas de autoinforme la eficacia publicitaria considerando el papel de la actitud hacia el anuncio como una variable mediadora causal en el proceso a través del cual, la publicidad, influye en las actitudes de marca y las intenciones de compra. Sin embargo, no es hasta entrados **en los años 90**, cuando **se comienza a considerar la atención como un elemento que determina la efectividad publicitaria**. El problema que encontraban anteriormente los científicos con esta variable es que presentaba algunos fallos en su medición que no le permitía ser una dimensión óptima de la efectividad publicitaria. Si bien, con el paso del tiempo, la saturación publicitaria a la que estaban y están sometidos los consumidores a diario en distintos medios, provocó que las empresas trataran de optimizar sus inversiones publicitarias en marketing visual. La optimización de estas inversiones, centró el interés de la efectividad publicitaria.

Para ello, a lo largo de las dos últimas décadas, se han desarrollado diferentes aplicaciones tecnológicas comerciales que permiten el seguimiento ocular, disminuyendo los costes de estos equipos y evitando el engorroso, laborioso y lento proceso de recogida que ha caracterizado a esta metodología (Wedel & Pieters, 2008). Si consideramos el dicho popular, “el que mira dirige la vista y el que observa la detiene”, podría resultar interesante estudiar el movimiento de los ojos como un indicador del comportamiento a la hora de adquirir información (Russo, 1978); en palabras de Davenport & Beck (2001:19), “si quieres saber a qué está prestando atención la gente, sigue lo que está viendo”.

En el rastreo de lo que se está viendo, encontramos dos componentes muy diferentes: fijaciones y sacadas (Buswell, 1935). Las **fijaciones** hacen referencia al tiempo durante el cual el ojo está relativamente quieto, y dura entre 200 a 500 milisegundos aproximadamente (Rayner, 1998). Mientras que las **sacadas** son los movimientos más rápidos de los ojos, y aproximadamente suelen durar entre 20 y 40 milisegundos, permitiendo proyectar ubicaciones específicas de la escena en la fóvea²¹ (Wedel & Pieters, 2008).

²¹ La fóvea: Es una pequeña porción de la retina humana, carente de bastones y con gran cantidad de conos, que constituye el punto de máxima agudeza visual. Es la responsables de la percepción de colores.

Hoy día mediante las teorías jerárquicas, por ejemplo, ha quedado demostrado que la atención visual a la publicidad tiene influencia en el recuerdo de la marca, lo que indica su validez predictiva (Pieters, Warlop, & Wedel, 2002). Además, hay una gran cantidad de trabajos que respaldan la relación de la atención con medidas de recuerdo autoinformado, como los realizados por Hernández-Méndez & Muñoz-Leiva (2015) o Muñoz-Leiva et al. (2019), entre otros.

La efectividad publicitaria mediante técnicas de eye-tracking ha sido validada y ampliamente estudiada en los últimos años, a continuación (ver tabla 18), se detallan algunos de estos trabajos, así como los contextos de investigación donde se han realizado.

3.4.2. Efectividad publicitaria fMRI

La literatura académica previa considera que conocer los procesos cerebrales internos es un aspecto fundamental, puesto que los mismos influyen en las respuestas de los espectadores a las apelaciones publicitarias, siendo indicadores importantes de la efectividad de estos anuncios (Pham et al., 2013). Gracias a la neurociencia del consumidor se ha contribuido a una comprensión sistemática sobre los circuitos de valoración en el cerebro y tenemos la oportunidad de mapear modelos de valoración en varias etapas del procesamiento de información (Plasmann et al., 2015). Además, hay un interés progresivo en las reacciones inconscientes y emocionales de los consumidores ante mensajes de marketing para comprender mejor el papel que la emoción juega en la efectividad publicitaria (Stipp, 2015). Los expertos en publicidad a menudo señalan el trabajo de Krugman (1971) como el primer estudio en el que se introdujo por primera vez el monitoreo de la actividad cerebral para probar la efectividad de la publicidad. Este trabajo fue pionero en abrir lo que hasta la fecha se denominaba la “caja negra del consumidor” permitiendo arrojar luz sobre las respuestas del consumidor ante la publicidad. Con el paso del tiempo, la comunidad científica ha considerado necesario realizar una medición más precisa de estos procesos con el fin de mejorar el diseño y la persuasión de los anuncios, modificando los distintos elementos que componen los mensajes. En concreto **la disponibilidad de datos segundo a segundo en las reacciones del espectador parece muy adecuada para diagnosticar y mejorar los mensajes de marketing** (Stipp, 2015).

Además, hoy día los profesionales de la comunicación comprenden mejor el comportamiento del consumidor ante la publicidad. Estas herramientas de neuromarketing se han aplicado en distintos contextos, por ejemplo, para analizar la efectividad del uso de imágenes de famosos en los anuncios, como ocurre en el trabajo de Stallen et al. (2010) donde se descubrió una transferencia de afecto positivo del famoso al producto (con ayuda de fMRI). Sus resultados

indican que este efecto positivo fue provocado por el recuerdo espontáneo que provocaron los estímulos utilizados por el patrocinador con los personajes utilizados. Otro ejemplo, es el trabajo de Weber et al. (2015) que empleó herramientas de neuromarketing (fMRI) para analizar la efectividad de los mensajes antidroga en medios impresos. Para llevar a cabo este trabajo desarrollaron distintas teorías clásicas de la persuasión y del efecto de los medios, tratando las activaciones de diferentes regiones cerebrales como predictoras de la efectividad. Concretamente, Weber, Westcott-Baker, & Anderson (2013) aplicaron este enfoque al modelo de probabilidad de elaboración (Petty & Cacioppo, 1986), al modelo de activación de exposición de información (Donohew, Palmgreen, & Duncan, 1980) y al ya citado modelo de capacidad limitada de procesamiento mediado por la motivación del mensaje (Lang, 2009). En este trabajo utilizaron las respuestas neuronales (en sujetos con alto riesgo vs. bajo riesgo de recaída) a los anuncios antidrogas para predecir la evaluación de los mensajes en estas dos muestras. Sus resultados indican que la interacción entre el valor de la sensación del mensaje (MSV) y la fuerza del argumento (AS) predice las evaluaciones de efectividad para los participantes con bajo riesgo de consumo. En el caso de participantes con alto riesgo de consumo, las puntuaciones otorgadas a todos los mensajes fueron calificadas como inefectivas, independientemente de la sensación del mensaje o de la fuerza de los argumentos (probablemente debido al riesgo participante). Los datos demostraron que, en participantes con alto riesgo, la respuesta neuronal predijo los resultados, activando regiones cerebrales implicadas en la función ejecutiva, la cognición social y la autorreferencia, todas ellas vinculadas con la efectividad percibida de los mensajes en grandes muestras independientes. Estos resultados demostraron que las señales neuronales aportan información sobre las características relevantes del mensaje que afectan la efectividad del mismo aunque el procesamiento defensivo enmascare la variabilidad en las respuestas (Weber et al., 2015). En este mismo año, el trabajo realizado por Venkatraman et al. (2015) **predijo la efectividad publicitaria a través de seis métodos comúnmente utilizados: autoinformes tradicionales, medidas implícitas, biometría, electroencefalografía, eye-tracking (porcentaje de fijaciones válidas y número total de fijaciones), y la fMRI, midiendo concretamente la actividad en regiones como (CPFVM, CPFDL, amígdala y EV)**. Los autores afirmaban que estas áreas cerebrales asociadas con el propio procesamiento de la información pueden predecir el comportamiento individual en respuesta a los mensajes publicitarios.

Aunque hoy en día se conoce poco los procesos psicológicos que vinculan la actividad neuronal y los resultados a nivel de la población (Falk et al., 2016), estas predicciones se ven influenciadas por los distintos elementos del mensaje; además diversos autores coinciden en que el procesamiento neural predice los resultados en respuesta a argumentos negativos contra el

tabaquismo y no en respuesta a imágenes neutras de composición similar (como ya se vio en el estudio de Falk et al., 2016; en pág. 134).

En línea con lo anteriormente comentado, el trabajo de Couwenberg et al. (2017) exploró mediante técnicas de neuroimagen el procesamiento de diferentes anuncios de televisión para una misma marca y cómo estos procesos, a su vez, están relacionados con la efectividad de la publicidad. El objetivo principal de este estudio utilizando la metodología fMRI fue explorar los procesos neuronales provocados por los diferentes elementos de ejecución presentes en los anuncios. Sus hallazgos revelaron que los anuncios que mostraban los beneficios funcionales del producto (es decir, un enfoque de ventajas para el consumidor), y que apelan a la imaginación (es decir, pensando de una manera diferente, original e innovadora, abordando las cosas desde un nuevo ángulo) fueron más efectivos para estimular el posterior comportamiento del clic en la red. Los anuncios utilizados en el trabajo emplearon elementos ejecutivos funcionales y experienciales, concretamente los elementos que mostraban los beneficios funcionales activaron la corteza temporal, mientras que los elementos experienciales provocaron respuestas neuronales en la CPFDL. Aunque no son las únicas regiones que predicen la efectividad del anuncio. El trabajo de Vezich et al. (2017) empleando técnicas de neuroimagen para analizar elementos del mensaje enmarcadas en la ganancia (frente a la pérdida) sobre el uso de un protector solar halló que la persuasión se produce en parte, a través de la integración del valor propio. Este trabajo demuestra cómo el marco del mensaje y **la planificación de la acción pueden influir en la efectividad**, involucrando distintos procesos cognitivos vinculados a la actividad en LPI rostral y en la GFI posterior (Vezich et al., 2017). Posteriormente, Casado-Aranda et al. (2018) analizando la efectividad de las voces jóvenes y el horizonte temporal del mensaje, determinó que el mensaje medioambiental es más efectivo cuando hace referencia al futuro y es pronunciado por un hombre joven, activando la circunvolución temporal inferior (GTI), la GTM, el tálamo y la CCA; estas regiones según los autores pueden reflejar un mayor valor subjetivo y preferencia por anuncios ecológicos enmarcados en el futuro.

Los anteriores estudios demuestran que **los datos neuronales pueden ser útiles para estudiar la efectividad de los mensajes**. En particular permiten descubrir los distintos elementos de persuasión utilizados por los diseñadores y analizando la relación entre las distintas regiones cerebrales activas durante el procesamiento y los elementos comunicativos manipulados.

A pesar de los diversos enfoques utilizados en la investigación publicitaria para evaluar el éxito en la ejecución de anuncios, las medidas tradicionales se han centrado en analizar la actitud hacia el mensaje, la excitación y el recuerdo (Venkatraman et al., 2015). Reconociendo la

literatura previa, este documento vinculará medidas tradicionales como la actitud y el recuerdo con las regiones cerebrales activas al procesar el mensaje de comunicación.

3.5. Resumen del capítulo

A lo largo de este capítulo, se ha profundizado sobre el término neuromarketing o neurociencia del consumidor, estudiando las principales ventajas e inconvenientes de las actuales técnicas de investigación que se aplican en esta metodología o disciplina. Estas técnicas miden la actividad eléctrica cerebral, la actividad metabólica del cerebro y la actividad biométrica para analizar el comportamiento involuntario o inconsciente del consumidor. La revisión de la literatura muestra resultados aparentemente contradictorios, en muchos casos debido al contexto de investigación, así como la asociación existente entre las evaluaciones valencia y *arousal*, que en la práctica totalidad de trabajos no aíslan convenientemente.

Junto al estudio de estas tecnologías el capítulo presenta una revisión de la literatura sobre la manera de medir la efectividad publicitaria, concretamente analizamos la atención, la emoción, las preferencias y la memoria, componentes clave para medir la efectividad de un anuncio.

Finalmente, el capítulo recoge los principales avances de la efectividad publicitaria empleando técnicas como el eye-tracker o el escáner de resonancia magnética funcional, técnicas que permitirán contrastar las hipótesis planteadas en el capítulo cuarto de esta tesis.

Tabla 18: Estudios sobre efectividad publicitaria utilizando eye-tracking.

Autor	Tema de estudio	Resultados
Avery & Park (2018)	Exploran los efectos de la atención visual a los mensajes de vacunación sobre el recuerdo de mensajes, el valor informativo y las intenciones de comportamiento.	Los resultados indican que, el tipo de es en el valor informativo de los mens intenciones de vacunarse.
Bang & Wojdyski (2016a)	Examinan los efectos de la personalización del banner sobre la atención visual considerando la información como relevante o no personalmente.	Los resultados muestran que, los partici atención a la publicidad personalizada e personalizada.
Bang & Wojdyski (2016b)	Estudian el argumento (débil/sólido) del mensaje y la relevancia (alta/ baja) del mismo.	Los hallazgos demuestran que los lecto anuncios relevantes cuando los argumen
Bebko, Sciulli, & Bhagat (2014)	Analizan la disposición a donar, evaluando la atención puesta a tres áreas de interés, el texto, la cara y la marca.	Los principales resultados del trabajo d atención puesta en una cara, mayor fue la que donen.
Berger, Wagner, & Schwand (2012)	Estudian la vinculación entre la resolución de una pantalla y la agudeza motora.	Los participantes mantienen el área de visión foveal mediante los movimientos
Boerman et al. (2015)	Este trabajo investigó la influencia que la ubicación de la marca tiene en un anuncio televisivo.	Los resultados mostraron que la combin los productos es más eficaz para mejora mientras que la utilización únicamente d
Burke et al. (2005)	Este trabajo evalúa la carga cognitiva y los tiempos de búsqueda de palabras en distintos banners animados (vs. estáticos) y texto intermitente (vs. texto en blanco).	Los resultados que muestran los banner las velocidades de búsqueda visual. Los que las personas rara vez miran directan
Cuesta, Martínez-Martínez, & Niño (2015)	Este estudio analizó la efectividad de un anuncio televisivo de perfume, utilizando el tiempo de fijación.	Los resultados del trabajo, muestran que de visualización que siguen los participa áreas de interés de los distintos anuncio

Autor	Tema de estudio	Resultados
Drèze & Hussherr (2003)	Esta investigación analiza la atención de los usuarios y el recuerdo sobre los banners publicitarios.	Los autores sugieren que el procesamiento en los primeros estadios de la atención y tiempo de reacción son más efectivos que la efectividad tradicional basada en la memoria.
Ferguson & Mohan (2019)	Este trabajo analizó la efectividad publicitaria examinando la presencia de famoso (vs. no famoso) al diseñar anuncios impresos.	Los principales resultados del estudio sugieren que la atención al anuncio cuando utilizan la presencia de un patrocinador famoso puede reducir las distracciones.
Hervet et al. (2011)	Esta investigación analizó tanto la congruencia o no del anuncio y el recuerdo.	Los autores sugieren que los anuncios congruentes captan más la atención que los anuncios incongruentes.
Hernández-Méndez & Muñoz-Leiva (2015)	Este trabajo analiza la influencia de la imagen (vs. texto), y el tipo de banner estático (vs. dinámico) en la atención.	Los resultados indican que los participantes captan un mayor número de fijaciones en el texto que en el banner. Además, el banner estático captó más la atención que el dinámico.
Hutton & Nolte (2011)	Esta investigación estudia la dirección de la mirada (objeto vs. espectador) de la persona/modelo que aparece en un anuncio.	Los resultados indican que, cuando se muestra un modelo que dirige su mirada hacia el producto, los participantes dirigen su atención por más tiempo al producto que al resto del anuncio.
Kong et al. (2019)	Este trabajo investiga el texto y el precio del producto en la atención, junto al recuerdo generado.	Los autores hallaron que, aquellos anuncios que muestran el precio únicamente, captan más atención que los que muestran una combinación de imagen, texto y precio.
Lee & Ahn (2012)	Este trabajo estudió la atención al banner animado vs. estático y su influencia en el recuerdo.	Los principales hallazgos indican que, los banners animados captan más la atención que los estáticos y se recuerdan más.
Malheiros et al. (2012)	Este estudio, analiza la personalización en la atención de los participantes.	Los resultados muestran que los participantes captan más la atención a los anuncios que contenían su foto.
Muñoz Leiva, Liébana-Cabanillas, & Hernández-Méndez (2018)	Esta investigación analiza la atención visual, la memoria auto-reportada y el compromiso conductual con las herramientas de e-tourism 2.0.	Los autores confirman que la atención visual del consumidor al visualizar los banners y el compromiso conductual con las herramientas de e-tourism 2.0.

Autor	Tema de estudio	Resultados
Muñoz-Leiva et al. (2019)	El presente estudio analiza la efectividad de un banner en distintas redes sociales en términos de atención visual y recuerdo.	Los resultados revelaron una mayor atención en Facebook. Además, demostró que más usuarios recordaron la marca patrocinada en el banner.
Peter & Wedel (2004)	En este trabajo los autores estudian la influencia del tamaño de la imagen, el texto y la marca.	Las conclusiones muestran que las marcas son reconocidas independientemente de su tamaño. El tamaño de la imagen afecta la atención en proporción directa al tamaño.
Pieters, Wedel, & Batra (2010)	Esta investigación propone medidas oculares objetivas para medir la complejidad visual de los mensajes.	Los resultados indican que la complejidad visual afecta la atención a la marca y la actitud hacia el anuncio.
Pieters, Wedel, & Zhang (2007)	Este estudio examina los efectos de los tamaños de superficie de cinco elementos de los anuncios (marca, texto, imagen, precio y promoción).	Los resultados indican que se pueden reducir los tamaños cuando los elementos gráficos y textuales reducen su tamaño, y los tamaños de los elementos principales de los anuncios.
Sajjacholapunt & Ball (2014)	Este trabajo investiga las caras de modelos incluidas en banners publicitarios ubicados en distintas posiciones dentro de una web.	Los resultados reflejan que las caras con expresiones positivas atraen más atención al banner, al texto publicitario y a la marca.
Simmonds, et al. (2019)	Este trabajo investigó la relación atención y recuerdo y la moderación de la variable (usuarios vs. no usuarios).	Los resultados del trabajo muestran que la atención visual tiene un efecto positivo en el recuerdo de los anuncios.
Smit & Boerman (2015)	En este trabajo se recoge información sobre la atención prestada a los diferentes elementos del anuncio y su contexto dentro de una revista.	Los autores afirman que tanto el color como el contexto en el que se ubica el anuncio, afectan la atención a los elementos principales de los anuncios.
Wang, Tsai, & Tang (2018)	En esta investigación estudiar las diferencias existentes entre anuncios con escenas turísticas vs. anuncios de paisajes.	Los hallazgos sugieren que los anuncios con escenas turísticas despertar una mayor atención visual de los usuarios y muestra una imagen de una escena turística.
Yadati, Katti, & Kankanhalli (2014)	En esta investigación, los autores evalúan vídeos de YouTube para conseguir minimizar la interrupción emocional.	Los resultados de los experimentos sugieren que la experiencia del usuario, el recuerdo de los anuncios y el mayor compromiso del usuario con el contenido.

TESIS DOCTORAL

Autor	Tema de estudio	Resultados
Zhang & Yuan (2018)	Este documento evalúa la relación de la atención con el recuerdo, la actitud hacia el anuncio, hacia la marca y la intención de compra de los consumidores.	Los hallazgos indicaron que distintas relaciones relacionadas con la actitud hacia el anuncio de compra y con el recuerdo.
Zhang, Wedel, & Pieters (2009)	En este trabajo los autores estudian el tamaño, el color, la ubicación del anuncio y el papel mediador de la atención entre las combinaciones de elementos y las ventas.	Los hallazgos sugieren que los datos de especialistas en marketing a comparar, cada producto anunciado, con los diferentes en los anuncios analizados.

Tabla 19: Estudios sobre efectividad publicitaria utilizando fMRI.

Autor	Tema de estudio	Resultados
Boksem & Smits (2015)	Los autores miden las preferencias declaradas de los participantes en respuesta a los anuncios de películas.	Los resultados muestran que las actitudes de elección en relación con los anuncios de películas.
Casado-Aranda et al. (2017)	Este trabajo examina los efectos neuronales y conductuales del género de la voz y el encuadre de mensajes en la publicidad ecológica.	Los hallazgos muestran actitudes más positivas hacia voces masculinas y un marco de ganancias que enfatiza fuertemente las revisiones visuales.
Casado-Aranda et al. (2018)	El estudio examina las respuestas cerebrales y conductuales a mensajes ecológicos que difieren en encuadre temporal y edad de la voz que los pronuncia.	Los hallazgos revelan que las actitudes más positivas están enmarcadas en el futuro presentados por voces más jóvenes.
Casado-Aranda et al. (2018)	Esta investigación estudia las respuestas neuronales y de autoinforme a la congruencia de género en las combinaciones de voz y producto en distintos mensajes.	Los análisis fMRI revelaron que las áreas de la corteza prefrontal responden más fuerte a combinaciones de voz y producto que sugiere una mejora de la atención en las combinaciones congruentes.
Cooper et al. (2015)	Los autores examinan la actividad cerebral vinculada al procesamiento de autoevaluación y valor en respuesta a los mensajes antitabaco.	Los autores demuestran relaciones significativas entre el cambio de comportamiento (de modo de fumar) y la reducción en el tabaquismo.
Couwenberg et al. (2017)	Este estudio explora las respuestas neuronales a elementos de ejecución funcionales y experimentales en anuncios de televisión mediante fMRI.	Los hallazgos muestran la influencia de los elementos de ejecución publicitarios en las respuestas cerebrales durante la publicidad.
Falk et al. (2010)	Los autores estudian la persuasión provocada por texto e imágenes sobre la necesidad de usar protector solar todos los días.	Los autores hallaron que la actividad de la corteza prefrontal se asoció con el cambio de comportamiento.
Falk et al. (2011)	Este trabajo analiza la respuesta neuronal a mensajes diseñados para ayudar a fumadores a dejar de fumar.	Los resultados muestran una relación positiva entre el interés de CPM y dejar de fumar.
Falk et al. (2012)	En este estudio los autores examinan los precursores neuronales de difundir ideas con entusiasmo y diseccionan el entusiasmo en procesos.	Los resultados demuestran nuevos vínculos durante la codificación de la idea inicial que se entregan posteriormente.
Falk et al. (2016)	Este trabajo analiza el efecto de mensajes antitabaco en la actividad neuronal de cincuenta fumadores para predecir el éxito de la campaña.	Los resultados demuestran que la actividad de la corteza prefrontal durante la exposición de mensajes de salud, como los mensajes existentes y predecen las respuestas hacia los mensajes de salud.

TESIS DOCTORAL

Autor	Tema de estudio	Resultados
Falk, Cascio, & Coronel, (2015)	Los autores recogen investigaciones previas sobre procesos mentales y describen un enfoque de cerebro como predictor de tareas relevantes de comunicación.	Los resultados proporcionan una guía prácticas avanzadas en la investigación comunicación.
Pegors et al. (2017)	Los autores analizan mensajes contra el tabaquismo mientras se sometían a fMRI y miden los cambios un mes después en su comportamiento.	Los resultados muestran el grado en que el CMPPF y su relación con el comportamiento información con valor negativo provoca r
Plassman et al. (2007)	Los autores describen como la publicidad desencadena una respuesta inmediata o cambia los recuerdos de la marca para influir en el comportamiento posterior.	Los resultados presentan las principales este área, sus limitaciones y las oportunid
Stallen et al. (2010)	El presente estudio investiga qué procesos subyacen al efecto de la fama en la memoria y la intención de compra del producto.	Los resultados demuestran un aument subyacente al procesamiento de parejas
Venkatraman et al. (2015)	Los autores analizan la efectividad publicitaria empleando autoinforme, medidas implícitas, eye-tracking, biometría, electroencefalografía e fMRI.	Los autores muestran que las medidas explican la mayor variación en las elast medidas tradicionales de referencia
Vezich et al. (2017)	Este trabajo sigue las predicciones de la teoría prospectiva para examinar las razones enmarcadas de ganancia vs. pérdida para un comportamiento de salud.	Los autores descubren una mayor activ ganancia vs. pérdida, y esta actividad propuesto por el mensaje.
Weber et al. (2015)	En este trabajo se describe la progresión seguida por distintas investigaciones en comunicación de masas durante el siglo pasado.	Los autores discuten sobre preguntas de de neurociencia y proporcionan ejemplo comunicación de la salud, entre otros.



CAPÍTULO 4

HIPÓTESIS Y MODELO DE PROCESAMIENTO

En este capítulo se exponen los fundamentos teóricos que justifican las hipótesis de investigación propuestas. De esta manera, y a partir de la revisión de la literatura realizada en los capítulos previos, se propone, en primer lugar, una serie de cuestiones e hipótesis de investigación, que permitirán conocer la influencia de la preocupación medioambiental en el modelo mental de procesamiento de información de los estos compradores. En segundo lugar, se plantean distintas hipótesis de investigación relacionadas con i) la atención prestada por los potenciales compradores de EERR a los elementos de comunicación empleados en cada mensaje, así como ii) el análisis del enfoque regulatorio y la preocupación medioambiental como moderador de la atención y sus efectos.

4.1. Planteamiento de hipótesis y cuestiones de investigación

4.1.1. Marco del mensaje que normalmente genera un mayor recuerdo en la memoria de los consumidores

Son varios los autores que han utilizado medidas de recuerdo del mensaje en sus investigaciones para analizar la efectividad publicitaria (Astolfi et al., 2009; Guixeres et al., 2017; Kim & Niederdeppe, 2014; Muñoz-Leiva et al., 2019; Pozharliev et al., 2017; Vakratsas & Ambler, 1999; Venkatraman et al., 2015). La literatura previa establece que la efectividad publicitaria no solo se consigue captando la atención del público, sino que también es necesario que el estímulo de marketing permanezca en la memoria a corto o largo plazo (Barreto, 2013).

Como se ha comentado anteriormente, la comunidad científica ha demostrado mediante estudios basados en técnicas de autoinforme que los anuncios con contenido emocional consiguen generar un recuerdo más efectivo en la memoria del consumidor (Baack & Wilson, 2008; Putrevu, 2008; Kensinger, 2009). Entre las investigaciones que se han llevado a cabo para explicar la codificación exitosa de la información dentro de la memoria emocional se han analizado variables como las diferencias individuales (Haas & Canli, 2008) o el papel de la relevancia social (Adolphs, 2010). Otros trabajos posteriores como el de Bakalash & Riemer (2013) analizaron parcialmente el impacto de la emoción en la memoria, considerando únicamente el papel del *arousal*, descuidando la influencia de la valencia en la codificación y consolidación de la memoria.

Concretamente, algunas investigaciones han tratado de explicar qué tipo de valencia genera mayor recuerdo en la mente de los espectadores. Este es el caso de, la investigación realizada por Bolls, Lang, & Potter (2001) que no pudo demostrar el efecto que la valencia del mensaje generó en el recuerdo de los participantes. Sin embargo, al analizar los anuncios de servicio público antitabaco, Leshner & Cheng (2009) demostraron que los mensajes negativos que se enmarcan en un estado final de pérdida requerían más tiempo en ser procesados y además eran mejor recordados que los anuncios positivos con estado final de ganancia. En esta misma línea distintos autores sugieren que la utilización de imágenes que muestran estímulos negativos, generan mayor recuerdo que aquellas que presentan estímulos positivos (Adelman & Estes, 2013; Chan et al., 2014).

Otras investigaciones han demostrado que, cuando la información es relevante para uno mismo, las personas que manifiestan tener un estado de ánimo positivo, recuerdan más información negativa. Por ejemplo, al generar un estado de ánimo positivo en sujetos que manifiestan tener un alto consumo de cafeína y mostrarles estímulos positivos (vs. negativos), los sujetos recuerdan más datos negativos que positivos sobre el consumo de cafeína (Raghunathan & Trope, 2002; Trope & Neter, 1994; Trope & Pomerantz, 1998). Sin embargo, la inducción a un estado de ánimo positivo en sujetos que dicen tener un bajo consumo de cafeína, no mejora el recuerdo de la información negativa. Aunque no está claro si este efecto está mediado únicamente por la motivación, los autores sugieren que el estado de ánimo puede explicar el recuerdo incongruente de las personas que experimentan un afecto positivo. En esta misma línea la investigación de Rayens et al. (2016) encuentran que aquellos con mayor conciencia del riesgo que provoca la exposición al humo de tabaco, recuerdan un mayor porcentaje de anuncios con marco de pérdida, pero no los mensajes de ganancia y aquellos con más conciencia sobre este riesgo, pueden ser más propensos a identificarse y valorar los anuncios enmarcados en la pérdida.

La literatura neurocientífica ha vertido luz sobre la codificación de eventos positivos en relación con estímulos negativos y neutros afirmando que se genera mayor actividad en la región parietal y en las áreas fronto-parieto cingulares provocando un mejor recuerdo posterior (Mickley & Kensinger, 2008). Además de estas regiones, la investigación dedicada al estudio de la emoción y la memoria, en línea con los trabajos que utilizan autoinforme, indican que un estímulo que sea altamente excitante emocionalmente mejora el recuerdo, debido a que activa mecanismos neuronales específicos, tales como la amígdala (Gutchess & Kensinger, 2018). Es decir, cuando el anuncio posee altos niveles de *arousal* y provoca una alta excitación en el espectador, y la interacción entre la amígdala y el LTM mejorará el recuerdo provocado por el estímulo (Bakalash & Riemer, 2013). En la literatura previa encontramos que estas regiones no sólo están vinculadas al procesamiento del *arousal*, sino que, la mayoría de los estudios revelan que la actividad entre amígdala, y el LTM no interactúan de forma aislada, sino junto con otras regiones cerebrales, concretamente la CPF, cuya participación también parece ser susceptible a los efectos relacionados con la valencia; y sus interacciones son importantes para la codificación de elementos negativos y positivos (Dolcos, Denkova, & Dolcos, 2012).

El trabajo de Ritchey, Dolcos, & Cabeza (2008) analiza la actividad cerebral en los participantes en tres momentos distintos: 1) mientras codificaban imágenes negativas y neutras, 2) veinte minutos después de la codificación y 3) una semana después de codificar las imágenes. Estos autores hallaron una relación entre la codificación después de una semana y la actividad entre la amígdala y LTM, concluyendo que, en la consolidación y la persistencia de los recuerdos emocionales a lo largo del tiempo, la interacción entre amígdala y LTM desempeña un papel importante. Las investigaciones posteriores realizadas por Ritchey, LaBar, & Cabeza (2011) encuentran específicamente esta interacción entre amígdala y LTM para memorizar

exitosamente estímulos negativos, mientras que una interacción entre LTM y la CPF se activará en mayor medida al codificar en la memoria estímulos positivos.

Otros trabajos previos hallan que la actividad en la región temporo-occipital está vinculada con una codificación exitosa de estímulos negativos (Kensinger & Schacter, 2008; Mickley & Kensinger, 2008; Ritchey et al., 2011), mientras que la actividad en regiones específicas del CMPF u COF, está vinculada a la recuperación de información contextual positiva (Botzung et al., 2010; Erk, Martin, & Walter, 2005) así como a la recuperación de información positiva sobre experiencias personales (Markowitsch et al., 2003; Piefke, 2003), probablemente debido a un procesamiento más exigente de recursos cognitivos y elaborados en el caso de información positiva (Dolcos et al., 2012).

Por otra parte, la preocupación medioambiental cada vez tiene una mayor relevancia social; y esta mayor relevancia va más allá de los dos elementos básicos que conforman las dimensiones emocionales (excitación y valencia) incluyendo en el procesamiento y codificación de la información una relación compleja entre la cognición social y la emoción en la memoria. En este sentido, la información que continuamente nos llega sobre el progresivo deterioro del planeta provoca tendencias hacia un comportamiento social adecuado (respetando el medio), aprendizaje de normas sociales (el cartón al contenedor azul, el plástico al amarillo, los residuos orgánicos al contenedor verde) y una distinción entre "lo que es bueno y lo que es malo" en situaciones relacionadas con el medio que nos rodea (la protección del medio) (Tsukiura & Cabeza, 2011; Tsukiura et al., 2013). Por lo tanto, la dimensión social que está alcanzando el problema medioambiental, parece ser un factor personal y relevante que puede influir en el desarrollo de la memoria emocional.

Considerando que la información medioambiental puede tener un significado emocional, debería influir en la memoria mediante mecanismos similares a la emoción, aunque debido a su complejidad, también podría implicar a diferentes regiones o procesos cerebrales distintos. De acuerdo con la idea que plantea que la información medioambiental, al igual que la dimensión social, necesita un procesamiento más elaborado, la literatura sugiere que la codificación en la memoria mejora cuando se dedican suficientes recursos cognitivos al procesamiento de la información (Sakaki, Niki, & Mather, 2012). Algunos trabajos previos descubren que, mientras que el procesamiento de estímulos emocionales aumenta la actividad en la amígdala y la corteza visual, el procesamiento de los estímulos sociales necesitará una mayor elaboración que implicará a la amígdala y a la CMPF. Algunos estudios de neuroimagen han revelado la implicación de la amígdala y la CMPF en funciones sociales complejas, como pueden ser el procesamiento de ganancias o de pérdidas, revelando su vinculación en la codificación de la memoria emocional y la posterior recuperación de información social (Botzung et al., 2010; Tsukiura & Cabeza, 2008). Por tanto, el papel que la amígdala juega en la memoria emocional, va más allá de la codificación de estímulos propiamente emocionales, viéndose implicada también en la memorización de estímulos personales o socialmente relevantes (Botzung et al., 2010), como podría ser la preocupación por el medio ambiente. Así mismo, la amígdala también se ha visto implicada en la

memorización de episodios personales (Northoff et al., 2009) y eventos futuros positivos (Sharot, Korn, & Dolan, 2011).

Nuestra investigación tratará de conocer el papel del enfoque del anuncio y la preocupación por el medio, al analizar el recuerdo provocado por los distintos anuncios. Para ello y en base a la literatura previa planteamos las siguientes hipótesis y cuestión de investigación:

H₁: Existe asociación entre la activación de las áreas fronto-parieto cingulares, la corteza prefrontal medial (CPFM), la COF y el recuerdo generado por los mensajes con valencia positiva y estado final de ganancia.

H₂: Existe asociación entre la activación de la región temporo-occipital y el recuerdo generado por los mensajes con valencia negativa y estado final de pérdida.

H₃: Existe asociación entre la activación de la amígdala y la CMPF en sujetos más preocupados por el medio y el recuerdo de estímulos afectivos (positivos o negativos).

C₁: ¿Qué marco del mensaje provoca un mayor recuerdo según nivel de preocupación?

4.1.2. Elementos del mensaje que consiguen activar regiones vinculadas a la emoción en los espectadores

En la literatura no hay acuerdo sobre qué tipo de valencia emocional utilizar para mejorar la eficacia de los anuncios publicitarios, si bien todos los estudios coinciden en que los mensajes emocionales generan mayor atención y recuerdo, que los no emocionales. En este sentido, se recomienda que los anuncios con valencia positiva muestren los beneficios finales, consiguiendo así activar regiones vinculadas al placer como el hedonismo, la motivación y el aprendizaje que permitirá obtener una recompensa futura. Este tipo de apelación, genera una actitud favorable hacia el anuncio, asignando para ello recursos cerebrales orientados a la supervivencia evolutiva que pueden modificar la conducta, adaptándola a la posibilidad más favorable (Berridge & Kringelbach, 2013; Donoso, Collins, & Koechlin, 2014).

A partir de las investigaciones de Lang et al. (2008) podemos afirmar que la utilización de imágenes con valencia positiva, supone menor exigencia en el procesamiento que las negativas. En línea con estos descubrimientos, Hughes & Rutherford (2013) en sus estudios con fMRI demostraron que los acontecimientos emocionales negativos que utilizan imágenes desagradables, provocan respuestas cerebrales más rápidas y más prominentes que los anuncios que emplean estímulos positivos o neutros (Lithari et al., 2010). Estos hallazgos sugieren que la atención es captada más rápidamente por los estímulos negativos, pero es necesario un mayor procesamiento antes de generar una respuesta voluntaria (Carretié et al., 2013). Del mismo modo Weinberg & Hajcak (2010) indican que las imágenes negativas poseen mayores niveles de *arousal* que las positivas y las neutras, lo que puede explicar una captación de atención superior.

Para conocer qué tipo de valencia resulta más eficaz al elaborar anuncios con contenidos sobre EERR, analizaremos la respuesta emocional del consumidor, evaluando el impacto de los distintos anuncios en la activación de diferentes regiones cerebrales vinculadas a la red de emoción. En el caso de la valencia emocional, los correlatos neurales se han estudiado en una variedad de paradigmas de neuroimagen funcional, intentando clarificar las regiones implicadas en cada uno de estos sistemas. Concretamente el trabajo neurocientífico de Kim et al. (2016), en el que analizaban los patrones neuronales de valencia y *arousal* mediante vídeos de distinta naturaleza, encontraron que en el procesamiento de la dimensión valencia están implicadas la CMPF derecho e izquierdo, postcentral izquierdo, tálamo derecho, precúneus derecho, LPI izquierdo, GFM derecho, GTS derecho y la CCA. A partir de un metaanálisis sobre trabajos que han estudiado la valencia afectiva, el trabajo de Lindquist et al. (2016) halló el conjunto de regiones cerebrales límbicas y paralímbicas que intervienen en el procesamiento de la valencia, dejando claro que no hay una sola región o vóxel que represente la positividad o la negatividad, sino que la amígdala, la ínsula anterior, la CCA rostral, la CPFVM, el CCA dorsal, el EV y otras regiones, como la corteza occipito-temporal y el tálamo parecen activarse en diferentes trabajos que han estudiado la representación afectiva de la valencia en general. En su trabajo Lindquist et al. (2016) sugieren que la amígdala izquierda y la ínsula anterior izquierda, son regiones relativamente más activas cuando procesan estímulos afectivos negativos que cuando se trata de positivos, aunque atestiguan que ambas regiones responden tanto al efecto positivo como al negativo más que al efecto neutral. Como no hay estudios concluyentes nos orientamos con lo que dicen los trabajos de Kim et al. (2016) y Lindquist et al. (2016), entre otros.

A partir de todo lo anterior se plantea la siguiente cuestión de investigación:

C₂: ¿Qué regiones vinculadas al procesamiento afectivo se activan al procesar anuncios sobre el uso de EERR con diferente valencia y estado final?

4.1.3. La preocupación medioambiental como moderador en el procesamiento de la información

La preocupación medioambiental hace referencia a la implicación de los consumidores con el problema medioambiental ante el cual creen que es necesario realizar comportamientos que salvaguarden el medio ambiente (Bickart & Ruth, 2012; Grimmer & Bingham, 2013; Matthes et al., 2014; Schmuck et al., 2018). Los trabajos previos que han estudiado esta preocupación, normalmente no la consideran un factor directo de la persuasión, sino más bien como un factor moderador que influirá en las respuestas a los estímulos publicitarios relacionados con el medio ambiente (Amatulli et al., 2017; Schmuck et al., 2018). Este efecto moderador viene explicado por el nivel de implicación con el contenido de los mensajes, que modulará el procesamiento persuasivo del mismo (Petty & Cacioppo, 1986). Es decir, los consumidores preocupados por el medio ambiente suelen estar más comprometidos con los problemas ambientales que muestran los

anuncios (Lee et al., 2010). Este compromiso conductual provoca una mayor intensidad del sentimiento, sugiriendo estudios previos una mayor activación en regiones como la ínsula anterior, implicada con experiencias subjetivas más excitantes (Touroutoglou et al., 2012). Concretamente, la ínsula, entre otras regiones, realiza un control cognitivo de alto nivel y está involucrada en la clasificación de estímulos externos e internos como relevantes o no (Menon & Uddin, 2010). Además, la implicación con el problema anunciado (en este caso con el medio ambiente), conduce a diferentes evaluaciones de mensajes (Weber et al., 2013). Estas diferentes evaluaciones corresponden a diferencias en el procesamiento neural (Weber et al., 2015) con implicaciones en el mundo real. Específicamente, la actividad neural se presentará en el GFM y el GTS entre las audiencias involucradas en el problema y es predictiva de las evaluaciones de mensajes entre muestras independientes (Huskey et al., 2017).

La literatura previa indica que estar en riesgo (por ejemplo, por el deterioro progresivo del medioambiente) constituye una forma de implicación con los argumentos donde aquellos que tienen un mayor riesgo de verse afectados por un problema medioambiental tendrán una mayor actitud hacia mensajes de protección, en comparación con aquellos que perciben menor riesgo (Meijnders, Midden, & Wilke, 2001). Es decir, los consumidores más preocupados por el medio ambiente responden de manera más favorable a los anuncios que muestran un estado final de ganancia donde se muestran los beneficios positivos de esta protección del medio (Schmuck et al., 2018; Hartmann et al., 2016). Por lo tanto, en audiencias que se encuentran preocupadas por el medio ambiente, aumenta la probabilidad de implicarse en el procesamiento del mensaje cuando se les presenten argumentos en línea con su actitud.

Sin embargo, si los argumentos del mensaje van contra su actitud, los espectadores utilizarán como filtro cognitivo el sistema defensivo²² (Huskey et al., 2017). Este procesamiento defensivo, pone en duda la bondad de medidas de autoinforme para identificar qué mensajes, pueden ser más persuasivos (Weber et al., 2013). En consecuencia, será de vital importancia identificar las características del mensaje que contribuyen al cambio de actitud entre esta audiencia, planteándose la siguiente cuestión de investigación:

C₃: ¿Qué regiones se activan en los sujetos más preocupados vs. menos preocupados por el medio ambiente al visualizar anuncios con diferente valencia y estado final?

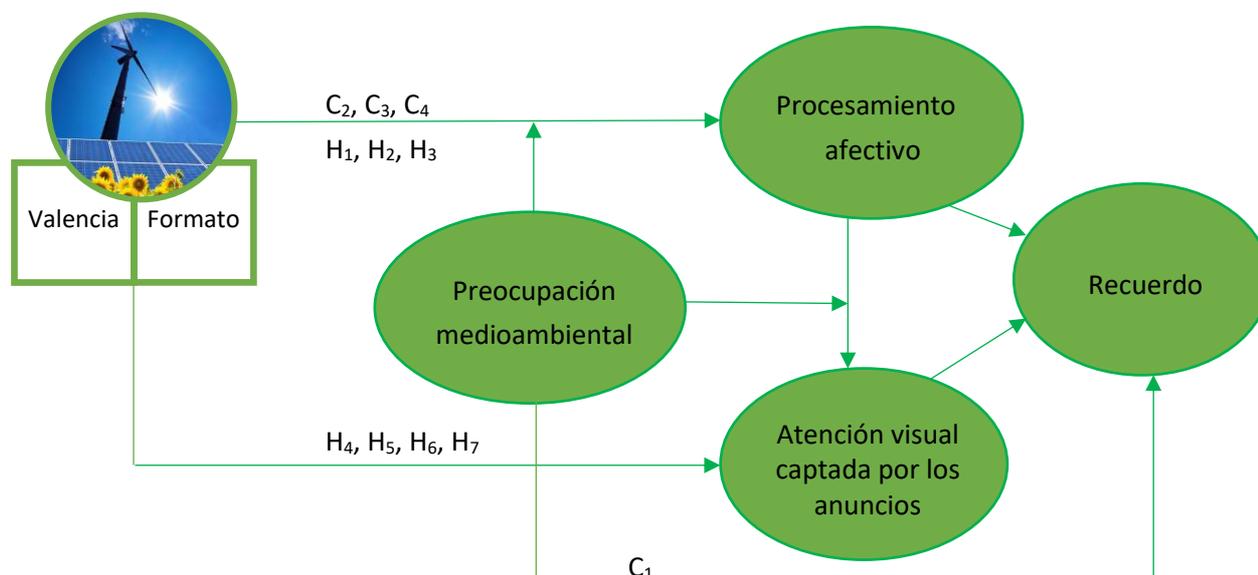
4.1.4. Actividad cerebral ante la preferencia de anuncios

Tal y como se observa en la figura 27, proponemos que el nivel de preocupación por el medioambiente sirva de filtro cognitivo en la evaluación del anuncio. Además, la preocupación puede influir en la emoción generada por el anuncio y determinar las preferencias por un mensaje u otro entre los espectadores. Si bien,

²² Las bases neurales de la valencia desagradable están vinculadas con el sistema motivacional primario defensivo, dirigido a la conducta de protección, escape o evitación.

tradicionalmente la actitud se ha utilizado como una métrica de las preferencias de los espectadores, en este trabajo estudiamos además las regiones cerebrales que anticipan estas preferencias por un anuncio u otro, en sujetos con distinto grado de preocupación medioambiental. Estos análisis permiten predecir la actividad cerebral de los consumidores que anticipa las preferencias por un mensaje u otro en base a su preocupación.

Figura 27: Modelo de procesamiento propuesto.



Fuente: Elaboración propia

En la actualidad, son cada vez más las empresas que disponen de sistemas de predicción de clientes sobre la base del historial pasado de comportamiento o intención de compra. La tendencia en la investigación es analizar retrospectivamente y plantear predicciones de estas conductas. La finalidad de realizar análisis predictivos en marketing es tener la capacidad de detectar las preferencias de los usuarios, ya que acertar en lo que realmente le gusta al cliente/usuario marcará la diferencia en la posición competitiva del mercado. Para alcanzar esta ventaja, los investigadores de mercado deben ser capaces de observar y medir el comportamiento humano; tal como explica Knutson et al. (2007), es posible medir las preferencias del consumidor mediante la neurociencia. Los trabajos que analizan las preferencias de los consumidores indican que la corteza frontal media juega un importante papel en obtener una predicción más precisa del comportamiento de compra debido a que esta región participa en el procesamiento de la emoción y en la evaluación previa a la compra del producto. Además de esta región, los estudios sobre las preferencias de los consumidores coinciden en señalar como "botón de compra" una región o estructura cerebral concreta, denominada NAcc, ubicada cerca de la amígdala, y que se vincula con el procesamiento cognitivo de la motivación, la recompensa, el aprendizaje por refuerzo y la adicción (Knutson et al., 2007).

Como hemos visto en el capítulo anterior, distintos trabajos plantean que la actividad de la CMPF durante el procesamiento de un mensaje persuasivo que llame a la acción, puede reflejar una evaluación de la predisposición a llevar a cabo el comportamiento propuesto (Vezich et al., 2017). En la literatura encontramos

otros trabajos que apoyan la implicación de otras regiones en las preferencias de los consumidores. Este es el caso del trabajo de Paulus et al. (2004) que descubren que la activación en la ínsula y en el GTS izquierdo están implicadas en la evaluación de las acciones. Además, la actividad en la región izquierda de la ínsula se asocia con la regulación de la emoción (Mak et al., 2009). Concretamente esta región se ha vinculado a una mayor atención, compromiso conductual, intensidad del sentimiento o activación fisiológica. Lindquist et al. (2016) concluyeron que estas regiones están implicadas con el procesamiento de experiencias subjetivas que resultan más excitantes para el espectador. La ínsula fue considerada por Damasio (2003) como el lugar dentro del cerebro donde se crean los sentimientos subjetivos emocionales. Los estudios de Jones, Ward, & Critchley (2010) proponen que las activaciones cerebrales registradas en la ínsula están relacionadas con sentimientos emocionales y motivacionales. Junto a la ínsula, el GTS parece desempeñar un papel importante en la integración de información derivada de acciones previas que permiten establecer posteriormente la acción que mejor resultado garantiza (Paulus et al., 2004). En otras palabras, esta región también se encuentra vinculada con las preferencias, designando entre las posibilidades planteadas la mejor de las opciones. Por tanto, se espera que determinadas regiones se activen ante la visualización de un mensaje que aliente al cambio de comportamiento y que esas activaciones sean diferentes según el grado de preocupación por el medio ambiente que manifieste el individuo.

A partir de lo anterior se propone la siguiente cuestión de investigación:

C₄: ¿Qué regiones cerebrales anticipan los anuncios preferidos por los espectadores con distinto grado de preocupación medioambiental?

4.1.5. Elementos del mensaje que consigue un mayor nivel de atención visual

En general podemos definir el enfoque del mensaje como la presentación a individuos de opciones equivalentes en formas semánticamente diferentes (Krishnamurthy et al., 2001). Para conseguir este enfoque los expertos en marketing, suelen combinar distintos elementos en el diseño de los anuncios (por ejemplo, texto, imagen o valencia), esto facilita la interpretación de la información y ayuda al espectador a entender mejor el mensaje. Sin bien, para analizar en profundidad un mensaje es necesario descomponerlo en los elementos que lo integran y estudiar cada uno por separado. La técnica de eye-tracking permitirá conocer la localización, detección y reconocimiento de los distintos elementos dentro del campo visual del sujeto (Muñoz-Leiva et al., 2018).

Entre los distintos elementos que componen los anuncios publicitarios normalmente se incluyen componentes pictóricos y textuales, y esta tipología de estímulos ha sido objeto de estudio por parte de los eruditos del marketing, que han arrojado luz sobre el comportamiento del procesamiento visual de los consumidores, descubriendo cómo conseguir mayor efectividad con los mismos (Pieters & Wedel, 2004).

La captura de información procedente de un mensaje pictórico, textual o multimodal (combinación de los anteriores) se integra en el propio proceso de construcción mental, y a partir del cual se forma una interpretación coherente de la escena visualizada. Las posibles interacciones entre la información pictórico y textual, suelen ocurrir en mensajes multimodales donde se produce una interacción comunicativa de modalidades individuales codificadas con significado (Geise & Baden 2015; Kress & van Leeuwen, 2001; Levine & Scollon, 2004). En nuestro caso los mensajes empleados en resonancia magnética separan claramente el contenido textual de las imágenes, por lo que se espera el mismo proceso de construcción mental, y al enfocar la atención, no esperamos interacción entre los estímulos empleados. La interacción entre los elementos de comunicación de diferente tipo presentes en un anuncio más elaborado, la relevancia relativa de cada uno de ellos (texto vs. imagen) y la atención prestada a los mismos, se puede examinar en un entorno experimental mediante la tecnología de eye-tracking permitiéndolo capturar la atención visual dirigida a cada elemento (Geise, 2012).

Al estudiar la efectividad de las imágenes para capturar la atención, la literatura ha demostrado en diferentes contextos de investigación (por ejemplo, campañas contra el tabaco, anuncios de tráfico o en el entorno sanitario con campañas de prevención del cáncer, entre otros) que estos elementos pictóricos son efectivos en audiencias con características diferentes (Liang, Henderson & Kee, 2018). Además, la utilización de imágenes en los anuncios, puede evocar escenas visuales en la mente del espectador, aunque el producto publicitado no se vea (Li, Huang, & Christianson, 2016); en consecuencia, estas imágenes pueden inducir ciertas actitudes, dependiendo del enfoque del anuncio.

Diferentes investigaciones han encontrado que la combinación de texto e imagen pueden conducir a resultados distintos (Verhoeven & Perfetti, 2008; Eitel et al., 2013). Si bien, a priori, se puede suponer que la prominencia y la riqueza visual de las imágenes las hacen más efectivas que los estímulos basados en texto para captar la atención del público, se ha descubierto que esto en ocasiones no sucede (Geise & Baden, 2015). De esta forma, varios estudios que han analizado las características pictóricas y textuales de los anuncios han concluido que las personas tienden a enfocar su atención visual en estímulos textuales (Judd et al., 2009; Rayner, Miller & Rotello, 2008). En este sentido, el trabajo de Kong et al. (2019) demostró que los anuncios que incluían texto y precio recibieron mayor atención que el anuncio que contenía imagen y precio. En esta misma línea el trabajo de Li et al. (2016) indica que los mensajes de texto incrustados en las fotografías atraen más atención que otros componentes presentes en las imágenes. De hecho, el texto ha sido identificado como un elemento clave para atraer la atención en los materiales publicitarios, ofrecer comunicaciones verbales persuasivas y mejorar la efectividad publicitaria (Cerf, Frady & Koch, 2009; Pieters & Wedel, 2004). Por tanto, resulta necesario identificar y analizar diferencialmente el tipo de estímulo (pictórico o textual) que capta más atención a lo largo del complejo proceso de percepción (Geise & Baden, 2015; Hart & Feldman, 2016). En particular, se propone es la siguiente hipótesis de investigación:

H₄: *Los estímulos textuales atraen más atención que los estímulos pictográficos.*

Junto a estos elementos, la valencia del mensaje es otro componente que permite su manipulación para hacer los anuncios más o menos efectivos, y distintos trabajos han demostrado que las personas procesan los mensajes negativos automáticamente, es decir, más rápido que otros estímulos (Simola et al., 2015; Yue & Quinlan, 2015). Por ejemplo, es normal localizar más rápido una araña entre las flores que una flor entre las arañas (Öhman, Flykt & Esteves, 2001). De acuerdo con esto, De Martino et al. (2008) encontraron que el efecto de la valencia está asociado con el sistema emocional, afirmando que el empleo de estímulos negativos provoca no solo una mayor elaboración de tipo cognitivo, sino que posee además un componente emocional derivado de la excitación (Vining & Ebreo, 2002); es decir, cuando un individuo percibe un mensaje negativo, este mensaje generalmente desencadena una mayor excitación fisiológica (Chen, 2016). Teniendo en cuenta la excitación o arousal, la investigación realizadas por Saxton et al. (2020) descubrió que, ante estímulos con un bajo arousal no hay diferencias en la captación de atención entre estímulos positivos y negativos. Sin embargo, cuando los estímulos provocan mayor excitación entre los participantes, la valencia negativa captó mejor la atención de los sujetos que la valencia positiva. Este resultado es similar al alcanzado en el trabajo de Zsido et al. (2020) donde los autores afirman que la valencia negativa tiene un mayor impacto en la atención de los participantes.

En el caso de la publicidad ecológica, varios estudios empíricos han comparado mensajes con enfoque de ganancia versus mensajes con enfoque de pérdida (por ejemplo, Casado-Aranda et al., 2017; Martínez-Fiestas et al., 2015; Obermiller 1995; White et al., 2011). Si bien hay estudios que argumentan que los mensajes con marco de ganancia son más efectivos para promover comportamientos proambientales como el reciclaje y la conservación de energía, otros trabajos han arrojado resultados contrarios (Baek & Yoon, 2017; Segev et al., 2015). Por ejemplo, Obermiller (1995) descubrió que los anuncios con marco de pérdida eran más efectivos para alentar la conservación de energía. En esta misma línea el trabajo de Davis (1995) descubrió que los individuos jóvenes y bien educados respondían favorablemente a los mensajes que enfatizaban las consecuencias negativas si no se tomaban acciones de conservación (por ejemplo, reciclaje). De acuerdo con esto, Syme, Nancarrow & Seligman (2000) concluyeron que los mensajes de pérdida tienen más éxito que los mensajes de ganancia en la promoción de productos energéticamente eficientes. La premisa es que las pérdidas inducen un efecto más fuerte en el comportamiento que las ganancias. El reciente trabajo realizado por Ghesla et al. (2020) donde estudian los incentivos no monetarios proambientales, demostró que los mensajes enmarcados en pérdidas son la herramienta más exitosa para reducir el consumo de electricidad.

Además, no hemos encontrado ningún estudio que demuestre la diferente atención destinada a áreas del mismo tamaño diferenciando texto vs. imagen y valencia. A partir de todo lo anterior establecemos lo siguiente hipótesis:

H₅: Los mensajes que utilizan imágenes negativas atraen más atención que aquellos que utilizan imágenes positivas.

4.1.6. Marco del mensaje desde la óptica del enfoque regulatorio

Considerando los argumentos de la teoría del enfoque o preocupaciones regulatorias (*regulatory focus theory*), las personas poseen dos sistemas diferenciados encargados de conseguir los objetivos propuestos; estas capacidades de auto-regulación son denominadas “promoción” y “prevención” (Higgins, Shah, & Friedman, 1997).

Las “personas centradas en la promoción” están empeñadas en lograr el éxito en su vida, y la idea de que pueden fallar puede quebrantar sus estrategias de éxito sin proporcionar alternativas que les resulten útiles. De manera similar, las “personas centradas en la prevención” están más centradas en evitar el fracaso. Para ellos una insinuación acerca de que podrían tener éxito, puede quebrantar su estrategia de evitación preferida sin proporcionarles una estrategia alternativa para la cual estén preparados. Por otra parte, pueden existir diferentes factores situacionales que puede modificar el enfoque regulatorio dominante (Lockwood, Jordan, & Kunda, 2002).

Las personas con capacidad de promoción son más sensibles a las ganancias y experimentan un afecto positivo más intenso en respuesta a los beneficios que a las pérdidas (Idson et al., 2004). Su afán por la búsqueda del logro y el crecimiento les llevará a esforzarse y evitar los errores de omisión (Crowe & Higgins, 1997; Levin & Gaeth, 1998). Además, están dispuestos a aumentar sus posibilidades de obtener ganancias incrementando su nivel de conocimiento sobre aquello que los hacen promocionar. Para ello utilizarán un alto nivel de elaboración al procesar la información que les permitirá realizar convenientemente una actividad, concretando por qué se hace algo. Por otra parte, los sujetos con capacidad de prevención serán más sensibles a las pérdidas y experimentarán un afecto negativo más intenso en respuesta a los resultados negativos (Sar & Anghelcev, 2015). Estas personas tienden a maximizar la seguridad adoptando estrategias de vigilancia que les permitan evitar cometer errores y no buscan alternativas para limitar la posibilidad de incurrir en pérdidas (Herzenstein et al., 2007; Lee et al., 2010; Levin & Gaeth, 1998; Liberman et al., 1999). Al describirles cómo realizar una actividad y especificar concretamente cómo se hace, se conformarán con la información necesaria para no cometer errores, adquiriendo la información necesaria con un bajo nivel de elaboración (Lee et al., 2010).

A partir de lo anterior se deduce que, la capacidad de promoción está asociada con respuestas más intensas a estímulos positivos, mientras que la capacidad de prevención, se podría asociar con respuestas más intensas a los mensajes negativos. Investigaciones previas han demostrado que el enfoque regulatorio no es solo una variable innata de diferencia individual, sino que también se puede modificar mediante el uso de mensajes

publicitarios (Aaker & Lee, 2001; Lee & Aaker, 2004) consiguiendo con ello una mayor persuasión entre los espectadores. Por ejemplo, el estudio realizado por Aaker & Lee (2001) manipuló un sitio web adaptando el contenido de los mensajes y sugiriendo que un marco de ganancia es más efectivo cuando el mensaje destaca las preocupaciones de promoción. Este trabajo demostró que el marco de pérdida es más persuasivo cuando el mensaje enfatiza las preocupaciones de prevención. Según esta afirmación, Wu et al. (2018) descubrieron que las palabras utilizadas en mensajes con enfoque de ganancia son más efectivas para sujetos orientados a la promoción; mientras que las palabras enfocadas en las pérdidas parecen ser más efectivas para alentar a sujetos orientados a la prevención. Esto sucede cuando el marco de ganancia o el marco de pérdida está en línea con la orientación de promoción o prevención y se conoce como el efecto de correspondencia entre mensaje y enfoque regulatorio. Este enfoque también influirá en la efectividad de los anuncios de productos respetuosos con el medio ambiente (Kareklas et al., 2012). Por tanto, la forma de conseguir una mayor persuasión consiste en diseñar anuncios con marcos de ganancia y dirigirlos a personas centradas en la promoción o crear anuncios con marco de pérdida y dirigirlos a personas centradas en la prevención (Bhatnagar & McKay-Nesbitt, 2016; Joireman et al., 2012; Kees, Burton, & Tangari, 2010; Kim, 2006; Lee & Aaker, 2004; Newman et al., 2012).

Una vez diseñados los anuncios hay que tener en cuenta que las personas con capacidad de promoción suelen conceptualizar la información con un nivel más alto de interpretación que aquellos con capacidad de prevención. Por tanto, esto nos hace suponer que las personas con una capacidad preventiva experimentarán un bajo nivel de elaboración cuando se muestren mensajes con estado final de ganancia. Por el contrario, ante personas orientadas a la promoción, predecimos que los mensajes que muestran los beneficios finales, provocarán un alto nivel de elaboración en términos de atención visual.

Considerando estas dos estrategias o capacidades de auto-regulación ante información, sobre el problema medioambiental bajo el uso de EERR, establecemos la siguiente hipótesis de investigación:

H₆: Los individuos cuya estrategia de auto-regulación se centra en la promoción experimentarán una mayor atención centrada en la lectura de contenidos sobre los beneficios finales del comportamiento en cuestión (uso de EERR).

4.1.7. La preocupación medioambiental como moderador en la atención al visualizar el mensaje publicitario

La preocupación ambiental no debe verse como un factor directo de la persuasión, sino como un factor moderador que influirá en las respuestas a los estímulos publicitarios relacionados con el medio ambiente. Este rol moderador ha sido identificado en estudios previos (por ejemplo, Chahal & Kaur, 2015; Sollberger et al., 2017) y viene explicado por el nivel de implicación de los individuos con el contenido de los mensajes, es decir, los consumidores preocupados por el medio ambiente suelen estar más implicados con los problemas

ambientales que muestran los anuncios (Lee et al., 2010). Esta implicación con el tema anunciado, es un factor importante que influye en la efectividad de los mensajes (Maheswaran & Meyers-Levy, 1990) y predice cómo los espectadores procesan la información que consideran relevante (Maheswaran & Chaiken, 1991; Quintero-Johnson, Harrison, & Quick, 2013). Cuando los consumidores sienten que un mensaje publicitario es personalmente relevante o aborda problemas que les importan, es más probable que procesen el mensaje sistemáticamente (Celsi & Olson, 1988; Maheswaran & Chaiken, 1991; Quintero-Johnson et al., 2013).

En la presente investigación, consideramos el nivel de preocupación medioambiental como una diferencia individual significativa que aporta motivación a los distintos consumidores, llamando su atención sobre cuestiones medioambientales importantes (Mohr, Eroğlu, & Ellen, 1998) y sirviendo de filtro cognitivo para influir en la selección de información (Bernauer & McGrath, 2016); además puede moderar la persuasión generada por el enfoque del mensaje (Chan & Mukhopadhyay, 2010; Newman et al., 2012). Por lo tanto, el anunciante debe diseñar enfoques de mensajes en términos de apelaciones teniendo en cuenta el nivel (alto o bajo) de preocupación ambiental de los consumidores (Chahal & Kaur, 2015).

En este sentido, aquellos consumidores con un bajo nivel de preocupación ambiental suelen ser escépticos con respecto al problema medioambiental, prestarán poca atención al anuncio y no procesarán el mensaje publicitario de manera suficiente. Por tanto, es de esperar que aquellos con un bajo nivel de preocupación ambiental sean menos sensibles a los mensajes con marcos negativos (Amatulli et al., 2017). En el estudio de eye-tracking realizado por Beattie & Mcguire (2012) se concluye que los sujetos que manifiestan una mayor preocupación medioambiental (y fueron expuestos a imágenes con valencia negativa) son más propensos a fijar su atención en las imágenes sobre daño ambiental y cambio climático, que aquellos que tienen una baja preocupación ambiental. Investigaciones más recientes sobre automóviles híbridos, descubrieron mayor efectividad en los marcos negativos para consumidores con alta preocupación ambiental que para aquellos con una baja preocupación ambiental (Chang et al., 2015). En línea con estos resultados, el estudio de eye-tracking realizado por Sollberger et al. (2017) encontró que los participantes con una alta preocupación por el medio ambiente, atienden durante más tiempo a los mensajes negativos, que aquellos con una preocupación baja.

A partir de los argumentos anteriores establecemos la siguiente hipótesis de investigación:

H₇: Los sujetos que presentan un mayor nivel de preocupación por el medio ambiente prestarán más atención a los mensajes de texto que a las imágenes, en comparación con los que presentan un menor nivel de preocupación.

4.2. Resumen del capítulo

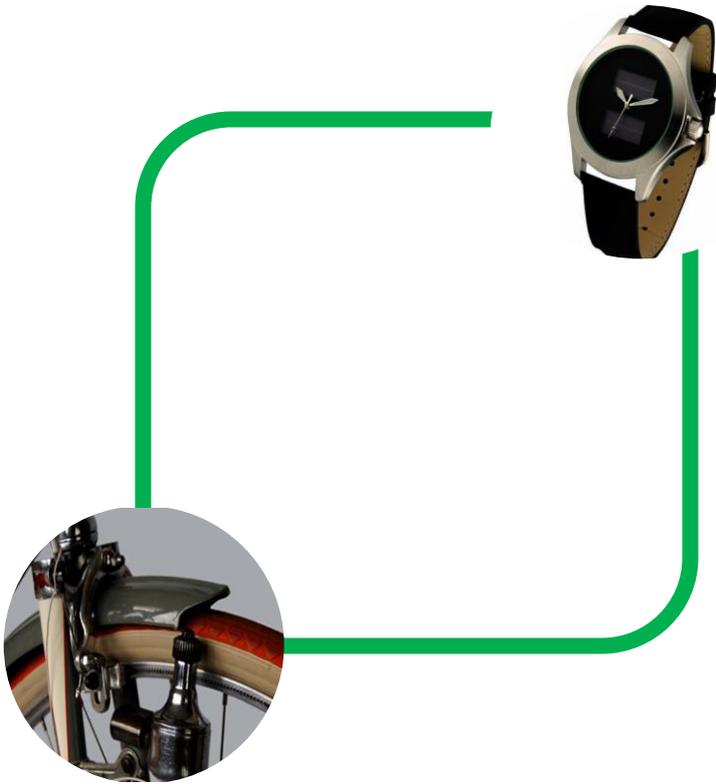
Aunque ha quedado clara la importancia del estudio de las cogniciones y las emociones al evaluar la efectividad publicitaria, son pocos los estudios que analizan este procesamiento ante diferentes anuncios publicitarios. Por ejemplo, los anuncios publicitarios pueden provocar activaciones emocionales en los consumidores, fomentando las actitudes hacia las EERR y contribuyendo a que los consumidores realicen acciones de ahorro y conservación de energía (Hartmann & Apaolaza-Ibáñez, 2012). Gracias a las herramientas de neuromarketing, en la actualidad podemos tener una mejor comprensión del impacto del afecto y la cognición en la memoria (Vecchiato et al., 2013). Como ya se ha comentado, los anunciantes además de la atención de los espectadores, buscan el recuerdo de los anuncios, el recuerdo de la marca y la generación de emociones. Si esto ocurre, los anuncios se almacenarán en la memoria a largo plazo de los espectadores. Es posible que los humanos no recuerden claramente cada anuncio al que han estado expuestos, pero las técnicas de neurociencia pueden detectar las condiciones que llevan a la memorización de la publicidad (Guixeres et al., 2017). Con una sólida base científica la presente tesis doctoral plantea una serie de hipótesis y cuestiones de investigación que aparecen recogidas en la tabla 20.

Tabla 20: Resumen de hipótesis y cuestiones de investigación.

Hipótesis/cuestión	Enunciado
H ₁	<i>Existe asociación entre la activación de las áreas fronto-parieto cingulares, la CPFM, la COF y el recuerdo generado por los anuncios con valencia positiva y estado final de ganancia.</i>
H ₂	<i>Existe asociación entre la activación, de la región temporo-occipital y el recuerdo generado por los anuncios con valencia negativa y estado final de pérdida.</i>
H ₃	<i>Existe asociación entre la activación de la amígdala y la CMPF en sujetos más preocupados por el medio y el recuerdo de estímulos afectivos (positivos o negativos).</i>
C ₁	<i>¿Qué marco del mensaje provoca un mayor recuerdo según nivel de preocupación?</i>
C ₂	<i>¿Qué regiones vinculadas al procesamiento afectivo se activan al procesar anuncios sobre el uso de EERR con diferente valencia y estado final?</i>
C ₃	<i>¿Qué regiones se activan en los sujetos más preocupados vs. menos preocupados por el medio ambiente al visualizar anuncios con diferente valencia y estado final?</i>
C ₄	<i>¿Qué regiones cerebrales anticipan los anuncios preferidos por los espectadores con distinto grado de preocupación medioambiental?</i>
H ₄	<i>Los estímulos textuales atraen más atención que los estímulos pictográficos.</i>
H ₅	<i>Los mensajes que utilizan imágenes negativas atraen más atención que aquellos que utilizan imágenes positivas.</i>
H ₆	<i>Los individuos cuya estrategia de auto-regulación se centra en la promoción experimentarán un mayor nivel de elaboración en la lectura de un texto cuando se demuestren los beneficios finales del comportamiento en cuestión.</i>
H ₇	<i>Los sujetos que presentan un mayor nivel de preocupación por el medio ambiente prestarán más atención a los mensajes de texto que a las imágenes, en comparación con los que presentan un menor nivel de preocupación.</i>

Estas hipótesis permiten descubrir la atención prestada a las diferentes combinaciones de elementos presentes en los mensajes. Además, deben permitir conocer los posibles efectos moderadores que juegan el enfoque regulatorio de los espectadores y su preocupación medioambiental en la atención prestada a los anuncios. Las cuestiones de investigación propuestas conducen además a un conocimiento más profundo sobre el efecto de los elementos del mensaje en las emociones de los espectadores, en sus preferencias y en

el recuerdo generado, según la preocupación medioambiental del participante. Para responder a estas preguntas planteadas, el siguiente capítulo recoge los principales aspectos metodológicos seguidos a lo largo de la investigación desarrollada en esta tesis.



CAPÍTULO 5

METODOLOGÍA

5.1 Planteamientos previos

Tras la revisión teórica sobre los elementos del mensaje y una vez formuladas las hipótesis y cuestiones de nuestra investigación, en este capítulo explicamos la metodología seguida en los dos experimentos para alcanzar los objetivos propuestos.

El primero de ellos define los aspectos metodológicos seguidos para medir la actividad metabólica del cerebro empleando fMRI para capturar la señal BOLD (*blood oxygenation level dependent*). Con este experimento se conseguirá conocer la combinación de elementos del mensaje que consigue activar regiones vinculadas a la emoción de los espectadores. Además, el análisis de la señal BOLD, permitirá conocer las regiones que anticipan las preferencias hacia los distintos anuncios, así como la influencia de la preocupación medioambiental como moderador del procesamiento y codificación de la información en la memoria.

Con el segundo experimento realizado, empleando medidas biométricas procedentes de los movimientos oculares, se conseguirá conocer qué elemento del mensaje y su combinación publicitaria capta en mayor medida la atención del consumidor y permitirá descubrir si la preocupación medioambiental actúa como un filtro cognitivo que modera la atención puesta en el anuncio.

Para contrastar las hipótesis vinculadas a la atención se utilizó un análisis de la varianza de medidas repetidas, mientras que, para dar respuestas a las preguntas de investigación se realizaron múltiples análisis de datos (ANOVAs, ANCOVAs, correlaciones de Pearson, test Friedman y test U de Mann-Whitney).

A continuación, se detallan los diferentes aspectos metodológicos de cada uno de los trabajos empíricos realizados, atendiendo a la tecnología aplicada

5.2. Experimento basado en fMRI.

5.2.1. Recogida de datos experimento fMRI

El primer trabajo de campo fue realizado en el Centro de Investigación, Mente, Cerebro y Comportamiento de (CIMCYC) la Universidad de Granada entre abril de 2016 y mayo de 2017. El reclutamiento de participantes se basó en un muestreo por cuotas, tratando de conseguir una representación de la población objeto de estudio. La participación fue voluntaria, siendo compensada con 40 €. La muestra final estuvo integrada por 25 varones y 25 mujeres (todos los participantes con buen estado de salud y diestros). Además del género, tuvimos en cuenta la edad promedio del perfil de consumidor de productos ecológicos en España (43,38 años), por lo que seleccionamos a la mitad de los participantes con una edad comprendida entre 18-43 y al cincuenta por ciento restante de 43 años en adelante.

Eliminamos de la selección inicial a aquellos que consumían sustancias estupefacientes y a otros que poseían implantes metálicos en el cuerpo. También nos aseguramos que los participantes tuvieran, visión normal, que no estuvieran bajo tratamientos médicos ni afectados por ninguna enfermedad neurológica.

Tabla 21: Ficha técnica del estudio.

Población	Población española mayor de edad
Tipo de muestreo	No probabilístico, por cuotas
Tipo de encuesta	Cuestionario manual
Tamaño de muestra final	50 adoptadores de EERR
Error muestral	13,9%
Período de realización del trabajo de campo	Abril 2016 – Mayo 2017

**Para la estimación de una proporción, donde $P=Q=0,5$ y 95% de intervalo de confianza, suponiendo muestreo aleatorio simple*

A continuación, en la tabla 22 se añaden las características sociodemográficas de la población española respecto al género, edad, nivel de ingresos y tamaño del hogar. Los datos relativos a género, edad y nivel de ingresos han sido extraídos de la página del INE (2015), mientras que los datos sobre el tamaño del hogar fueron recuperados del INE (2017).

Tabla 22: Distribución de la muestra según variables sociodemográficas.

Variable	Grupos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje población
Género	Hombre	25	50%	49,2%
	Mujer	25	50%	50,8%
Edad	18-43	25	50%	35,42%
	43- en adelante	25	50%	45,55%
Ingresos	Hasta 500€	1	2%	3,9%
	Entre 500€ y 999€	19	38%	14,5%
	Entre 1.000€ y 1.499€	9	18%	20,1%
	Entre 1.500€ y 1.999€	7	14%	16,9%

Variable	Grupos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje población
	Entre 2.000€ y 2.499€	4	8%	14,7%
	No sabe/no contesta	10	20%	-----
Zona de residencia	Rural	44	88%	-----
	Urbana	6	12%	-----

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de INE (2015 y 2017)

Los participantes acudieron al laboratorio media hora antes del experimento fMRI. En este período de tiempo se les explicó en qué consistía la tarea a realizar y completaron un cuestionario con preguntas sobre su preocupación proambiental y cuestiones socioeconómicas. Una vez finalizadas las cuestiones previas, completaron el consentimiento informado a través de un cuestionario, documento que cumple con el protocolo de la Asociación Médica Mundial (2013). A continuación, se acompañaron al escáner y se realizaron las exploraciones fMRI adquiriendo imágenes estructurales y funcionales. Mientras se adquirían las imágenes funcionales, los participantes dentro del escáner realizaban una tarea de visualización pasiva, presentándoles diferentes estímulos en forma de imágenes y contenidos acerca del medio ambiente en general y las EERR en particular (ver figura 28). Estas imágenes formaron los mensajes del segundo experimento con la técnica de eye-tracking. Tras finalizar las exploraciones, los participantes evaluaron unos cuestionarios sobre su actitud hacia los mensajes que habían visualizado. Posteriormente se les envió un cuestionario con las imágenes utilizadas en los mensajes y otras imágenes similares para registrar el recuerdo generado.

5.2.2. Diseño experimental en pruebas fMRI

El diseño experimental pretendía aislar el efecto de la emoción generada por los mensajes ecológicos que utilizan distinta valencia y estado final, considerando además el nivel de preocupación de los participantes. Para ello se desarrolló un diseño mixto 3x2 a partir de un factor intrasujetos manipulado *a priori*: valencia positiva y estado final de ganancia (V_p), valencia neutra y estado final neutro (V_\emptyset) y valencia negativa y estado final de pérdida (V_n) así como un factor entre-grupos derivados del nivel de preocupación: (alta preocupación (Ap) y baja preocupación (Bp).

Para este diseño se consideraron un total de 18 imágenes baremadas previamente por un grupo de 257 alumnos de la Universidad de Granada, partiendo de alguna de las imágenes del IAPS (*International Affective Picture System*) y siguiendo su procedimiento de baremación a través de la escala *Self-Assessment Manikin* – SAM– (Bradley & Lang, 1994) un instrumento compuesto por escalas pictográficas y, por tanto, libre de las

influencias culturales. Esta escala nos proporcionó información subjetiva en términos de valencia (agradabilidad-desagradabilidad) y *arousal* (calmado-activado) para cada conjunto de imágenes, las puntuaciones se muestran en la tabla 23.

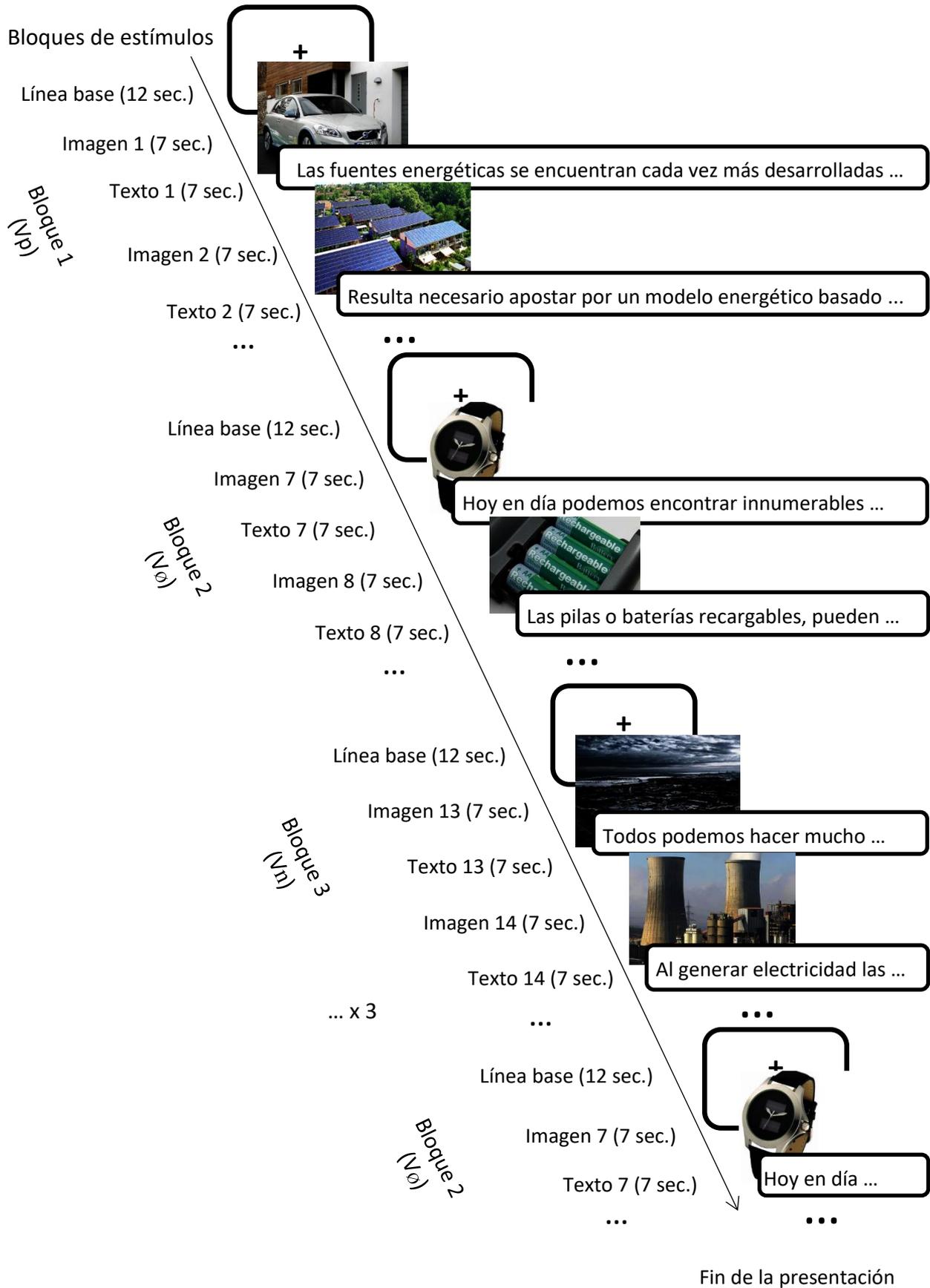
Tabla 23: Valencia y arousal de las imágenes utilizadas

Dimensión	V_p		V_\emptyset		V_n	
	\bar{x}	dt	\bar{x}	dt	\bar{x}	dt
Valencia	6,56	0,43	4,87	1,15	3,02	0,2
Arousal	4,10	0,16	4,39	0,68	5,17	0,71

Este método de evaluación ha sido validado y extensamente empleado en la investigación de reactividad ante estímulos emocionales (Lang et al., 1997). Siguiendo las recomendaciones de Carretié et al. (2013), las 18 imágenes seleccionadas presentan una dimensión de *arousal* equilibrada, con valores centrales entre 4,1 y 5,17 en una escala de 9 puntos. Además, de las imágenes los anuncios emplearon 18 descripciones, con un número de palabras entre 17 y 21 y un número de caracteres en torno a 100.

Cada anuncio (V_p , V_\emptyset y V_n) estuvo formado por 6 imágenes y 6 descripciones. Este conjunto de estímulos se presentó simulando la forma en que un individuo puede leer un mensaje medioambiental a favor de la adopción de EERR, alternando imágenes y texto. El mensaje positivo o esperanzador pone de manifiesto los beneficios de llevar a cabo el comportamiento propuesto utilizando imágenes de valencia positiva y descripciones como, "Las fuentes energéticas se encuentran cada vez más avanzadas e integradas en los hogares" (ver figura 28). En contraste, los mensajes con imágenes de valencia negativa, enfatizan los perjuicios de llevar a cabo el comportamiento competitivo, es decir, de no ser ambientalmente responsable y utilizan descripciones como, "El uso indiscriminado de energías de origen fósil puede provocar importantes catástrofes con gran impacto sobre la vida terrestre". Por último, el anuncio de valencia neutra emplea imágenes y mensajes más asépticos sobre la existencia y funcionamiento de este tipo de EERR (ver el conjunto de imágenes y descripción empleadas en cada bloque en Anexo A3).

Figura 28: Dibujo esquemático del diseño experimental.



Durante la exploración, cada participante visualizó los tres anuncios tres veces, alternando el orden de visualización de los anuncios ($V_p/A_\emptyset/V_n$; $V_\emptyset/V_n/V_p$; $V_n/V_\emptyset/V_p$). Al comenzar cada bloque de anuncios, los participantes visualizaban una línea base con una cruz blanca con el mismo punto de fijación durante 12 segundos. Los tres conjuntos de imágenes fueron repetidos en tres ocasiones presentando las condiciones en distinto orden. La repetición del mensaje es algo que ayuda a entender claramente el mensaje y por lo tanto incrementa la capacidad de procesar los argumentos (Petty, Cacioppo, & Schumann, 1983), además provoca la activación de redes neuronales y su consiguiente automatización (Benavidez & Flores, 2019), esto nos permite obtener imágenes más precisas y fiables de la actividad cerebral (Rodríguez, 2015). La duración total del experimento fue de 14,4 minutos.

5.2.3. Cuestionario utilizado

Los cuestionarios pretest y postest empleados incluyeron escalas de medida tipo Likert de diferencial semántico con cinco posibles repuestas, siendo 1 (menor valor) y 5 (mayor valor), además se emplearon escalas categóricas.

En la introducción del cuestionario pretest se informó que las respuestas serían tratadas de forma anónima y agregada, garantizando el anonimato de la persona que responde. Se aseguró que no había respuestas correctas o incorrectas y que respondieran con la mayor sinceridad posible. Esta aclaración puede mitigar cualquier tipo de inquietud en la evaluación de los participantes evitando así respuestas más deseables, indulgentes, aquiescentes y consistentes con la forma en que piensa que la investigación quiere que responda (Podsakoff et al., 2003).

El cuestionario se dividió en tres partes (Anexo A):

- La primera parte realizada antes del escaneo de fMRI, recogía información sobre la preocupación medioambiental del individuo, junto a preguntas de clasificación socioeconómicas (cuestionario pretest).
- La segunda parte del cuestionario, realizada tras la visualización de los estímulos, preguntaba sobre la actitud hacia cada anuncio, empleando una escala de diferencial semántico bajo cada uno de los anuncios experimentales (cuestionario postest).
- La tercera parte, enviada un mes después de realizar el experimento pretendía analizar el recuerdo generado por cada conjunto de estímulos.

5.2.4. Escalas de medida

Como se describió anteriormente, el nivel de preocupación de los consumidores es utilizado como un filtro cognitivo para influir en la selección de información. Para medir el nivel de preocupación medioambiental del

sujeto se adaptó la escala de medida usada previamente en el trabajo de Dunlap et al. (2000). Esta escala fue incluida en el cuestionario pretest y las respuestas se midieron en una escala de cinco puntos estableciendo dos niveles de preocupación (bajo y alto). Los análisis preliminares, indican que, el 55% de los encuestados se encuentra por encima del punto medio de la escala (valor 3). Si bien la mayoría de los consumidores se preocupa por cuestiones medioambientales, claramente el nivel de preocupación varía entre la población con una mayoría de casos concentrados entorno a los valores más altos. Además, estos grupos con mayor o menor preocupación medioambiental percibirán el problema de diferente forma. Esta preocupación alta y baja, podrá influir en sus respuestas a los mensajes publicitarios relacionados con el medio ambiente, lo que sugiere que la distribución general de este constructo sea apropiada para su uso como potencial moderador de las relaciones hipotetizadas. El análisis de fiabilidad a partir de los indicadores de consistencia interna *alpha* de Cronbach mostró un valor bastante elevado ($\alpha = 94,9\%$). Estos niveles altos de fiabilidad ($\alpha \geq 0,90$) permiten que en el análisis de datos puedan obtenerse variables resumen, promediando los ítems del constructo que recoge la variabilidad de los datos. Esta decisión presidirá la formación de dos niveles de preocupación (baja y alta).

Tras finalizar la sesión fMRI, cada participante pasó a una sala contigua donde se le mostraron tres anuncios basados en la composición de cada bloque o tipo de estímulo (V_p , V_\emptyset , V_n), pidiéndoles que los evaluaran a partir de una escala de diferencial semántico con los siguientes enunciados: i) no me gustó nada/me gustó mucho ii) me hizo sentir mal/me hizo sentir bien iii) me parece muy desagradable/me pareció muy agradable. A partir de esta escala de actitud hacia un anuncio de Venkatraman et al. (2015) el estudio trató de identificar qué mensaje en su conjunto (V_p , V_\emptyset o V_n) generó mejor actitud entre los sujetos objeto de estudio. Esta escala ha sido utilizada por otros trabajos para evaluar la actitud hacia el anuncio (por ejemplo Casado-Aranda et al., 2017). Los indicadores de consistencia interna *alpha* de Cronbach de cada anuncio, medido por la escala de diferencial semántico, arrojaron valores también elevados superiores a $\alpha = 0,90$.

Para triangular los resultados de los registros fMRI con los de autoinforme, un mes después de participar en el estudio se envió un cuestionario que recogía el nivel de recuerdo de cada mensaje, de manera sugerida. En particular, se utilizó una escala compuesta por dos proposiciones sobre la temática de estudio y el experimento y 36 imágenes (entre ellas las 18 utilizadas en el estudio y otras 18 ficticias).

5.2.5. Software de análisis y sincronización de estímulos

La sincronización de estímulos, procesamiento de datos y análisis posterior requirió el uso de diferentes programas informáticos que pasamos a detallar a continuación. La exposición de anuncios experimentales, fue programada con ayuda del *software* de sincronización E-Prime 2.0 (www.pstnet.com). Los datos fMRI fueron analizados utilizando el paquete de funciones de mapas paramétricos estadísticos –SPM v12– (*The*

Wellcome Centre for Human Neuroimaging de Londres) integrado en el software de cómputo numérico Matlab 12 (www.fil.ion.ucl.ac.uk/spm/software/spm12).

Para la visualización y la localización de las regiones activas en cada uno de los contrastes aplicados sobre las imágenes funcionales, empleamos la herramienta de visualización de imágenes Xjview (www.alivelearn.net/xjview). Para acotar las regiones de interés (ROI), utilizamos la herramienta MarsBar (marsbar.sourceforge.net), siguiendo las recomendaciones de Brett et al. (2002). Para conocer el poder estadístico de la muestra, utilizamos el software fMRI Power (<http://fMRIpower.org>). Por último, los análisis estadísticos aplicados a los datos procedentes de SPM se realizaron utilizando el paquete estadístico SPSS de IBM versión 23 y algunos gráficos se realizaron en Microsoft Excel 2016.

A continuación, se concretan algunos detalles y especificaciones del preprocesado y el tipo de análisis realizado con los datos ya procesados.

5.2.6. Adquisición y preprocesamiento de imágenes anatómicas y funcionales

La exploración del cerebro durante la tarea de visualización se realizó utilizando un escáner Siemens Trio 3T equipado con una bobina de cabeza de 32 canales. La imagen anatómica T1 fue adquirida por una secuencia 3D MP-RAGE con una orientación sagital y un tamaño de vóxel de 1 x 1 x 1 mm. Las exploraciones funcionales T2 utilizaron una secuencia de imágenes eco planar (TR= 3.000 ms; TE=35 ms, ángulo de giro 90º y una reducción plana de 3 x 3 x3 mm correspondiente al grosor del corte). El factor de distancia fue del 25%, obteniendo en total 36 cortes, una matriz de 64 x 64 mm y un campo de visión de 192 mm con orientación axial. Se adquirieron un total de 387 exploraciones funcionales.

Siguiendo las recomendaciones de la literatura previa, eliminamos los cuatro primeros volúmenes de cada prueba para descartar los posibles efectos de saturación del campo magnético y permitir la estabilización de la señal BOLD. Para eliminar las diferencias temporales entre el tiempo de adquisición del segmento y el segmento inicial que sirve como referencia, se aplicaron correcciones mediante interpolación. Los datos de la primera imagen funcional se realinearon y posteriormente se corregistraron las imágenes funcionales y estructurales. Tras esto, los datos se normalizaron (con vóxeles de 3 x 3 x3 mm) ajustándose al espacio propuesto por el Instituto de Neurología de Montreal (MNI). Por último, las imágenes funcionales se suavizaron con un Kernel Gaussiano (FWHM = 8 mm). Las imágenes funcionales medias se inspeccionaron visualmente para detectar artefactos.

5.2.7. Modelado de datos fMRI

La respuesta hemodinámica canónica se modeló de acuerdo a las siguientes condiciones: mensaje positivo x alta preocupación ($V_p \times A_p$), mensaje positivo x baja preocupación ($V_p \times B_p$), mensaje negativo x alta preocupación ($V_n \times A_p$), mensaje negativo x baja preocupación ($V_n \times B_p$). Los puntos de fijación incluidos entre

los bloques de anuncios fueron tratados como línea base. En el Modelo Lineal General implementado por SPM 12, se consideró el cerebro del sujeto como un cuerpo rígido, para lo cual hubo que incluir tres parámetros de rotación y tres de traslación en dicho modelo como covariantes de ruido. Los datos obtenidos pasaron un filtro de paso alto de 128 s.

5.2.8. Análisis de la varianza y covarianza

En pos de obtener las regiones vinculadas a las emociones, se decidió dejar fuera de los análisis de primer nivel aquellos estímulos que presentaron una valencia neutra. En este punto se consideró que, las diferencias existentes entre las valencias medias de los mensajes emocionales (valencia media $V_p=6,56$; valencia media $V_n= 3,02$), aumentaría el poder estadístico de los contrastes al ser presentados en bloque (Huettel, Song, & McCarthy, 2004). Por tanto, en este primer nivel se realizaron los siguientes contrastes para analizar los factores intrasujetos manipulados *a priori*, combinados con los intersujetos:

Mensaje positivo ($V_p \times A_p + V_p \times B_p$) vs. Mensaje negativo ($V_n \times A_p + V_n \times B_p$) y viceversa

En el segundo nivel se realizó un test-t de dos muestras para examinar la activación cerebral significativa entre-grupos (A_p vs. B_p), durante los contrastes mencionados anteriormente. El nivel de significación, en nuestro caso se estableció en el umbral $p < 0,001$ sin corregir, con un grupo de vóxeles (k) > 8 .

Para explorar las regiones del cerebro donde la activación derivada del mensaje está vinculada con las evaluaciones de las actitudes hacia las combinaciones de cada mensaje mostrado en el posttest, se realizaron sendos test-T de dos muestras ($V_p \times A_p$ vs. $V_p \times B_p$; $V_n \times A_p$ vs. $V_n \times B_p$) y se consideraron las diferencias en las evaluaciones de actitud hacia cada mensaje (A_p-A_n) como covariables.

Aunque nuestro tamaño muestral no resulta ser pequeño comparado con los estudios de este tipo, analizamos además la potencia estadística de la muestra para probar la capacidad de reproducir los hallazgos alcanzados. Para esto, incluimos los contrastes de segundo nivel realizados en la herramienta fMRI Power (Mumford & Nichols, 2008). Este software implementado en Matlab estima para cada área cerebral activa un poder estadístico determinado que, con una tasa de error tipo I de 0,1, todos los contrastes promedian un valor mínimo de 65%. Por lo tanto, a tenor de los resultados alcanzados, se concluye que la probabilidad de obtener activaciones cerebrales estadísticamente significativas será entre media y alta.

5.2.9. Análisis del recuerdo mediante autoinforme

Como se ha descrito anteriormente, para analizar el recuerdo de los mensajes, se envió a cada participante un cuestionario con 36 imágenes (18 imágenes empleadas para el diseño de los anuncios realizados y otras 18 imágenes ficticias con contenido medioambiental y uso de EERR). Tras obtener las respuestas, realizamos un test de Friedman para descubrir la existencia de diferencias entre el recuerdo de los diferentes mensajes entre

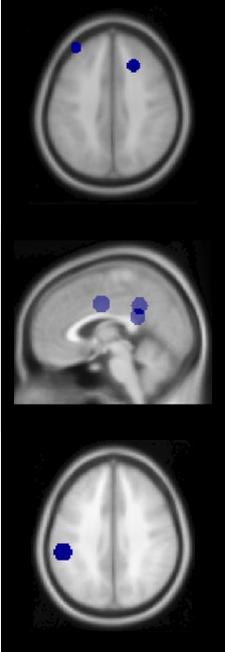
todos los participantes, y adicionalmente un test U de Mann-Whitney, para analizar si existen diferencias entre las imágenes que recuerdan los sujetos que indican estar más y menos preocupados por el medio ambiente.

5.2.10. Análisis de correlaciones entre el recuerdo y las áreas de interés

El empleo de regiones de interés (ROIs) en los análisis fMRI, es útil para conocer la actividad en determinadas áreas de interés trazadas previamente para cada condición en relación con otras variables de interés (Poldrack, 2007). Para ello, durante la codificación de las distintas condiciones experimentales (V_p vs. V_n) y viceversa, se incluyó el recuerdo como covariable y se acotaron las regiones cerebrales para posteriormente vincular la actividad de estas regiones con otras variables de interés, en este caso con el recuerdo autoinformado. Estos datos, requieren una corrección para pruebas múltiples, de manera que, en lugar de corregir una gran cantidad de vóxeles en todo el cerebro, una vez tenemos acotadas las regiones, se corrigen solo los vóxeles correspondientes (Poldrack, 2007). Teniendo esto en consideración, se llevó a cabo en SPM una corrección basada en los principios de la Teoría de Campo Aleatorio Gaussiano (GRF) dentro de una región de interés predefinida (Bennett, Wolford, & Miller, 2009). Para la corrección de los errores derivados de las comparaciones múltiples, se aplicó a los contrastes realizados el método de Bonferroni (Logan & Rowe, 2004) y la Teoría GRF (Worsley et al., 1996) que controlan los errores tipo I a nivel global (Family Wise Error –FWE–). Aunque algunos trabajos (ej. Casado-Aranda et al., 2019) proponen ajustar el nivel de significación, en nuestro caso el umbral FWE corregido se estableció en $p < 0,005$. Teniendo en cuenta estas recomendaciones, en nuestro análisis marcaremos como ROIs, aquellas regiones cuya actividad de acuerdo con la literatura, favorecen un recuerdo efectivo en la mente del consumidor derivado de la codificación del anuncio. Concretamente las regiones a acotar serán:

- **Mensaje positivo (Vp):** áreas fronto-parieto cingulares, la CPFM y la CPOF.

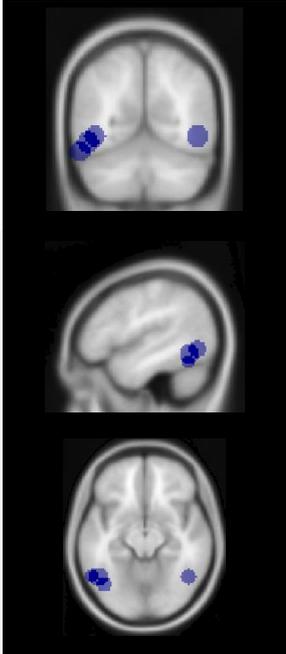
Tabla 24: Regiones que anticipan un recuerdo positivo.

Autor	Área Broadman	Región	Imágenes ROI
Mickley & Kensinger (2008)	6; 8 Bilateral;	Corteza prefrontal	
Botzung et al. (2010)	9	Corteza prefrontal	
Erk, Martin, & Walter (2005)	11;37	CPF Orbital y medial	
Mickley & Kensinger (2008)	23; 31	Circunvolución cingulada (CC)	
Botzung et al. (2010)	-	CC	
Mickley & Kensinger (2008)	40	Inferior parietal	
Botzung et al. (2010)	40	Inferior parietal	

* Picos significativos en $p < 0,05$ del FWE corregido a nivel de ROI

- **Mensaje negativo (An):** el lóbulo temporal medio y la región temporo-occipital.

Tabla 25: Regiones que anticipan un recuerdo negativo.

Autor	Área Broadman	Región	Imágenes ROI
Ritchev et al. (2011)	39;37	GTM y GTI	
Mickley & Kensinger (2008)	19	GTI	
Mickley & Kensinger (2008)	19;37	Circunvolución occipital (GO)	
		GTI	

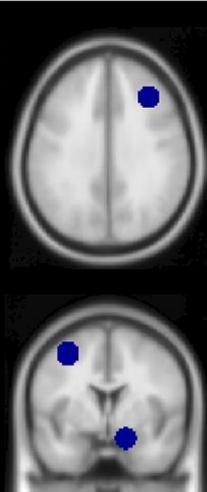
* Picos significativos en $p < 0,05$ del FWE corregido a nivel de ROI

Se crearon tres máscaras (corteza prefrontal incluido el medial y el orbital, la región parietal y la circunvolución cingulada) cada una relacionada con una de las regiones de interés que codifica el recuerdo de estímulos positivos (Botzung et al., 2010; Kleinhans et al., 2007; Northoff et al., 2009; Sharot, 2011). Al mismo tiempo creamos dos máscaras para las GTI y GTM y otra para la GO; estas regiones recogen las áreas con mayor actividad al codificar estímulos negativos (Kensinger & Schacter, 2008; Ritchey et al., 2008; Ritchey et al., 2011). Cada una de las máscaras contenía diferentes esferas de 10 mm de radio, basadas en las coordenadas anatómicas obtenidas de los estudios previos (ver tabla 24, tabla 25 y tabla 26). Este tipo de análisis trata de especificar previamente un conjunto de ROI anatómicos y posteriormente relacionar la activación de estas regiones con el recuerdo un mes después de visualizar los mensajes.

Para contrastar nuestras hipótesis H₁ y H₂ que plantea la existencia de asociación entre las respuestas neuronales al visualizar los mensajes y el recuerdo provocado por los mismos, realizamos dos test de asociación entre los parámetros extraídos de cada ROI y el recuerdo generado por cada anuncio.

El planteamiento de nuestra H₃ que vincula la activación de la amígdala y la CMPF en sujetos más preocupados por el medio y el recuerdo de estímulos afectivos, nos condujo a la extracción de estas regiones como un ROI, en los análisis de dos muestras (Vp x Ap + Vp x Bp) vs. (Vn x Ap + Vn x Bp) y viceversa. Una vez extraemos los datos paramétricos de las regiones, asociamos esta respuesta neuronal tanto de sujetos preocupados como no preocupados con el recuerdo provocado al visualizar los estímulos. Al igual que en el apartado anterior, para acotar las ROIs, acudimos a la literatura y marcamos aquellas regiones cuya actividad está vinculada con la memorización de estímulos socialmente relevantes que favorecen un recuerdo efectivo en la mente del consumidor, en este caso derivado de la preocupación medioambiental. Concretamente las regiones de estudio fueron:

Tabla 26: Regiones más activas en participantes preocupados.

Autor	Área Broadman	Región	Imágenes ROI
Botzung et al. (2010)	9; 6	CMPF	
		Amígdala	

* Picos significativos en $p < 0,05$ del FWE corregido a nivel de ROI

Para conocer la existencia de asociación, realizamos dos test de asociación basados en la χ^2 entre los parámetros extraídos de la ROI y el recuerdo reportado en cada mensaje.

5.3. Experimento basado en eye-tracking

5.3.1. Recogida de datos experimento eye-tracking

Este trabajo de campo se llevó a cabo nuevamente en el Centro de investigación Mente, Cerebro y Comportamiento (CIMCYC) de la Universidad de Granada, del 1 al 30 de octubre de 2017. La muestra inicial comprendió un total de 66 participantes, reclutados mediante el método de muestreo por cuotas, a partir de una lista inicial de participantes, y se les compensó con 15 € por su participación. Una vez realizado el primer análisis de datos, se eliminaron seis pruebas, ya que el porcentaje de registro de los movimientos oculares fue inferior al 85% (registros inferiores a este porcentaje no fueron considerados de calidad para realizar el análisis). Tras esta depuración, la muestra final estuvo integrada por 30 participantes varones y 30 mujeres, al igual que en el estudio anterior también se dividió de acuerdo con la edad promedio del consumidor de productos ecológicos en España, con 30 participantes de edades comprendidas entre 18-43 y 30 participantes de 43 años o más. Por lo tanto, las características muestrales de este grupo fueron muy similares a las del grupo que participó en las pruebas fMRI.

Tabla 27: Ficha técnica del estudio.

Población	Población española mayor de edad
Tipo de muestreo	No probabilístico, por cuotas
Tipo de encuesta	Cuestionario manual
Tamaño de muestra final	60 adoptadores de EERR
Error muestral	12,7%
Período de realización del trabajo de campo	Octubre 2017

**Para la estimación de una proporción, donde $P=Q=0,5$ y 95% de intervalo de confianza, suponiendo muestreo aleatorio simple*

Media hora antes de la prueba se les explicó a los participantes en qué consistía la tarea a realizar y completaron un cuestionario con preguntas sobre su comportamiento proambiental, su enfoque autorregulatorio y cuestiones socioeconómicas. Una vez finalizadas las cuestiones previas, completaron el consentimiento informado. A continuación cada participante realizó la prueba de seguimiento ocular en una

habitación tranquila, aislada del ruido exterior, con una luz ambiental de 200 lux, como recomienda la Unión Internacional de Telecomunicaciones (2002) para simular un "entorno doméstico".

El laboratorio en cuestión, tiene un ordenador conectado a un rastreador ocular eye-tracker Tobii TX300 que recoge la reflexión corneal y la posición de la pupila a 300 Hz (Tobii Technology AB, Stockholm, Sweden). En particular, este sistema tiene un nivel de precisión típico de 0,4 grados y un error de movimiento de la cabeza de 0,2 grados. El eye-tracker está integrado en un monitor TFT de 17" que tiene una resolución de pantalla de 1280 x 1024 píxeles, con una frecuencia de sincronización vertical máxima de 75 Hz. y una frecuencia horizontal de 60 Hz. La cámara del usuario a una resolución de 640 x 480 píxeles está integrada en una velocidad de 30 fotogramas por segundo. Algunos experimentos de laboratorio como el actual, tienen una validez interna adecuada, gracias a la posibilidad de poder controlar el efecto de las variables independientes y de confusión y a un mayor control sobre las condiciones de investigación (Zikmund & Manzano, 2003). Tras finalizar la visualización de los anuncios, los participantes evaluaron unos cuestionarios sobre su actitud hacia los mensajes que habían visto. Al igual que en el estudio anterior, un mes después se les envió un cuestionario con las imágenes utilizadas en los mensajes y otras imágenes ficticias para medir el nivel de recuerdo generado.

5.3.2. Estímulos utilizados

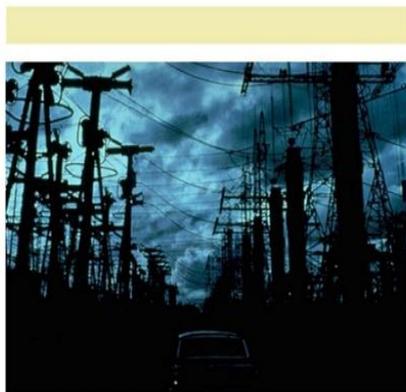
En este caso, al igual que en el anterior estudio se consideraron las mismas 18 imágenes baremadas inicialmente por un grupo de 257 alumnos de la Universidad de Granada partiendo de las imágenes del IAPS y siguiendo su metodología a través de la escala –SAM– (Bradley & Lang, 1994). Al igual que en el diseño de las pruebas fMRI, cada imagen se corresponde con una descripción, donde se expresa el estado final de ganancia (vs. pérdida) con un número de palabras entre 17 y 21 y un número de caracteres en torno a 100.

El resultado de la combinación de elementos ofreció como resultado 6 imágenes a pantalla completa configurando: un anuncio de valencia con alto grado de positividad y mensajes de estado final de ganancia que destaca las consecuencias beneficiosas de un comportamiento proambiental responsable; un anuncio de valencia con alto grado de negatividad y mensajes con estado final de pérdida que enfatiza las graves consecuencias de no ser ambientalmente responsable; y un anuncio de valencia neutra con imágenes y mensajes más asépticos sobre la existencia y funcionamiento de este tipo de EERR. Esta configuración nos permite dividir los estímulos en sus elementos básicos (imagen vs. texto) y definirlos con áreas de interés (AOIs) permitiendo extraer sus métricas oculares correspondientes (ver figura 29).

Figura 29: Anuncio positivo y delimitación de las áreas de interés (AOIs) consideradas.



Figura 30: Anuncio negativo.

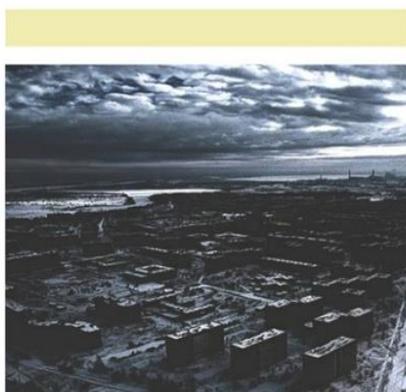


La generación, transporte y uso de la energía es una de las actividades con mayor repercusión negativa en el medio.

Los científicos consideran que la emisión de gases de efecto invernadero es causante del calentamiento global del planeta.



Al generar electricidad, las centrales nucleares emiten residuos radiactivos que serán peligrosos durante varios miles de años.



El uso indiscriminado de energías de origen fósil puede provocar importantes catástrofes con gran impacto sobre la vida terrestre.

Estas catástrofes destruyen el hábitat natural y ponen en peligro la calidad de vida contaminando el suelo y las aguas.



Todos podemos hacer mucho para no vivir en un planeta contaminado y dependiente de los combustibles fósiles.

Figura 31: Anuncio neutro.



Algunos sistemas de calefacción utilizan maderas y residuos forestales o agrícolas para generar energía térmica en el hogar.

Otros dispositivos utilizan el movimiento, para generar una corriente continua de electricidad mediante inducción electromagnética.



Las pilas o baterías recargables, pueden ser cargadas múltiples veces frente a aquellas que permiten un solo uso.



Hoy día podemos encontrar innumerables aplicaciones que funcionan con energías renovables, como aquellas que aprovechan la luz solar.

Otros sistemas permiten obtener electricidad a partir de energía mecánica generada por el movimiento de las olas.



Todos podemos hacer uso de estas aplicaciones en el día a día: Aprovechando las fuentes de Energía Renovables.

5.3.3. Escalas de medida utilizadas

Al igual que en el estudio anterior, la escala de preocupación medioambiental del sujeto se adaptó de la escala de medida usada previamente en el trabajo de Dunlap et al. (2000), permitiéndonos establecer dos grupos experimentales con diferentes niveles de preocupación (baja y alta). En este caso los análisis preliminares mostraron que el 65% de los encuestados se encuentra por encima del punto medio de la escala (valor 3), apoyado por el análisis de fiabilidad con un valor del $\alpha = 93,4\%$.

Nuestra medida del enfoque regulatorio consistió en una escala de cinco puntos adaptadas del trabajo de Higgins et al. (2001) y diseñada para medir el enfoque de promoción y de prevención desde un enfoque percibido. Los indicadores de consistencia interna, arrojaron un resultado satisfactorio ($\alpha = 0,925$) para obtener una variable que sintetiza el grado de prevención vs. promoción de los sujetos participantes.

La duración de visualización de cada anuncio fue de 89 seg. por lo tanto, el tiempo de exposición total para los participantes fue de 267 seg., permitiéndonos comprender el desarrollo del proceso de fijación y la comparación directa de los diferentes ensayos (Orquin & Holmqvist, 2018).

5.3.4. Diseño experimental

Los 60 participantes fueron asignados aleatoriamente a alguno de los tres órdenes de presentación: (Vp/V \emptyset /Vn; Vn/Vp/V \emptyset ; V \emptyset /Vn/Vp). El resultado fueron tres grupos de pruebas con 20 casos cada uno.

Este diseño garantiza una validez interna adecuada como resultado de la posibilidad de controlar el impacto de ciertas variables independientes, así como un mayor control del escenario de investigación (Zikmund & Manzano, 2003). Sin embargo, determinados sesgos pueden ocurrir debido a la naturaleza artificial del medio ambiente, lo que podría conducir a menor validez externa que en los experimentos de campo.

Bajo un diseño cuasi-experimental se analizó el efecto de algunas variables independientes recogidas en el postest: **GE₁**: X₁O₁; **GE₂**: X₂O₂. Donde GE₁ y GE₂ vendrá dado por la manipulación a posteriori de las variables preocupación por el medio ambiente o enfoque regulatorio.

5.3.5. Proceso de registro

El procedimiento a seguir para el registro de las pruebas experimentales fue el siguiente:

1. Recepción, ética y explicación de los pasos a seguir. Los participantes llegaron al laboratorio 30 min. antes de comenzar la prueba. Todos dieron su consentimiento informado y completaron un pre-test sobre cuestiones comportamentales generales. Tras esto, se sentaron frente al eye-tracker y se explicaron los pasos a seguir: calibración, visualización pasiva y cuestionario final o postest.

2. *Proceso de calibración.* La calibración del instrumento de medida se basó en una matriz de nueve puntos rojos previo a la presentación de estímulos. La distancia entre el participante y la pantalla debería ser de 60 cm aproximadamente. En caso de que la calibración no fuese satisfactoria, ésta debería repetirse nuevamente.

3. *Navegación por los anuncios experimentales.* A continuación, el participante visualizó los tres anuncios uno detrás de otro. El orden de visualización de los anuncios como se ha apuntado anteriormente difería entre los grupos experimentales.

4. *Tarea posterior a la prueba.* Tras acabar la prueba, los participantes fueron trasladados a otra sala contigua para contestar un cuestionario (ver Anexo B2) con preguntas referentes a la actitud hacia los anuncios.

5.3.6. Análisis del movimiento ocular y análisis estadísticos

Los análisis de las fijaciones se realizaron con ayuda de SPSS de IBM versión 23 tras extraer las coordenadas oculares sin procesar, y otras métricas de fijación con ayuda del software Tobii Studio v. 1.2.3.

Concretamente se midió el **número de fijaciones (FC)** dentro de un AOI. Dado que esta medida es muy general, debe completarse con otras como la **duración total de las fijaciones (TFD)** (Holmqvist et al., 2011), relacionada directamente con el procesamiento de información (Jacob & Karn, 2003). Además de estas medidas, se incluyeron las otras métricas como **longitud o duración media de la fijación (FD)**, el **tiempo hasta la primera fijación en el AOI (TFF)** y **número de fijaciones antes de llegar al AOI (FB)**.

Siguiendo la metodología utilizada por Simola et al. (2013) para estudiar la secuencia de fijaciones que siguen los participantes en las diferentes áreas de interés (AOI), se calculó la proporción de participantes que se habían fijado en cada área durante las primeras 100 posiciones (variable ordinal) desde el comienzo de la prueba. Estas fijaciones ocupan un periodo suficientemente extenso para detectar algún patrón de fijación articular.

Para alcanzar nuestros objetivos se aplicó un análisis de varianza (ANOVA) de medidas repetidas a las métricas anteriores utilizando **preocupación ambiental** (nivel baja o alta) como **factor de efectos fijos entre grupos**, y **tipo de estímulo** o formato (imagen o texto) y **apelación** (agradable, neutra y desagradable) como **factor intrasujetos**. El efecto del **enfoque regulatorio** fue controlado a partir de su consideración **como covariable** métrica, creada a partir de los valores promedio de los ítems 1, 2 y 3 (para promoción), y 4, 5 y 6 (para prevención), de forma que, si el resultado de este indicador es negativo, el sujeto está más orientado a la prevención, si es positivo, el sujeto está más orientado a la promoción. Algunas representaciones gráficas que apoyaron algunos resultados se realizaron a partir de la recodificación de esta variable.

El **modelo teórico** propuesto es formulado de la siguiente forma:

$$y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \alpha_i \cdot \alpha_k + \alpha_i \cdot \beta_{Xl} + \alpha_j + \alpha_j \cdot \alpha_k + \alpha_j \cdot \beta_{Xl} + \varepsilon_{ijkl} \text{ (ecuación 1)}$$

Donde y_{ijkl} es el valor de la(s) métrica(s) de fijación para la modalidad i de tipo o formato de estímulo (α_i), la modalidad j de valencia (α_j), la modalidad k de preocupación medioambiental (α_k) y el valor l de la covariable enfoque regulatorio (X_l)

De esta manera, proponemos dos efectos de moderación en términos de interacción, en un esfuerzo por explicar la complejidad y la contingencia de las relaciones entre las principales variables independientes (“formato” y “valencia”) y las variables dependientes (métricas del seguimiento ocular). Para explicar estos efectos dentro del mismo nivel de análisis hemos proporcionado una explicación de los mecanismos (en la revisión de la literatura) que vinculan estos factores principales con las medidas de atención, y luego explicamos cómo la variable de interacción modifica estos mecanismos teóricos, según lo recomendado por la literatura anterior (por ejemplo, Andersson et al., 2014).

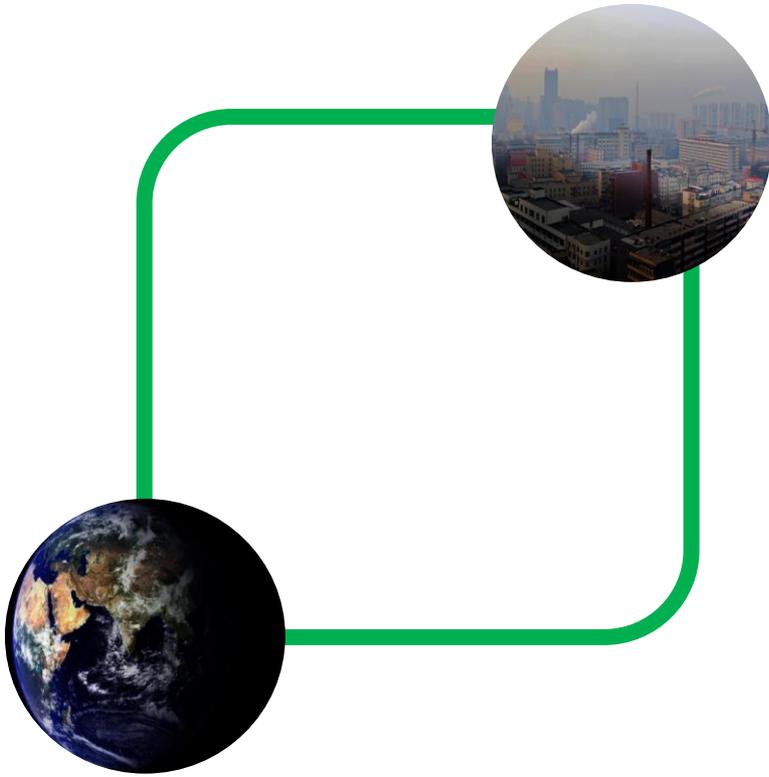
5.4. Resumen del capítulo

En este capítulo se ha explicado la metodología seguida para alcanzar los objetivos del presente trabajo de investigación, y con ello poder contrastar las hipótesis planteadas y dar respuestas a las preguntas de investigación realizadas. Mediante dos experimentos de neuromarketing, utilizando dos tecnologías: i) un escáner de resonancia magnética funcional y ii) un eye-tracker.

En la primera parte del capítulo se explica el experimento realizado mediante fMRI profundizando sobre la recogida de datos, el diseño experimental, estímulos y el cuestionario utilizados, las escalas de medida empleadas, la adquisición y preprocesamiento de imágenes funcionales y las técnicas de análisis empleadas.

La segunda parte del capítulo, presenta la recogida de datos del experimento basado en el método de eye-tracking, muestra los estímulos utilizados en las secciones experimentales, las escalas de medida utilizadas, el diseño experimental seguido, el proceso de registro, así como los análisis del seguimiento ocular y otros análisis estadísticos posteriores.

Los resultados del análisis de los datos experimentales son explicados en el siguiente capítulo, siguiendo el mismo esquema anterior, es decir, en primer lugar, se responderá a las asociaciones existentes entre regiones cerebrales activas y los estímulos básicos diseñados para evocar emociones. En segundo lugar, se analiza la atención visual captada y el procesamiento de la información generado por los anuncios elaborados a partir de los elementos anteriores.



CAPÍTULO 6

ANÁLISIS DE DATOS

En el presente capítulo se analizan los datos procedentes de los dos experimentos realizados, en la primera parte del capítulo las pruebas fMRI tratan de establecer cuáles son los correlatos neurales respuesta a las preguntas de investigación planteadas, examinando el efecto moderador de la preocupación medioambiental sobre las regiones vinculadas a la emoción, las preferencias y el recuerdo de los espectadores. En la segunda parte del capítulo se describen los patrones de visualización de los espectadores sobre los anuncios, después se contrastan las hipótesis relativas a la atención prestada a los anuncios y finalmente se analiza el efecto moderador del enfoque regulatorio y de la preocupación medioambiental sobre la atención.

6.1. Análisis de datos del experimento basado en fMRI

6.1.1. Comprobación de la manipulación experimental

En primer lugar, a partir de una comprobación de la manipulación experimental aplicado con ayuda de la prueba no paramétrica de Friedman, comprobamos que la baremación conseguida en los estímulos (positivos, neutros y negativos) provoca actitudes diferentes entre los participantes. El resultado del test ($\chi^2=68,40$, sign.=0,000), confirma que las submuestras proceden de distribuciones significativamente distintas y, por tanto, es de esperar que también lo sean las valoraciones que realizan los participantes que visualizan los diferentes tipos de estímulos según valencia (ver tabla 28). Al comparar los estímulos por pares mediante un test no paramétrico de Wilcoxon, la manipulación del factor mantuvo desviaciones significativas en las medidas de actitud del neutral con respecto al positivo ($Z=-6,452$; sign.=0,000), y con respecto al negativo ($Z=-6,323$; sign.=0,000). En cualquier caso, las comparaciones se centrarán en el mensaje positivo vs. negativo ($Z=-1,540$; sign.=0,124) tal y como establecen las hipótesis de investigación.

Tabla 28: Prueba de manipulación experimental para actitud hacia el anuncio

Enunciado	Valencia	Media	Desviación estándar
Actitud	Positiva	3,68	0,97
	Neutra	3,43	1,01
	Negativa	2,20	0,95

A continuación, como se calculó el promedio de imágenes que recuerdan los participantes pasado un mes de su participación en las pruebas. El test de Friedman confirma la ausencia de diferencias en el recuerdo según la valencia del mensaje ($\chi^2=2,497$, sign. =0,287). En particular, los resultados muestran que los sujetos recuerdan 2,54 imágenes (sobre 6) en el caso de los mensajes negativos, seguido ligeramente de 2,48 imágenes de los positivos, y 2,32 de los neutros.

Tabla 29: Comprobación de la manipulación experimental para recuerdo

Enunciado	Valencia	Media	Desviación estándar
Recuerdo	Positivo	2,48	1,43
	Neutro	2,32	1,37
	Negativo	2,54	1,54

Posteriormente, aplicamos diferentes pruebas de U de Man-Whitney para comprobar la ausencia de un efecto del género del participante en las medidas de atención visual prestada a los diferentes elementos utilizados en el diseño del anuncio.

Los resultados de la prueba muestran que no existen diferencias entre hombres y mujeres al prestar atención a las imágenes positivas, negativas y neutras (ver tabla 30), para las diferentes métricas oculares: tiempo hasta la primera fijación en la imagen -TFF-, número de fijaciones antes de llegar a ella -FB-, duración promedio de la fijación -FD-, duración total de la fijación -TFD- y número de fijaciones -FC-.

Tabla 30: Diferencias entre hombres y mujeres al visualizar elementos del mensaje

Medidas de atención	Imágenes			Estado final de ganancia	Texto	
	Positivas	Neutras	Negativas		Neutro	Estado final de pérdida
TFF	Z=0,946	Z=-0,458	Z=-0,784	Z=-0,370	Z=-1,027	Z=-0,044
	sign. =0,344	sign. =0,647	sign. =0,433	sign. =0,712	sign. =0,290	sign. =0,965
FB	Z=-0,798	Z=-1,035	Z=-0,991	Z=-0,118	Z=-1,523	Z=-0,044
	sign. =0,425	sign. =0,301	sign. =0,322	sign. =0,906	sign. =0,128	sign. =0,965
FD	Z=-1,360	Z=-0,059	Z=-0,089	Z=-1,635	Z=-1,346	Z=-1,561
	sign. =0,174	sign. =0,953	sign. =0,929	sign. =0,102	sign. =0,178	sign. =0,119
TFD	Z=-0,177	Z=-1,501	Z=-0,973	Z=-0,710	Z=-1,671	Z=-0,828
	sign. =0,859	sign. =0,133	sign. =0,501	sign. =0,478	sign. =0,095	sign. =0,408
FC	Z=-0,177	Z=-0,170	Z=-0,311	Z=-0,022	Z=-1,449	Z=-0,200
	sign. =0,859	sign. =0,865	sign. =0,756	sign. =0,982	sign. =0,147	sign. =0,842

Finalmente, analizamos las posibles diferencias entre mayores y menores de 43 años de edad en estos indicadores de atención hacia los diferentes estímulos que componen el anuncio. Al igual que en el caso anterior recurrimos a una prueba U de Mann-Whitney.

Los datos muestran que no hay diferencias entre individuos de mayor y menor edad en la atención prestada a las imágenes negativas, neutras ni positivas para cualquier métrica. En el caso de los elementos textuales del mensaje tampoco encontramos diferencias acusadas debidas al efecto de la edad (ver tabla 31).

Por tanto, podemos concluir que el factor valencia y estado final fue eficaz para el objetivo con el que fue creado, en este caso generar una mayor actitud en el caso de valencia positiva, seguido de la neutra y, por último, la negativa y, al mismo tiempo, mantiene cierta independencia con respecto al recuerdo, así como, del efecto de la variable género y edad sobre la atención visual generada.

Tabla 31: Diferencias entre mayores y menores de 43 años de edad al visualizar elementos del mensaje

Medidas de atención	Imágenes			Estado final de pérdida	Texto	
	Negativas	Neutras	Positivas		Neutro	Estado final de ganancia
TFF	Z =-0,245	Z =-0,572	Z =-0,260	Z =-0,260	Z =-0,617	Z =-0,349
	sign. =0,806	sign. =0,567	sign. =0,795	sign. =0,795	sign. =0,537	sign. =0,727
FB	Z =-0,037	Z =-0,832	Z =-1,010	Z =-0,052	Z =-0,386	Z =-1,375
	sign. =0,970	sign. =0,405	sign. =0,312	sign. =0,959	sign. =0,699	sign. =0,169
FD	Z =-0,245	Z =-0,936	Z =-0,699	Z =-0,327	Z =-1,011	Z =-0,089
	sign. =0,806	sign. =0,349	sign. =0,485	sign. =0,744	sign. =0,312	sign. =0,929
TFD	Z =-1,114	Z =-1,419	Z =-1,694	Z =-0,156	Z =-1,389	Z =-0,632
	sign. =0,265	sign. =0,156	sign. =0,090	sign. =0,876	sign. =0,165	sign. =0,528
FC	Z =-0,572	Z =-1,256	Z =-1,241	Z =-0,037	Z =-1,263	Z =-1,115
	sign. =0,567	sign. =0,209	sign. =0,215	sign. =0,970	sign. =0,207	sign. =0,265

6.2. Análisis del recuerdo

6.2.1. Análisis de la asociación actividad cerebral-recuerdo

En pos de conocer la existencia o no de asociación entre las respuestas neuronales al visualizar los mensajes y el recuerdo provocado por los mismos (hipótesis H_1 y H_2), realizamos un test de asociación, vinculando los parámetros extraídos de cada ROI (acotadas previamente de acuerdo a las regiones establecidas por la literatura), con las medidas de recuerdo auto reportado. A continuación, se muestran los resultados obtenidos:

- **Para los mensajes positivos con estado final de ganancia se acotan: las áreas fronto-parieto cingulares, la CPFM y la COF.**

El recuerdo del mensaje positivo (atiende al número de imágenes recordadas) está significativamente correlacionado con la activación de las áreas parietales ($r=0,336$; $sign.=0,017$), con la corteza prefrontal ($r=0,477$; $sign.=0,000$) y con el cíngulo ($r=0,468$; $sign.= 0,001$). Por lo tanto podemos confirmar nuestra

primera hipótesis, afirmando que existe correlato entre la actividad de estas regiones tras procesar los estímulos positivos.

- **Para los mensajes negativos con estado final de pérdida serán: el lóbulo temporal medio y la región temporo-occipital.**

El recuerdo del mensaje negativo se encuentra significativamente correlacionado con la activación de la región temporal inferior (BA17) ($r=0,308$; $\text{sign.}=0,03$) y con el (BA37) ($r=0,315$; $\text{sign.}=0,026$) y con la región occipital (BA19 y 37) ($r=0,321$; $\text{sign.}=0,023$), pero no encontramos asociación entre la región medial del lóbulo temporal (BA39) y el recuerdo de estos mensajes. Por lo tanto, podemos confirmar parcialmente nuestra segunda hipótesis, confirmando que existe asociación entre la actividad del temporal inferior (BA17) y (BA37) y la región occipital (BA 19) al codificar los mensajes negativos.

6.2.2. El papel de la preocupación en la asociación actividad-recuerdo

Dada la relevancia social que está alcanzando la preocupación por el medio por un lado y por otro la influencia al codificar estímulos en la memoria emocional que tiene la amígdala y el CMPF, se evalúa a continuación si existe asociación entre ambas regiones y el posterior recuerdo de los mensajes visualizados. En particular, este análisis resulta interesante al encontrar en los anteriores test diferencias entre sujetos preocupados y no preocupados al recordar mensajes negativos (epígrafe 6.3.1.).

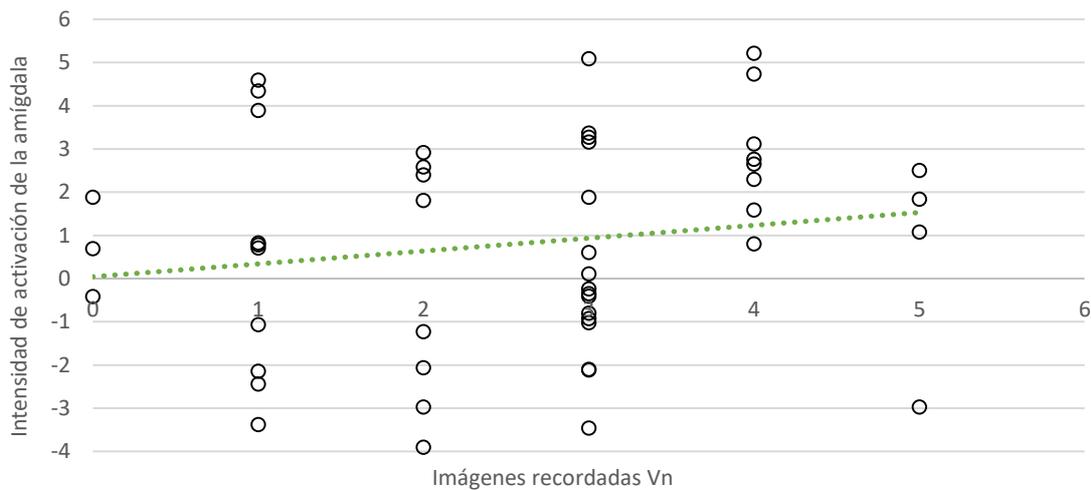
Tabla 32: Asociación entre el recuerdo de los mensajes negativos y nivel de preocupación.

ROI's	Preocupados	No preocupados
Amígdala	$r= 0,481$	$r= - 0,082$
	$\text{sign.} = 0,000$	$\text{sign.} = 0,570$
CMPF	$r= 0,281$	$r= 0,205$
	$\text{sign.} = 0,048$	$\text{sign.} = 0,152$

Los resultados de los análisis realizados confirman la tercera hipótesis del trabajo, demostrando que existe asociación entre la activación de la amígdala y la corteza media prefrontal en sujetos más preocupados por el medio y el recuerdo de estímulos afectivos, en este caso negativos y con estado final de pérdida.

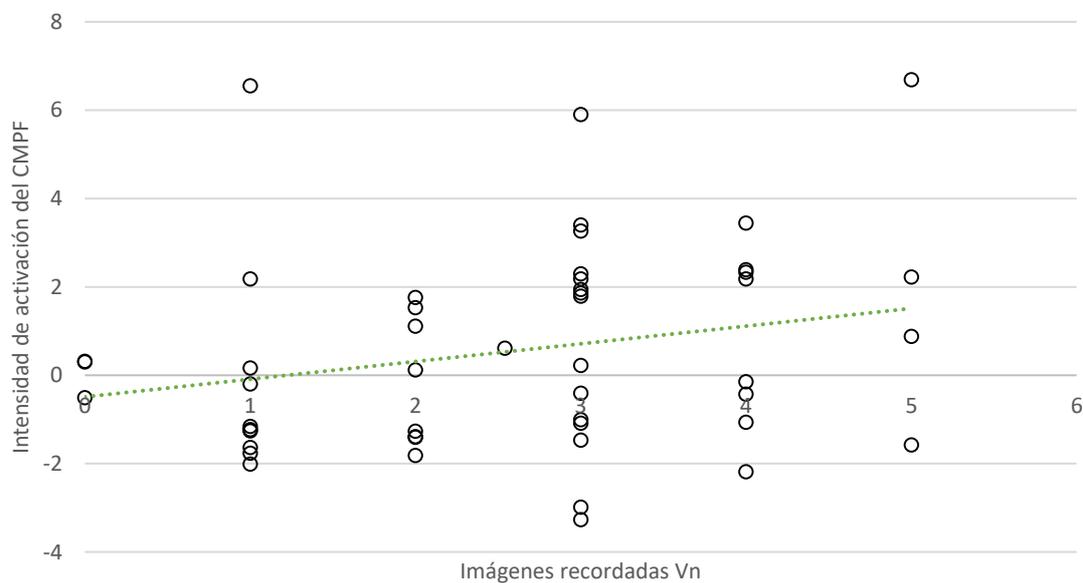
A continuación se representa la relación entre la amígdala y el recuerdo de estos mensajes en sujetos más preocupados por el medio ambiente (ver gráfico 29). En particular los resultados muestran una relación positiva y significativa entre ambas variables.

Gráfico 25: Relación entre la activación de la amígdala y la cantidad de imágenes recordadas del An.



Por último, se puede apreciar una nueva representación gráfica de la relación existente entre el CMPF y el recuerdo entre los sujetos más preocupados (ver gráfico 30). Concretamente los resultados muestran esa relación más débil que la anterior, pero positiva (ver tabla 32) entre el CMPF y la cantidad de imágenes recordadas.

Gráfico 26: Relación entre la activación de la CMPF y la cantidad de imágenes recordadas del An.

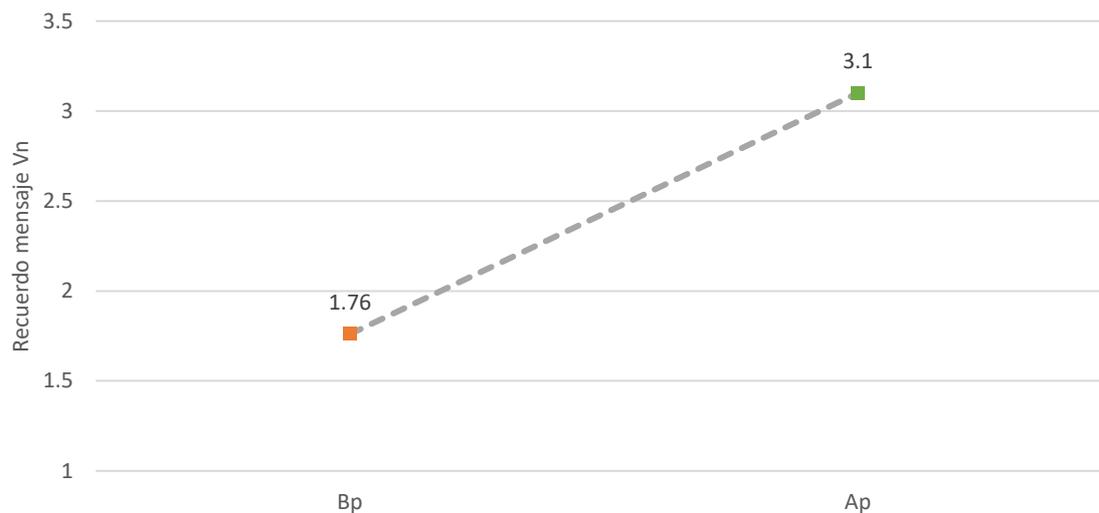


6.2.3. Análisis del recuerdo mediante autoinforme

A continuación, analizamos la influencia de la preocupación medioambiental en el recuerdo del mensaje a partir de la prueba U de Mann-Whitney. Los resultados muestran que no hay diferencias entre los participantes más y menos preocupados al recordar las imágenes de los mensajes con valencia positiva ($Z=-$

1,712; sign. =0,87), ni tampoco al recordar las imágenes de los mensajes neutros ($Z=-1,356$; sign. =0,175). Sin embargo, hallamos diferencias significativas ($Z=-3,472$; sign. = 0,001) al recordar las imágenes de los mensajes negativos entre los sujetos que dicen estar más ($\bar{x}= 3,1$) y menos preocupados ($\bar{x}= 1,76$) por el medio ambiente. Este resultado demuestra que los mensajes con estado final de pérdida son mejor recordados entre sujetos que manifiestan una mayor preocupación por el medio ambiente. De esta manera se responde a la primera cuestión de investigación (C_1).

Gráfico 27: Recuerdo de mensajes negativos en sujetos con baja y alta preocupación.

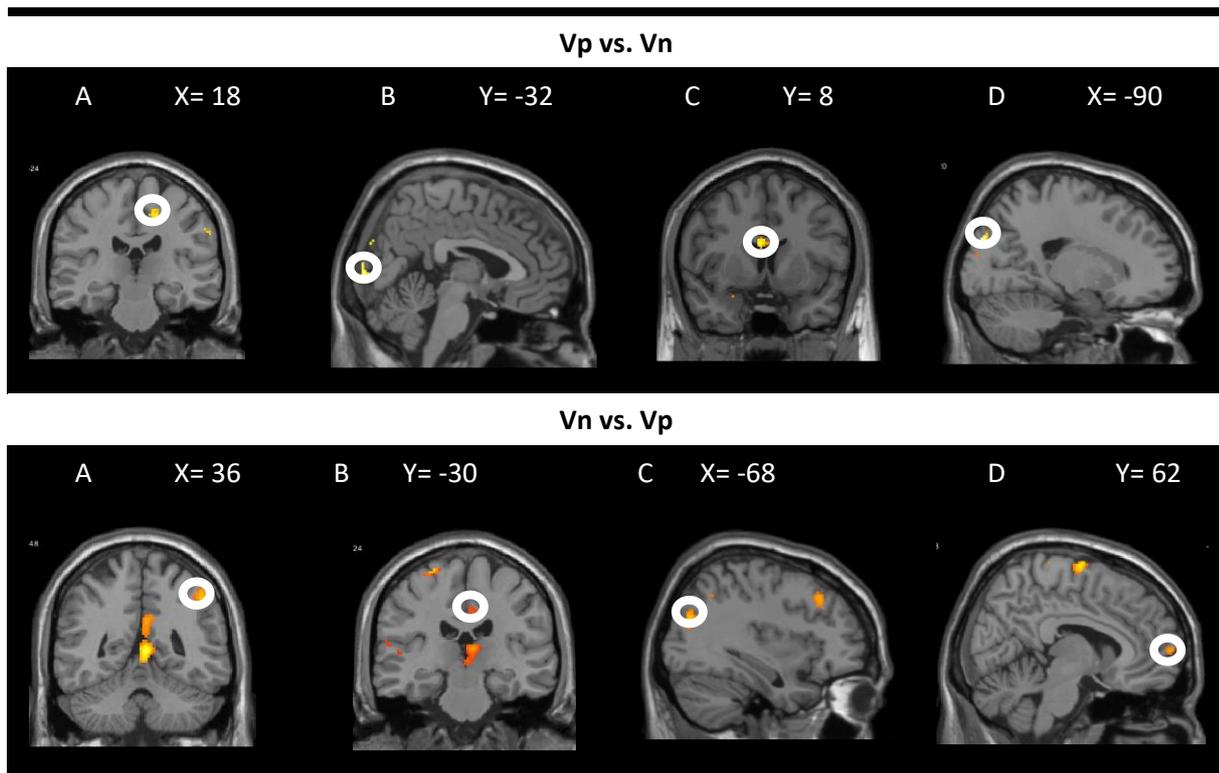


6.3. Procesamiento de los mensajes afectivos

Para contestar a nuestra segunda cuestión de investigación (C_2) y conocer qué combinación de elementos del mensaje consigue activar regiones vinculadas a la emoción en los espectadores, comparamos las activaciones generadas en todos los participantes cuando perciben un tipo de estímulo que no se activa en el otro tipo. En la figura 32 y tabla 33 se muestran los resultados de los siguientes contrastes: Vp vs. Vn y Vn vs. Vp.

El lóbulo parietal y la CCA son las regiones vinculadas al procesamiento de estímulos afectivos, que se activan en los participantes al procesar mensaje con estado final de ganancia o positivos frente a los de pérdida o negativos. Cuando los participantes visualizan estímulos con estado final de pérdida frente a los de ganancia, las regiones activas vinculadas al procesamiento de estímulos afectivos son el LPI, la circunvolución del cíngulo (CC), el precúneus, la circunvolución postcentral (GP) y la GFM.

Figura 32: Regiones cerebrales con mayor activación en los contrastes Vp vs. Vn y Vn vs. Vp.



La parte superior de la figura muestra un mapa-T con un umbral $p < 0,001$ sin corregir para comparaciones múltiples ($T > 2,8$), sobre la imagen anatómica media de todos los participantes. A: Área motora suplementaria; B: Lóbulo parietal; C: CCA; D: Cuneus. La parte inferior de la imagen presenta un mapa T con un umbral $p < 0,001$ sin corregir para comparaciones múltiples ($T > 3,68$), sobre la imagen anatómica media de todos los participantes. A: LPI; B: CC; C: Precúneus; D: GFM. Las coordenadas de los picos de activación se proporcionan en la tabla 33.

Tabla 33: Picos de activación en los contrastes Vp vs. Vn y Vn vs. Vp.

Región del cerebro	Pico de coordenadas MNI (mm)				Z	T	Tamaño del efecto= Z/vn
	Hemisferio	X	Y	Z			
Contraste Vp vs. Vn							
Cuneus*	D	10	-90	18	3,58	3,86	0,50
Calcarine*	D	30	-66	6	3,16	3,35	0,44
Área motora Suplementaria*	D	18	-20	50	3,01	3,18	0,42
Lóbulo Parietal**	D	46	-32	28	2,98	3,14	0,42
CCA**	I	-6	8	22	2,78	2,91	0,39
Temporal medio*	I	-48	0	-20	2,71	2,83	0,38
Circunvolución Lingual (GL) *	D	18	-70	-18	2,68	2,8	0,37
Contraste Vn vs. Vp							
LPI**	D	36	-46	48	4,51	5,05	0,63
CC **	D	12	-30	34	4,04	4,43	0,57
Precuneus**	D	38	-68	36	3,96	4,33	0,56
GO superior*	I	-34	-78	26	3,86	4,2	0,54
GFM**	I	-8	62	6	3,82	4,14	0,54
GP**	I	-34	-18	28	3,77	4,08	0,53
GFM**	I	-44	24	36	3,65	3,93	0,51
Posterior Cingulado*	D	12	-46	24	3,44	3,68	0,48

* Pico del clúster significativo a $p < 0,001$ sin corregir, todos los grupos $k > 30$ vóxeles.

**Regiones vinculadas al procesamiento de estímulos emocionales.

El fusiforme y el GFM son las regiones vinculadas al procesamiento de estímulos afectivos, que se activan en los participantes al procesar un mensaje con estado final de ganancia (o positivo) frente a los mensajes neutros. Cuando los participantes visualizan estímulos neutros frente a los mensajes de ganancia, la región activa vinculada al procesamiento de estímulos neutros es el GP.

Tabla 34: Picos de activación en los contrastes Vp vs. V \emptyset y V \emptyset vs. Vp.

Región del cerebro	Pico de coordenadas MNI (mm)				Z	T	Tamaño del efecto= Z/vn
	Hemisferio	X	Y	Z			
Contraste Ap vs. A\emptyset							
Fusiforme*	I	-30	-67	-13	3,74	4,41	0,53
GFM**	I	-39	14	29	3,71	4,38	0,52

Región del cerebro	Pico de coordenadas				Z	T	Tamaño del efecto= Z/\sqrt{n}
	Hemisferio	MNI (mm)					
		X	Y	Z			
Contraste V_{\emptyset} vs. V_p							
GP**	I	-33	-22	26	3,14	3,54	0,44

* Pico del clúster significativo a $p < 0,001$ sin corregir, todos los grupos $k > 10$ vóxeles.

**Regiones vinculadas al procesamiento de estímulos emocionales.

El globo pálido, el GTS y el lóbulo parietal inferior (LPI) son regiones vinculadas al procesamiento de estímulos afectivos, que se activan en los participantes al procesar mensajes con estado final de pérdida o negativos frente a los mensajes neutros. Cuando los participantes visualizan estímulos neutros frente a los mensajes de pérdida, la región activa vinculada al procesamiento de estímulos neutros es el GFM.

Tabla 35: Picos de activación en los contrastes V_n vs. V_{\emptyset} y V_{\emptyset} vs. V_n .

Región del cerebro	Pico de coordenadas				Z	T	Tamaño del efecto= Z/\sqrt{n}
	Hemisferio	MNI (mm)					
		X	Y	Z			
Contraste A_n vs. A_{\emptyset}							
Globo pálido**	D	20	-4	-6	3,66	4,19	0,52
GTS*	I	-34	-54	18	3,53	4,00	0,50
LPI**	I	-44	-48	24	3,25	3,62	0,46
Contraste V_{\emptyset} vs. V_n							
GFM**	D	16	38	28	3,38	3,80	0,48

* Pico del clúster significativo a $p < 0,001$ sin corregir, todos los grupos $k > 8$ vóxeles.

**Regiones vinculadas al procesamiento de estímulos emocionales.

6.4. La preocupación medioambiental en el procesamiento de la información

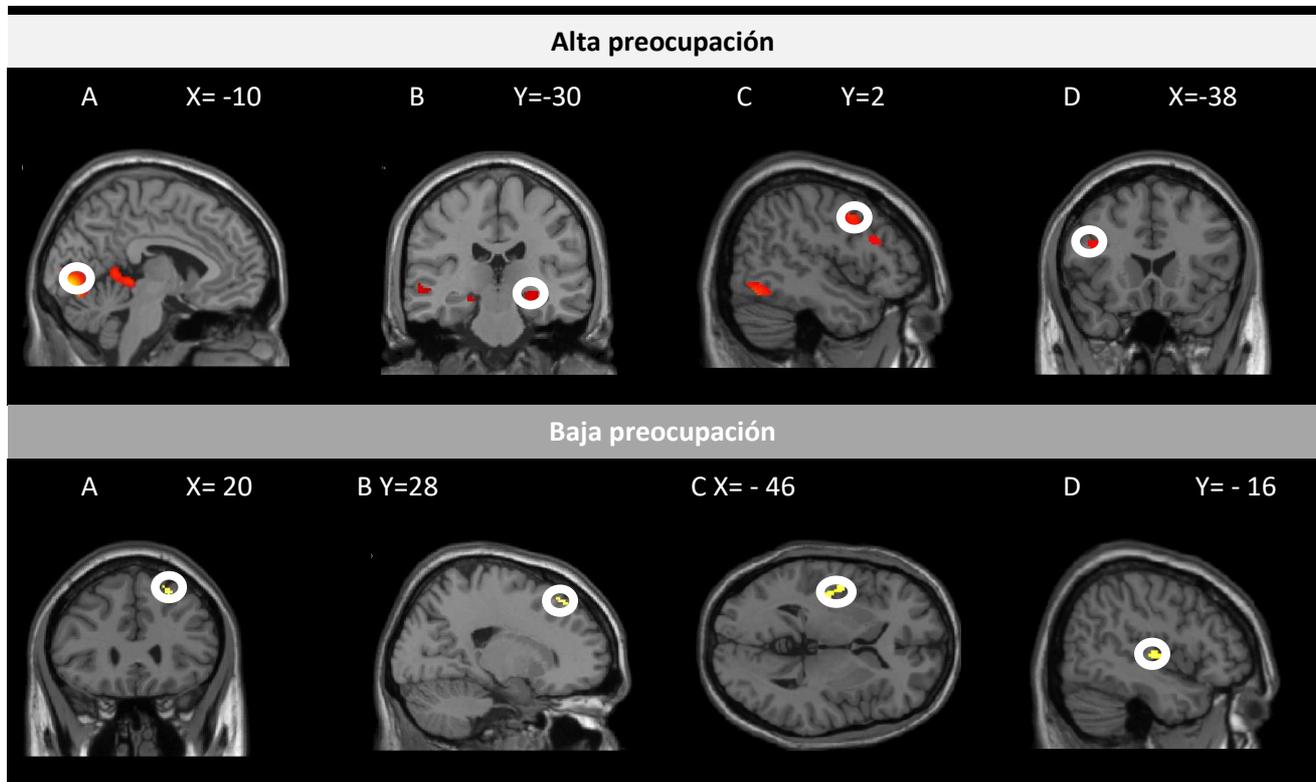
6.4.1. La preocupación medioambiental ante mensajes con marco de ganancia

A continuación, analizamos la influencia de la preocupación medioambiental en el procesamiento de la información de mensajes positivos o estado final de ganancia, respondiendo a la primera parte de nuestra tercera pregunta de investigación (C_3). Para determinar el papel que ejerce esta preocupación, se realizaron los siguientes contrastes combinando el factor intrasujetos manipulado a priori (valencia) con el intersujetos (preocupación).

Las circunvoluciones izquierdas lingual, frontal media e inferior, junto con el hipocampo y LPI, presentan una mayor actividad en participantes preocupados por el medio ambiente frente a aquellos que no están

preocupados por el medio, cuando visualizan anuncios positivos. Mientras que en los participantes menos preocupados la región más activa al visualizar estos mensajes es la circunvolución frontal superior (GFS) y la circunvolución temporal transversa (CTT) (ver figura 33 y tabla 36).

Figura 33: Regiones cerebrales activas con mayor fuerza en los participantes Ap vs. Bp y Bp vs. Ap, al visualizar mensajes con marco de ganancia.



La parte superior de la figura muestra un mapa-T con un umbral $p < 0,001$ sin corregir para comparaciones múltiples ($T > 5,6$), sobre la imagen anatómica media de todos los participantes. A: GL izquierda; B: Hipocampo; C: GFM; D: GFI. La parte inferior de la imagen presenta un mapa T con un umbral $p < 0,001$ sin corregir para comparaciones múltiples ($T > 4,9$), sobre la imagen anatómica media de todos los participantes. A, B: GFS; C, D: CTT. Las coordenadas de los picos se proporcionan en la tabla 36.

Tabla 36: Regiones cerebrales con mayor activación en los participantes Ap vs. Bp y Bp vs. Ap en respuesta a los mensajes con marco de ganancia.

Región del cerebro	Pico de coordenadas MNI (mm)			Z	T	Tamaño del efecto= Z/vn	
	Hemisferio	X	Y				Z
Contraste Ap vs. Bp							
GL*	I	-10	-94	-4	6,67	8,26	0,94
Hipocampo**	D	28	-30	-2	6,30	7,92	0,89
GFM**	I	-46	2	46	5,97	7,33	0,84
LPI**	I	-28	-52	44	5,72	6,90	0,80
GFI**	I	-38	16	24	5,64	6,76	0,79
Contraste Bp vs. Ap							
GFS*	D	20	28	52	5,02	5,80	0,70
CTT*	I	-46	-16	2	4,98	5,74	0,70

* Pico del clúster significativo a $p < 0,001$ sin corregir, todos los grupos $k > 8$ vóxeles.

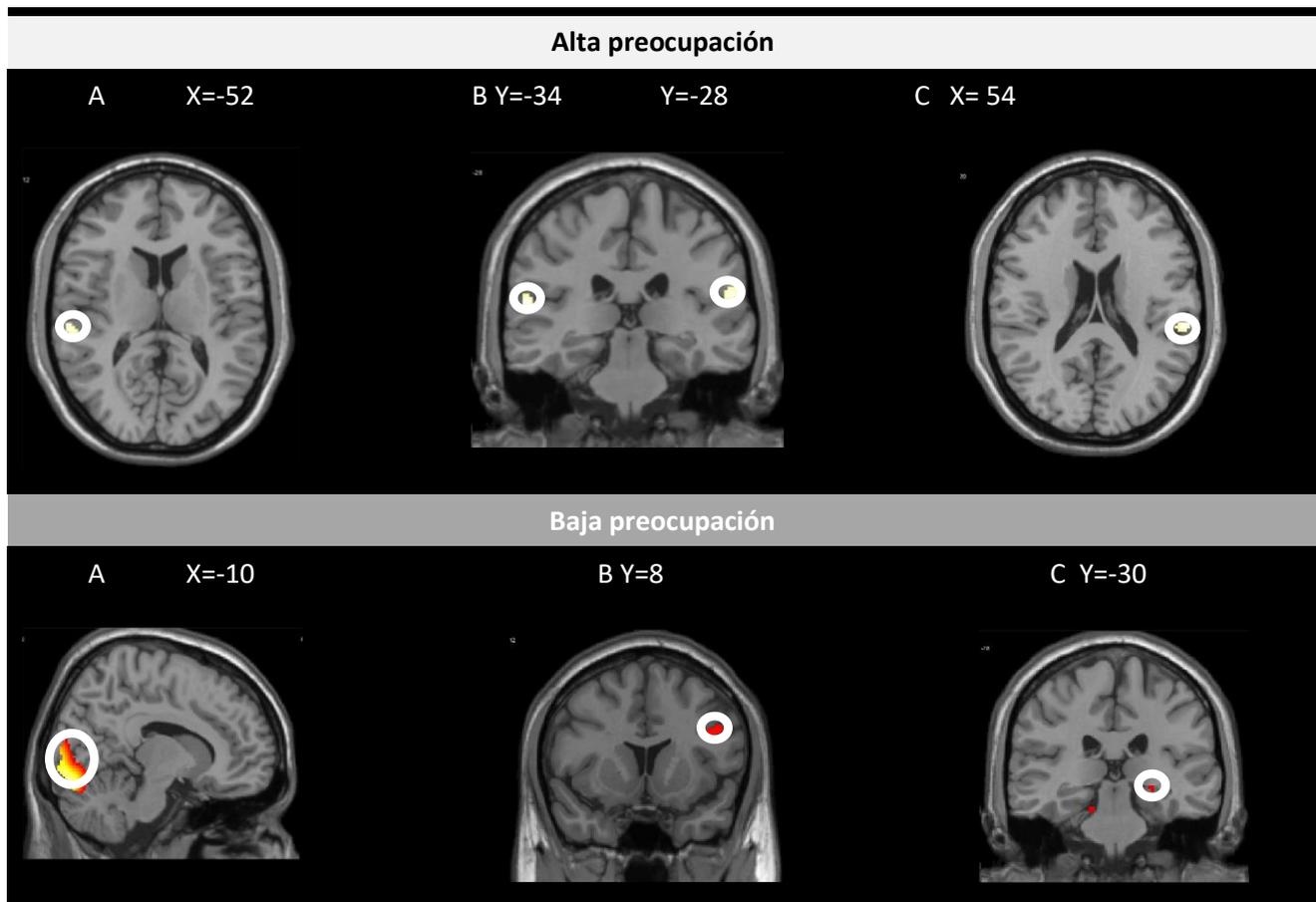
** Regiones vinculadas al procesamiento de estímulos emocionales.

6.4.2. La preocupación medioambiental ante mensajes con marco de pérdida

Para dar respuesta a la cuestión de investigación tercera, continuamos analizando la influencia de la preocupación medioambiental en el procesamiento de la información, en este caso de mensajes con valencia negativa y estado final de pérdida.

Los análisis realizados muestran que la Circunvolución supramarginal (CS) y la GTS, fueron las regiones que experimentaron las mayores activaciones entre los participantes más preocupados por el medio, a diferencia de aquellos participantes con un nivel bajo de preocupación para los que se detectó una mayor actividad en la fisura calcarina, el subgiral y el tálamo, siempre ante la visualización de estos mensajes negativos (como se puede ver en figura 34 y tabla 37).

Figura 34: Regiones cerebrales activas con mayor fuerza en los contrastes Ap vs. Bp y Bp vs. Ap, al visualizar mensajes con marco de pérdida.



La parte superior de la figura muestra un mapa-T con un umbral $p < 0,001$ sin corregir para comparaciones múltiples ($T > 5,5$), sobre la imagen anatómica media de todos los participantes. A: GTS; B: Circunvolución supramarginal (CS) y la GTS; C: CS. La parte inferior de la imagen presenta un mapa T con un umbral $p < 0,001$ sin corregir para comparaciones múltiples ($T > 6,4$), sobre la imagen anatómica media de todos los participantes. A: Fisura calcarina; B: Subgiral; C: Tálamo. Las coordenadas de los picos se proporcionan en la tabla 37.

Tabla 37: Regiones cerebrales con mayor activación en los contrastes Ap vs. Bp y Bp vs. Ap en respuesta a los mensajes con marco de pérdida.

Región del cerebro	Hemisferio	Pico de coordenadas MNI (mm)			Z	T	Tamaño del efecto = z/\sqrt{n}
		X	Y	Z			
Contraste Ap vs. Bp							
CS**	D	54	-28	18	6,23	7,78	0,88
GTS**	I	-52	-34	10	5,59	6,68	0,79
Contraste Bp vs. Ap							
Fisura Calcarina**	I	-10	-92	-4	6,52	7,86	0,92
GFI**	D	42	8	26	5,69	6,85	0,80
Tálamo**	D	24	-30	-2	5,56	6,64	0,78

* Pico del clúster significativo a $p < 0,001$ sin corregir, todos los grupos $k > 25$ vóxeles.

** Regiones vinculadas al procesamiento de estímulos emocionales.

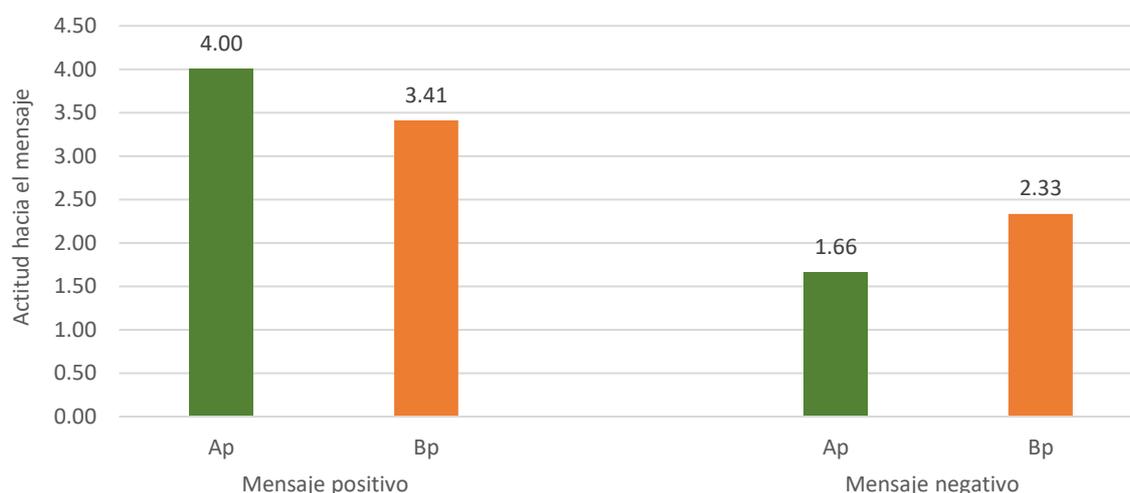
6.5 Preferencias de los participantes

La vinculación de las actitudes hacia el anuncio y las activaciones cerebrales en cada grupo de consumidores, permitirá conocer que regiones cerebrales anticipan la actitud de los espectadores, dando respuesta a nuestra cuarta pregunta de investigación (C₄).

6.5.1. Análisis preliminares de las medidas de autoinforme

En primer lugar, comenzamos analizando las repuestas al cuestionario posttest. Las pruebas de U de Mann-Whitney para dos muestras independientes mostró en los participantes preocupados por el medio ambiente actitudes significativamente más altas ($Z = -3,384$; $\text{sign.} = 0,001$) en el caso de mensajes positivos (4,0); y actitudes más bajas ($Z = -2,282$; $\text{sign.} = 0,022$) en el caso de mensajes negativos (1,66) (Ver gráfico 25).

Gráfico 28: Actitud media hacia los mensajes en sujetos con distinto nivel de preocupación



6.5.2. Regiones que anticipan la actitud hacia el mensaje con valencia positiva y estado final de ganancia entre sujetos con distinto nivel de preocupación

Un examen de la relación entre respuestas neuronales y las actitudes hacia la publicidad, mediante el análisis de las covarianzas, permite aproximarnos a las activaciones que generan las preferencias de los consumidores. En particular identificar las regiones activas que diferencian la respuesta a los mensajes positivos en sujetos preocupados (Contraste $V_p \times A_p$ vs. $V_p \times B_p$), incluyendo las diferencias en las calificaciones de actitud hacia los mensajes (actitud hacia el mensaje V_p menos actitud hacia el mensaje V_n) como covariable (ver tabla 38 y gráfico 26). Esta metodología ha sido utilizada previamente en estudios fMRI por distintos trabajos (por ejemplo, Casado-Aranda et al., 2017; Casado-Aranda et al., 2018).

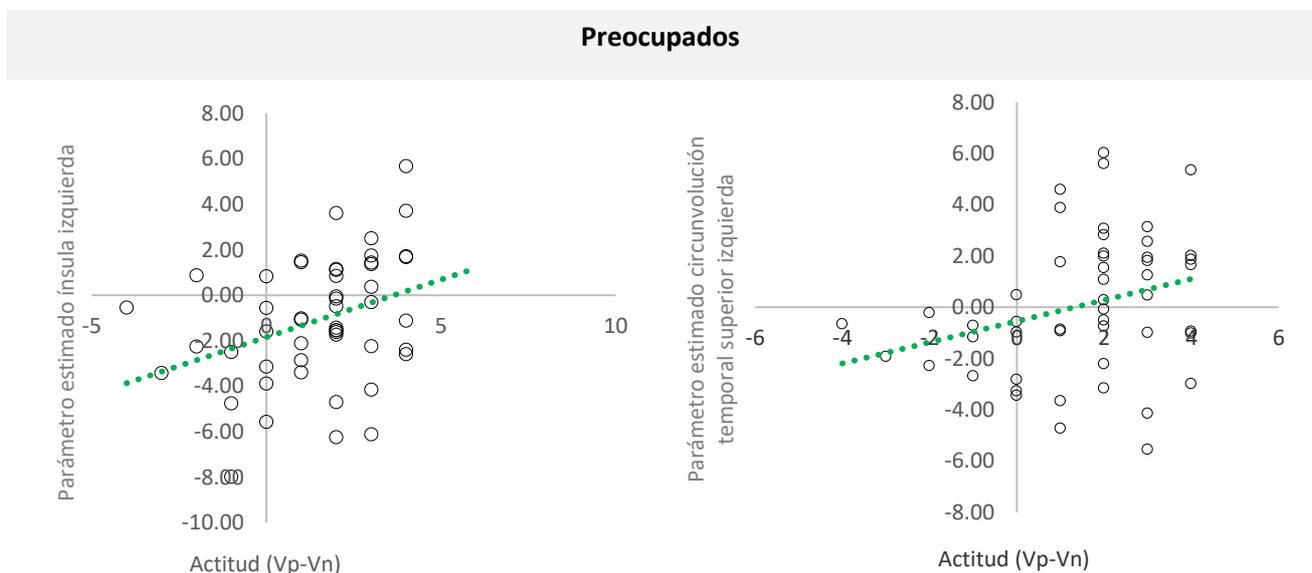
Tabla 38: Regiones que covarían en contraste Ap vs. Bp en respuesta a mensajes positivos.

Región del cerebro	Hemisferio	Pico de coordenadas MNI (mm)			Z	T	Tamaño del efecto= z/\sqrt{n}
		X	Y	Z			
Ap vs. Bp							
GTS**	I	50	0	-10	4,10	4,53	0,57
Hipocampo*	D	28	-18	-6	3,47	3,73	0,49
Ínsula**	I	-42	6	-10	3,30	3,52	0,46

*Pico del clúster significativo a $p < 0,001$ sin corregir, todos los grupos $k > 8$ vóxeles.

** Regiones que covarían con las actitudes de los participantes

La actitud neta hacia el mensaje positivo en sujetos preocupados covaría significativamente con la activación de algunas regiones como la ínsula ($r = 0,348$; $\text{sign.} = 0,013$) y la GTS izquierda ($r = 0,287$; $\text{sign.} = 0,043$); sin embargo, esto no ocurre con otras regiones activas como el hipocampo ($r = 0,063$; $\text{sign.} = 0,664$). Por lo tanto, estas regiones pueden anticipar las preferencias de los participantes más preocupados por el medio ambiente que otorgan a su vez valoraciones más altas a los anuncios positivos. Estos resultados nos permitirán dar respuesta a nuestra cuarta pregunta de investigación para el caso de mensajes positivos.

Gráfico 29: Gráfico de dispersión y línea de tendencia. Ínsula y GTS vs. diferencia de actitudes.

6.5.3. Regiones que anticipan la actitud hacia el mensaje con valencia negativa y estado final de pérdida entre sujetos con distinto nivel de preocupación medioambiental

A continuación nos centramos en la relación entre respuestas neuronales y las actitudes hacia la publicidad mediante otro análisis de covarianzas, lo que permite aproximarnos a las activaciones que generan las preferencias de los consumidores. En concreto, se extraen las áreas activas en respuesta a los mensajes de valencia negativa (contraste Vn x Bp vs. Vn x Ap) en participantes con distinto nivel de preocupación, incluyendo como covariable las diferencias de las actitudes hacia los mensajes con valencia negativa y valencia positiva (ver tabla 39).

Tabla 39: Regiones que covarían en el contraste Bp vs. Ap en respuesta a los mensajes negativos.

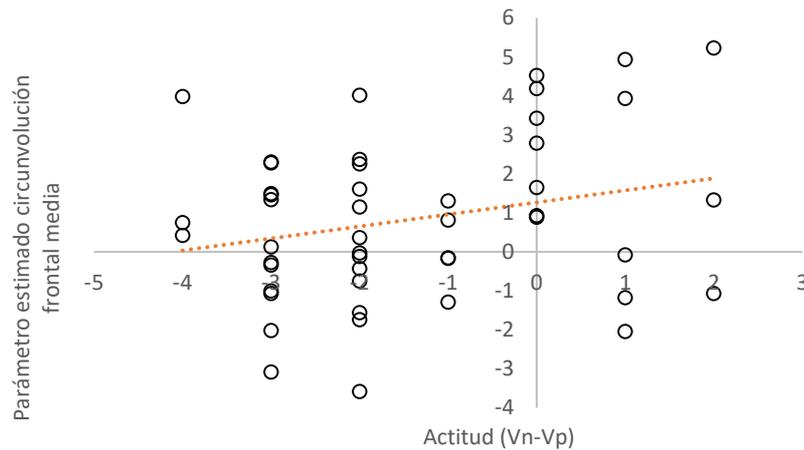
Región del cerebro	Pico de coordenadas MNI (mm)			Z	T	Tamaño del efecto= z/√n	
	Hemisferio	X	Y				Z
Contraste Bp vs. Ap							
GFM**	D	33	-1	52	3,73	3,87	0,52

**Pico del clúster significativo a p<0,001 sin corregir, todos los grupos k > 8 véxeles.*

La actitud neta hacia el anuncio negativo covaría significativamente con la activación de la GFM (r= 0,331; sign.=0,019). Por lo tanto esta región correlaciona con las preferencias de participantes menos preocupados que otorgan calificaciones más altas a los anuncios negativos, que aquellos participantes más preocupados por el medio ambiente. **Con este análisis completamos la respuesta a nuestra cuarta pregunta de investigación.**

Gráfico 30: Gráfico de dispersión y línea de tendencia. GFM vs. diferencia de actitudes.





6.6. Análisis exploratorios de datos del experimento de eye-tracking

Para examinar de manera exploratoria los elementos del anuncio, tanto las imágenes como los mensajes textuales con diferente valencia; se presentan los siguientes mapas de calor (ver figura 35, 36 y 37).

Estos mapas reflejan las zonas que reciben mayor intensidad de la atención visual durante el experimento. Concretamente las regiones de color rojo son las que recogen la mayor parte de las fijaciones y en consecuencia el mayor tiempo de visualización, mientras que las de color verde, son regiones que atraen menos la atención que en el caso anterior.

Si se visualizan las figuras en conjunto, se puede apreciar un patrón común de visualización, donde la mayor parte de la atención se dirige al texto; patrón que se repite en los anuncios con valencia positiva, negativa y neutra. También puede verse que la atención dedicada a las imágenes es más periférica, es decir, los participantes dedican menos atención (menor número de fijaciones y menor tiempo) a este tipo de estímulo, quedando partes de estas imágenes sin recibir ninguna fijación, como puede verse en las regiones que no cubre el mapa de calor.

Figura 35: Mapa de calor anuncio con valencia positiva.



Figura 36: Mapa de calor anuncio con valencia neutra.

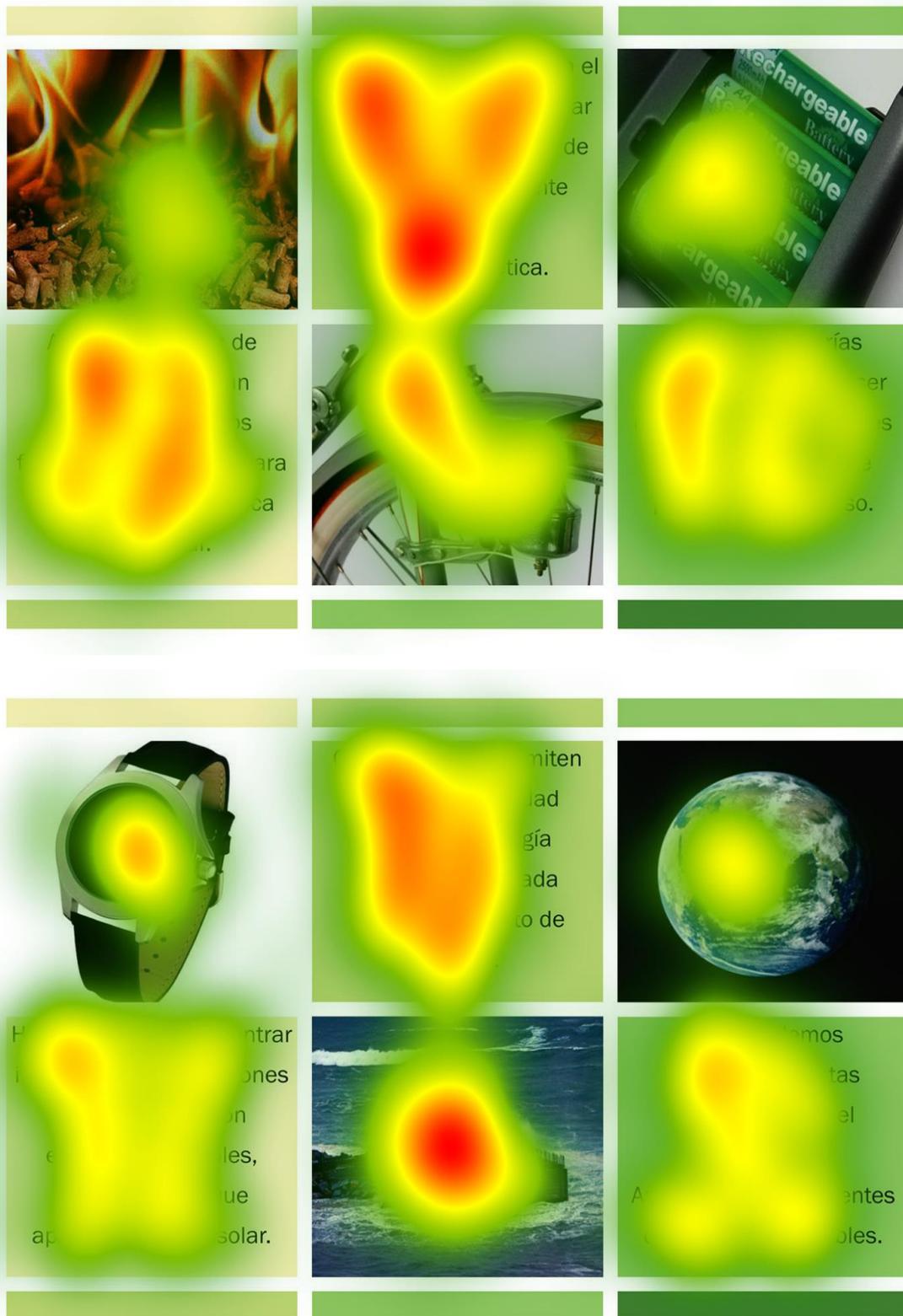
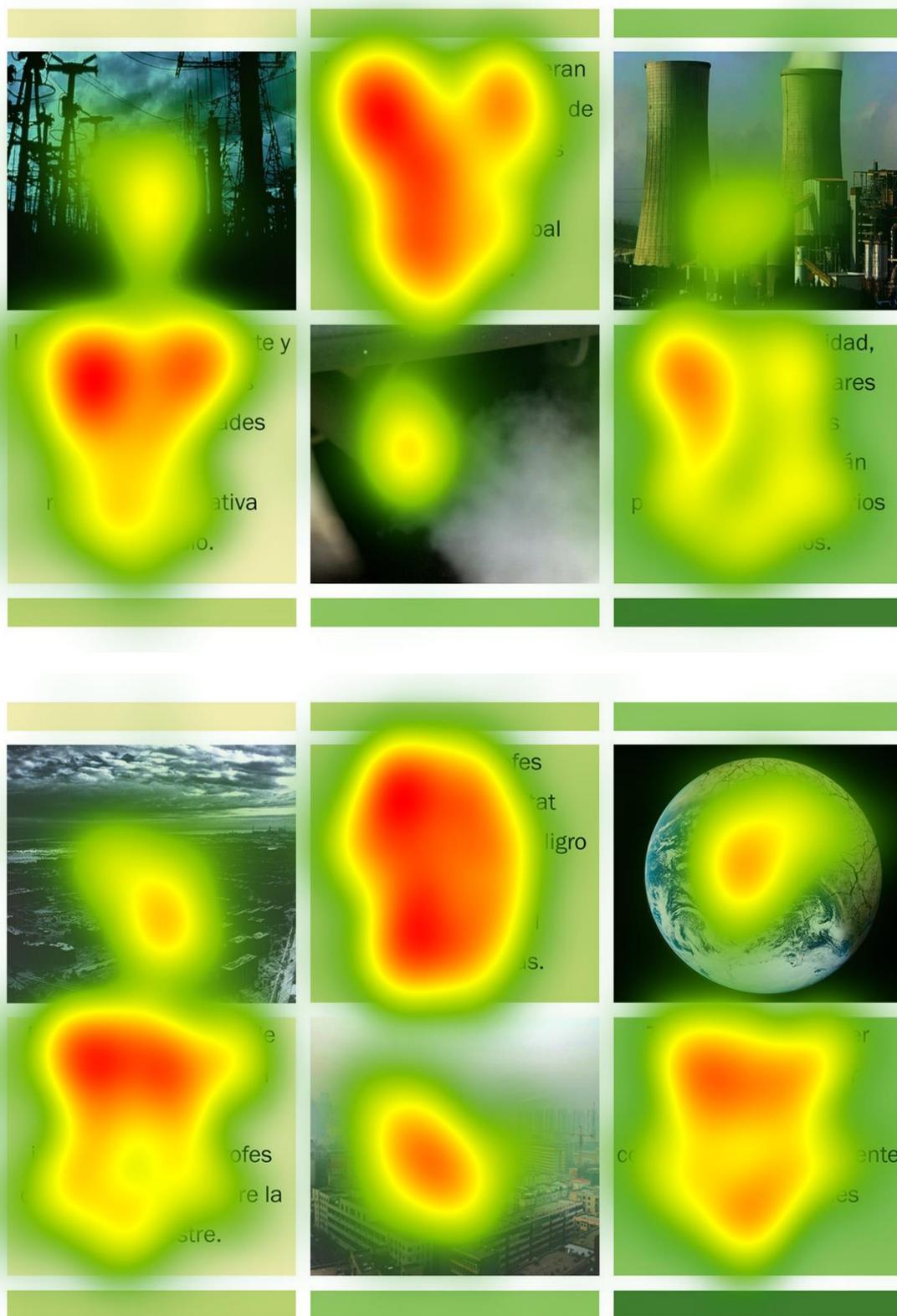


Figura 37: Mapa de calor anuncio con valencia negativa.

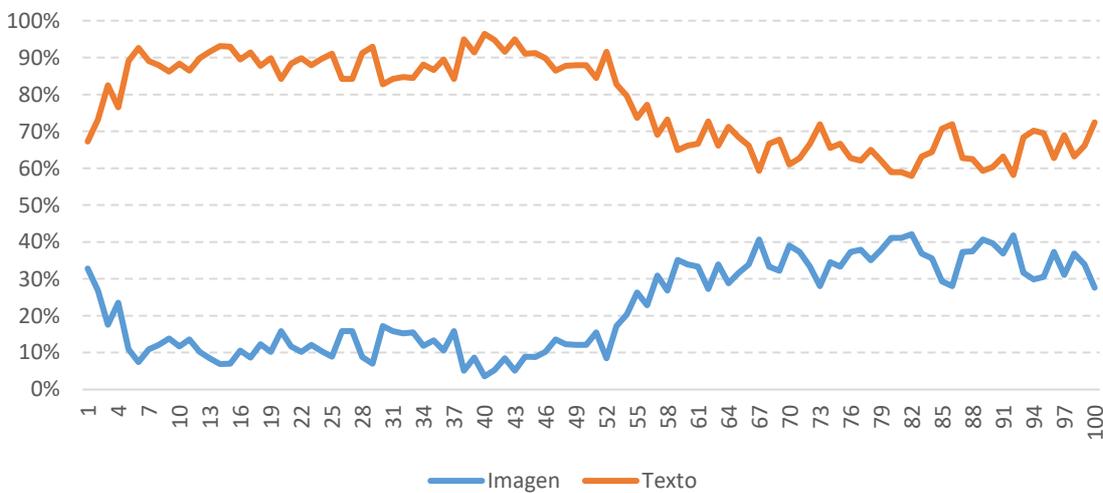


A continuación, se ilustra la proporción de participantes que se fijan en el formato de los diferentes estímulos (texto vs. imagen) durante las primeras 100 fijaciones. En particular, el gráfico 31 incluye todos los

participantes sin distinción. Los dos siguientes analizan este comportamiento de fijación distinguiendo entre individuos con distinto nivel de preocupación (gráficos 32 y 33) y los dos últimos gráficos muestran el comportamiento de fijación considerando el enfoque regulatorio de los sujetos (gráficos 34 y 35).

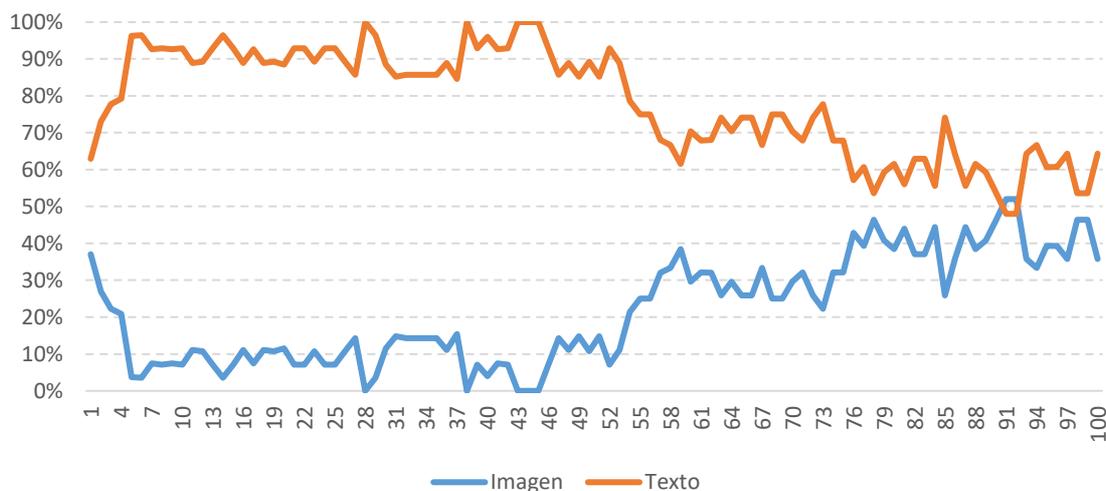
En general se comprueba que en este primer estadio de visualización los participantes fijan principalmente su atención en el texto; y se aprecia como la efectividad del texto (ver gráfico 31), disminuye progresivamente con el tiempo, destacando una disminución importante en la mitad de este periodo analizado (a partir de la fijación número 45). Por contra, la atención visual en las imágenes comienza a tomar mayor relevancia en ese punto.

Gráfico 31: Proporción de participantes que se fijan en los dos formatos de estímulo durante las 100 primeras fijaciones.



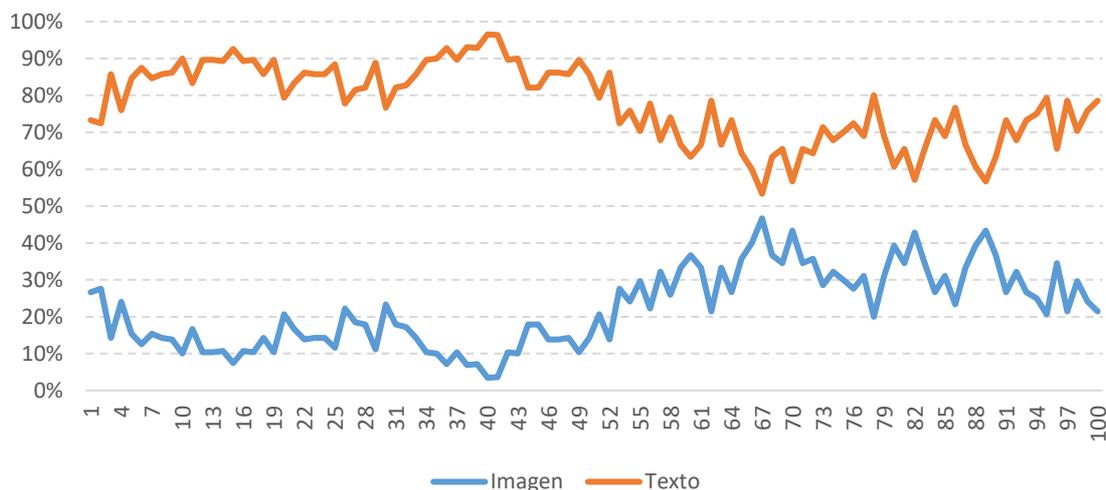
En particular, se comprueba que al comienzo de la prueba los individuos con una baja preocupación medioambiental registran esa tendencia general de centrarse bastante en el texto (ver gráfico 32), si bien, la efectividad de estos mensajes textuales disminuye fuertemente a partir de la fijación 50 aproximadamente a favor de las imágenes hasta la fijación 100 alcanzándose niveles de eficacia muy próximos a partir de la fijación 75 aproximadamente.

Gráfico 32: Proporción de participantes con baja preocupación que se fijan en los dos formatos de estímulo durante las 100 primeras fijaciones.



Para el caso de los participantes con alta implicación medioambiental se comprueba una fijación también relativamente alta y más constante en el texto (ver gráfico 33). En este caso, la efectividad del mensaje textual va disminuyendo menos bruscamente a partir de la fijación 40 llegando a un mínimo en la fijación 67, pero a partir de este momento vuelve a aumentar de nuevo ligeramente. Por el contrario, las imágenes no logran mantener el nivel de atención conseguido en mitad del periodo.

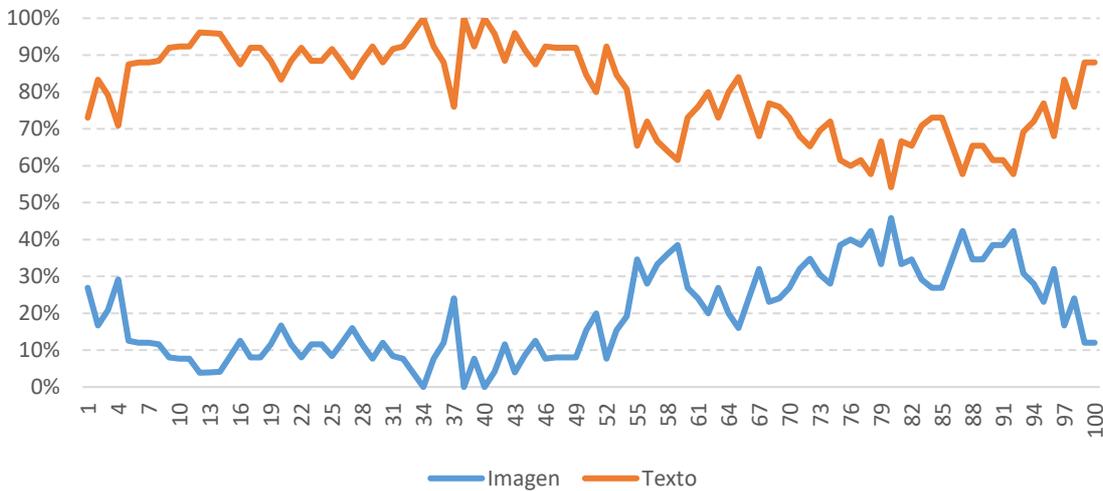
Gráfico 33: Proporción de participantes con alta preocupación que se fijan en los dos formatos de estímulo durante las 100 primeras fijaciones.



A continuación, se muestran los gráficos correspondientes a los sujetos más orientados a la prevención vs. a la promoción de un comportamiento medioambientalmente responsable. Se aprecia que los sujetos más orientados a la prevención que a la promoción se lleva a cabo un mayor procesamiento de los formatos textuales que pictóricos (ver gráfico 34). Este tipo de mensajes va perdiendo atención a partir de la mitad

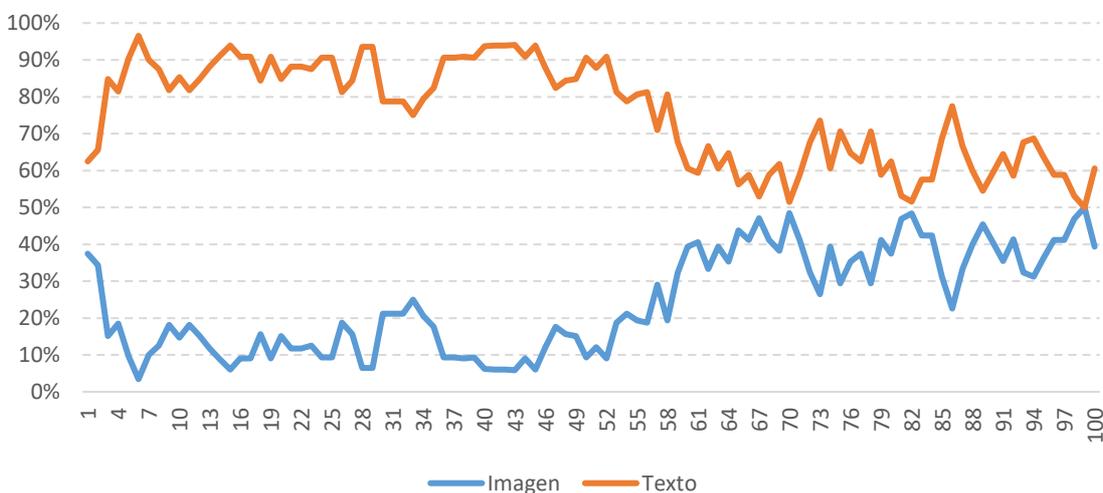
aproximadamente del periodo bajo análisis hasta llegar a la fijación 90, momento en que comienza a mostrar interés por los mensajes textuales del anuncio.

Gráfico 34: Proporción de participantes orientados a la prevención que se fijan en los dos formatos de estímulo durante las 100 primeras fijaciones.



Por su parte, los sujetos orientados a la promoción de un comportamiento proambiental mantienen a partir de la fijación 67 porcentajes de fijación similares entre texto e imagen (ver gráfico 35).

Gráfico 35: Proporción de participantes orientados a la promoción que se fijan en los dos formatos de estímulo durante las 100 primeras fijaciones.



6.6.1. Contraste de hipótesis segundo estudio

Para el contraste de hipótesis de investigación, se llevó a cabo un MANOVA de medidas repetidas para comprobar si la preocupación y el enfoque regulatorio (prevención/promoción) tienen un impacto significativamente diferente en la atención visual de los participantes de acuerdo con el formato de estímulo y la valencia del mensaje.

En primer lugar, a partir de una prueba de efectos intersujetos comprobamos que el efecto directo de las variables preocupación ambiental (Λ de Wilks=0,906; $F=1,101$; g.l.1=5; g.l.2=53; sign. =0,371) y enfoque regulatorio (Λ de Wilks =0,984; $F=0,177$; g.l.1=5; g.l.2=53; sign. =0,970) sobre la atención no resultó significativo en ningún caso (ver tabla 40). Esto podría estar indicando la existencia del papel moderador que desempeñan estas variables en lugar de un efecto mediador.

Tabla 40: Pruebas multivariantes: prueba de efectos intersujetos.

Efecto	Λ de Wilks	F	g.l. de la hipótesis	g.l. del error	Sign.	Eta cuadrado parcial
Intersección	0,065	151,74	5	53	0,000	0,935
Preocupación ambiental	0,906	1,10	5	53	0,371	0,094
Enfoque regulatorio	0,984	0,18	5	53	0,970	0,016

Diseño: Intersección + Preocupación + Enfoque regulatorio

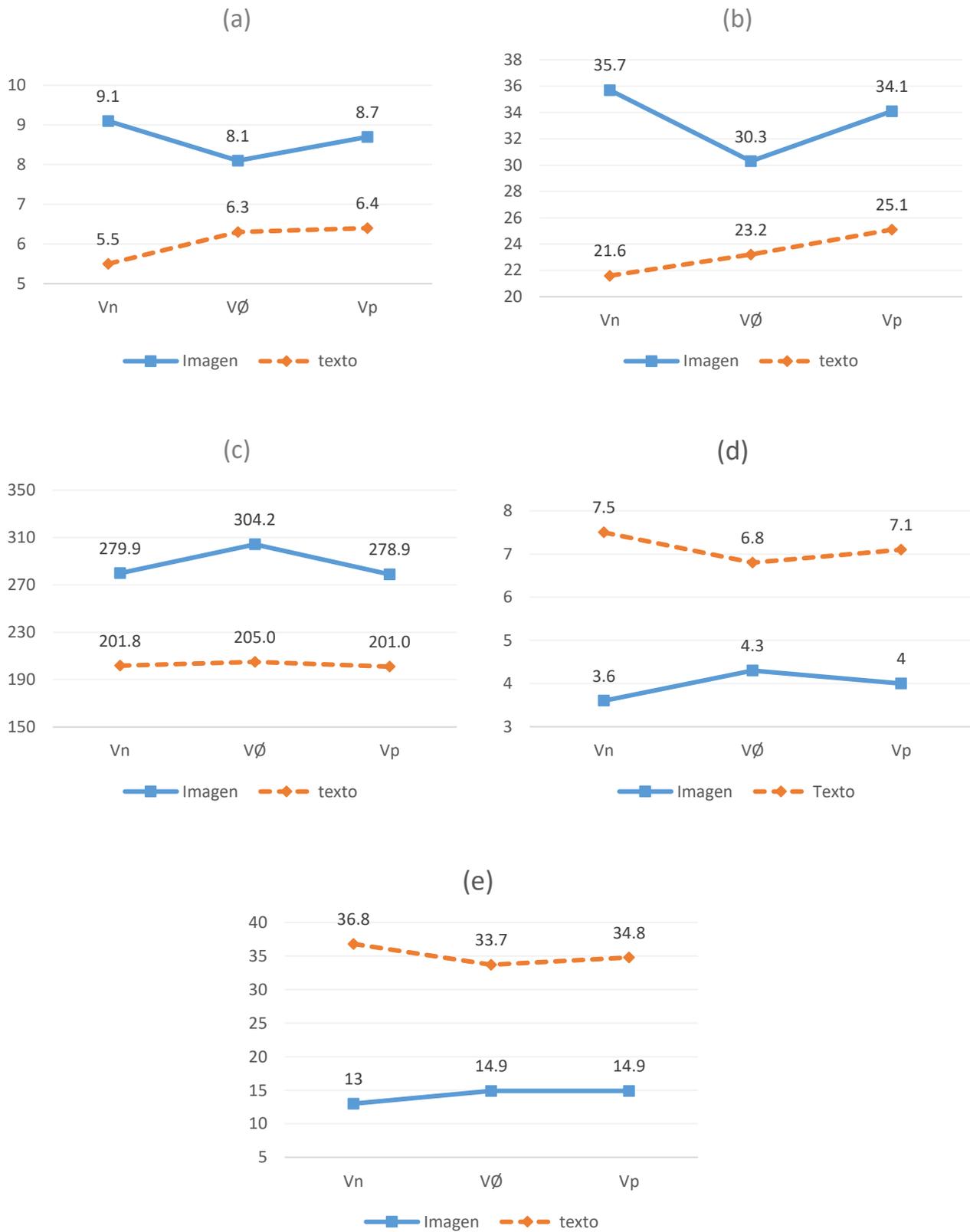
Los resultados del análisis multivariante muestran que el nivel de atención visual: texto vs. imagen (Λ de Wilks=0,583; $F=7,595$; g.l.1=5; g.l.2=53; sign. =0,000) y nivel de valencia (Λ de Wilks=0,628; $F=2,84$; g.l.1=10; g.l.2=48; sign. =0,007) generan una influencia significativa sobre la atención visual del participante.

En general, el texto muestra mejores valores de atención visual (TFD y FC) que las imágenes, como era de esperar. En particular, se dedica un menor tiempo en ser alcanzado (TFF=6,14 seg.) y número de fijaciones hasta llegar al texto (FB=23,80 veces), fijaciones más cortas (FD=202,1 milisegundos) y una mayor duración total de la visita (TFD=7,23 sec.) y número de fijaciones (FC=35,84), propio de una tarea de lectura.

Fijándonos en los gráficos que combinan ambos factores (formato y apelación), se comprueba que los mensajes textuales desagradables registran una mayor eficacia antes de ser visualizados (es decir, los valores más bajos de: TTF=5,5 seg. y FB=21,6 veces), así como una mayor duración total con un valor (TFD=7,5 sec.) muy próximo al de los anuncios agradables (TFD=7,1 sec.), aunque al mismo tiempo, un número ligeramente mayor de fijaciones (FC=36,8 veces) que los otros dos formatos (ver gráfico 36). Por tanto, existe suficiente evidencia empírica para confirmar nuestra cuarta hipótesis. De acuerdo con lo hipotetizado son los anuncios textuales con valencia negativa los que captan mayor atención visual.

En general, los mensajes que utilizan imágenes de valencia negativa, presentan un nivel de atención similar a los que emplean imágenes con valencia positiva. Descubrimos que es la valencia neutral la que atrae más atención en términos de TFF, FB, FD Y TFD. En el caso del FC, el nivel intermedio de valencia muestra una captura de atención similar a la del mensaje positivo. Por tanto, no podemos confirmar quinta hipótesis, que planteaba que los anuncios que utilizan imágenes negativas captan más atención que aquellos que emplean imágenes positivas.

Gráfico 36: Gráficos de perfil para las medias de formato vs. valencia; (a) TFF, (b) FB, (c) FD, (d) TFD y (e) FC.



A continuación, descubrimos que el factor preocupación ambiental tiene un impacto significativo en la medida global de atención visual al considerar el formato de estímulo (Λ de Wilks= 0,789; $F = 2,832$; g.l.1 = 5; g.l.2 = 53; $p = 0,024$), pero no según la valencia del anuncio. Además, encontramos que el enfoque regulatorio tiene un impacto significativo en las medidas de atención según la valencia (Λ de Wilks= 0,620; $F = 2,94$; g.l.1 = 10; g.l.2 = 48; $p = 0,0006$) (ver tabla 41).

Tabla 41: Pruebas multivariantes: Intrasujetos.

Efecto	Λ de Wilks	F	g.l. hipótesis	g.l. error	Sign.	Eta cuadrado parcial
Formato	0,583	7,595	5	53	0,000	0,417
Formato * Preocupación	0,789	2,832	5	53	0,024	0,211
Formato * Enfoque regulatorio	0,959	0,455	5	53	0,808	0,041
Valencia	0,628	2,840	10	48	0,007	0,372
Valencia * Preocupación	0,869	0,724	10	48	0,698	0,131
Valencia * Enfoque regulatorio	0,620	2,941	10	48	0,006	0,380

Diseño entre sujetos: Preocupación + Enfoque regulatorio; Diseño intrasujetos: formato + valencia

Por último, adoptamos un enfoque univariado para cada medida ocular. Esta verificación cruzada requirió confirmar el supuesto de esfericidad para la matriz de covarianzas del error de las variables resultantes transformadas a través de la prueba de Mauchly (ver Anexo B4). Los resultados de la prueba demostraron que en general, se cumple el supuesto de esfericidad en esta matriz para el caso de la valencia (para TFF, FB, FD y FC); pero se debe usar una transformación para la medida de TFD. Por tanto, aplicaremos la transformación de Greenhouse-Geisser a los resultados de TFD con una desviación $\epsilon = 0,855$.

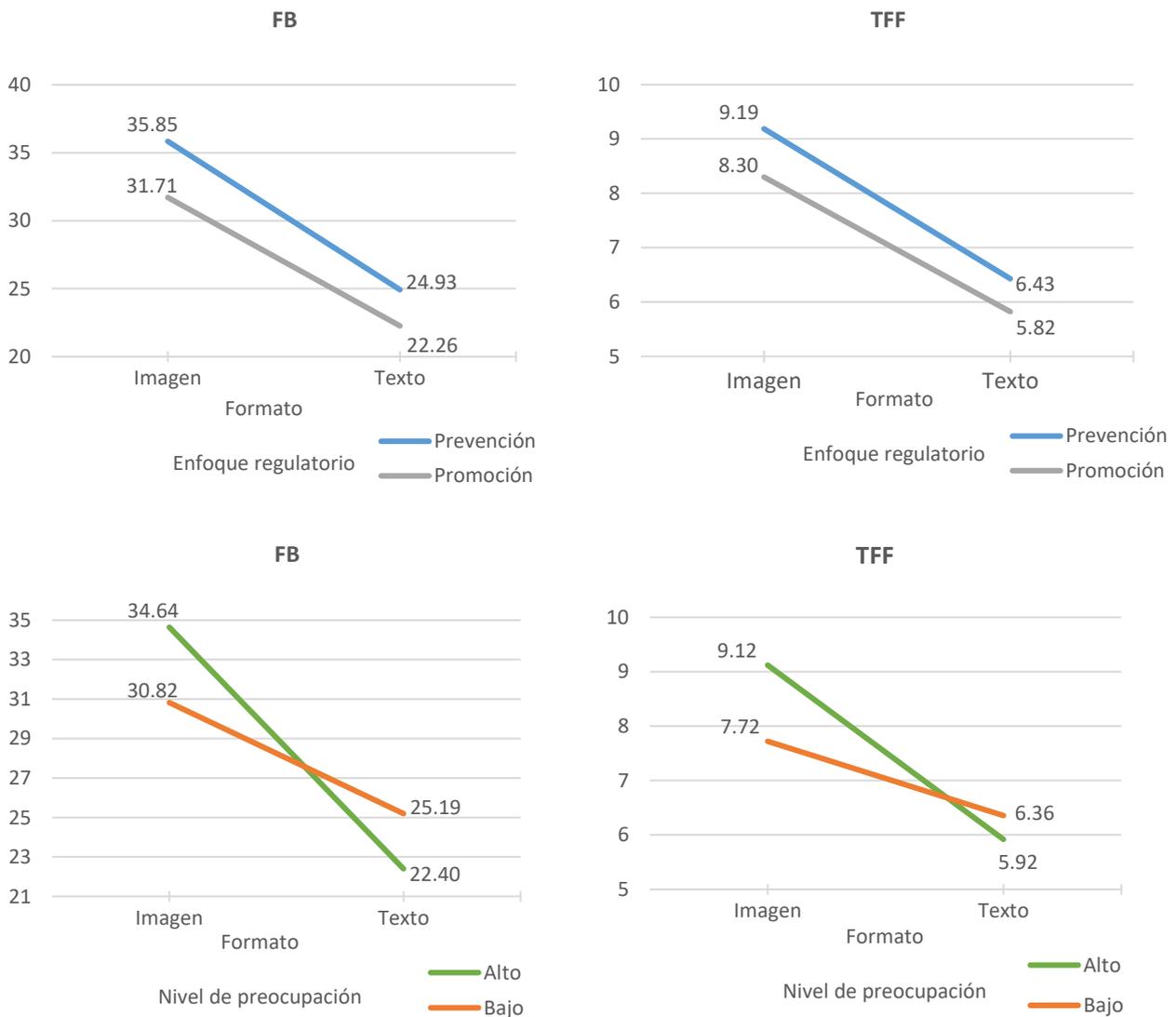
El parámetro estimado muestra la existencia de una relación significativa entre enfoque regulatorio y valencia. Concretamente se observa una relación negativa entre este enfoque y las medidas TFF ($B = -0,94$, $T = -2,73$, sign. = 0,010) y FB ($B = -3,42$, $T = -2,44$, sign. = 0,018) ante estímulos positivos textuales. Por último, el caso de las imágenes positivas, la relación entre enfoque y la medida TFD resultó ser positiva ($B = 0,53$, $T = 1,840$, sign. = 0,071), tal y como se esperaba.

Por tanto, confirmamos la sexta hipótesis que sostiene que las personas que desarrollan estrategias de promoción de comportamientos responsables con el medio ambiente experimentarán un mayor nivel de atención visual (menor tiempo y número de fijaciones previas, incluso duración total de las mismas) sobre anuncios de valencia positiva o estado final de ganancia; concretamente centrarán en mayor medida su

atención en estímulos textuales. Realmente esta hipótesis es confirmada parcialmente, obteniéndose un efecto significativo en el caso de las medidas TFF, FB.

Los siguientes gráficos de perfil (gráfico 37) muestran el impacto en las medidas de atención de cada formato y el nivel de preocupación, según el tipo de enfoque regulatorio.

Gráfico 37: Gráfico de perfil para la interacción entre formato vs. preocupación y enfoque regulatorio para FB y TFF.



A tenor del enfoque regulatorio, el gráfico anterior muestra que aquellos que se orientan a la promoción de un comportamiento se fijarán más eficientemente en el mensaje textual (TFF = 5,82 segundos y FB = 22,26), tal y como se ha anticipado en el párrafo anterior.

De esta misma forma, considerando el formato del estímulo, los participantes con alta preocupación se fijan por término medio más rápidamente en estímulos textuales (TFF = 5,92 segundos y FB = 22,40) frente a los

participantes con bajo nivel de preocupación ambiental que se fijan más rápidamente en las imágenes (TFF = 6,36 segundos y FB = 25,19).

Se confirma de esta forma la séptima hipótesis que sostiene que los sujetos con mayor preocupación medioambiental prestan más atención a los mensajes textuales independientemente del marco del mensaje. Las interacciones entre preocupación por el medio ambiente y formato consiguen un efecto más fuerte que sus efectos aditivos, es decir, esperábamos que el formato y la preocupación influyeran en la atención en la misma dirección, pero descubrimos que juntos tiene un efecto más fuerte. En TFF y FD se produce una interacción de amortiguadora, en la que la variable moderadora debilita el efecto de la variable predictora sobre el resultado.

En la siguiente tabla se resume el resultado de las cuestiones e hipótesis de investigación de acuerdo a los resultados alcanzados.

Tabla 42: Resumen de contraste de hipótesis y respuestas a las cuestiones de investigación.

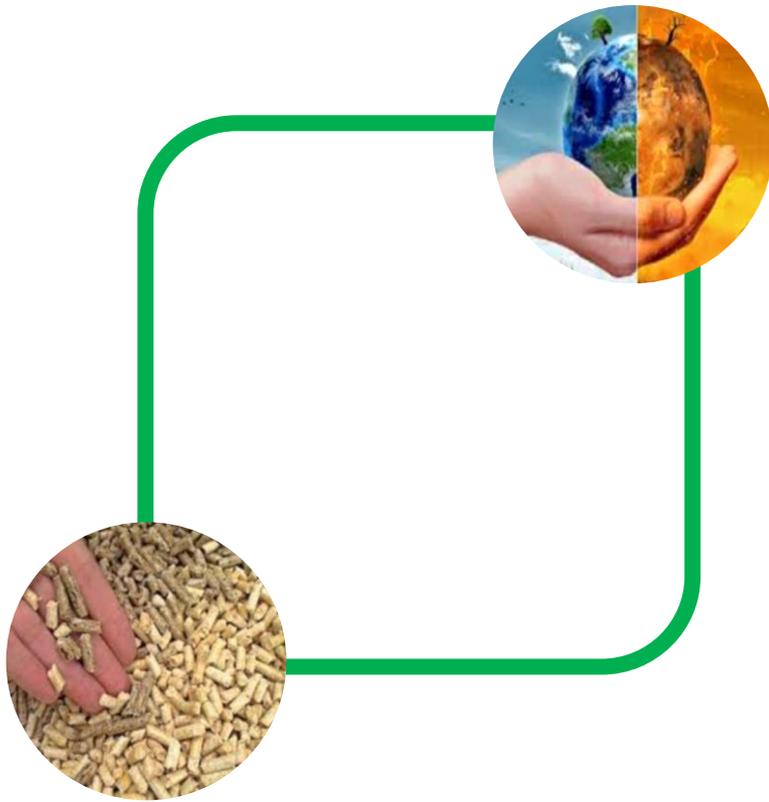
Hipótesis	Enunciado	Resultado
H ₁	<i>Existe asociación entre la activación de las áreas fronto-parieto cingulares, la CPFM, la COF y el recuerdo generado por los mensajes con valencia positiva y estado final de ganancia.</i>	Confirmada
H ₂	<i>Existe asociación entre la activación de la región temporo-occipital y el recuerdo generado por los mensajes con valencia negativa y estado final de pérdida.</i>	Parcialmente confirmada Activación en región temporal inferior (BA17)
H ₃	<i>Existe asociación entre la activación de la amígdala y la CMPF en sujetos más preocupados por el medio y el recuerdo de estímulos afectivos (positivos o negativos).</i>	Confirmada
C ₁	<i>¿Qué marco del mensaje provoca un mayor recuerdo según nivel de preocupación?</i>	Los mensajes negativos, son mejor recordados por los sujetos preocupados por el medio ambiente.
C ₂	<i>¿Qué regiones vinculadas al procesamiento afectivo se activan al procesar anuncios sobre el uso de EERR con diferente valencia y estado final?</i>	El lóbulo parietal y la CCA son las regiones vinculadas al procesamiento de anuncios positivos Cuando los participantes visualizan anuncios

Hipótesis	Enunciado	Resultado
		negativos, las regiones activas son el LPI, la CC, el precúneus, la GP y la GFM.
C ₃	<i>¿Qué regiones se activan en los sujetos más preocupados vs. menos preocupados por el medio ambiente al visualizar anuncios con diferente valencia y estado final?</i>	<p>Las circunvoluciones izquierdas lingual, frontal media e inferior, junto con el hipocampo y LPI, presentan mayor actividad en participantes preocupados por el medio ambiente.</p> <p>Mientras que en los participantes que manifiestan una baja preocupación por el medio ambiente la región más activa al visualizar anuncios positivos es la GFS y la CTT.</p>
C ₄	<i>¿Qué regiones cerebrales anticipan los anuncios preferidos por los espectadores con distinto grado de preocupación medioambiental?</i>	<p>Las regiones que anticipan los anuncios preferidos en sujetos preocupados por el medio son: la ínsula, la GTS izquierda y el hipocampo.</p> <p>La región que anticipa los anuncios preferidos en sujetos no preocupados medioambientalmente es la GFM.</p>
H ₄	<i>Los estímulos textuales atraen más atención que los estímulos pictográficos.</i>	Confirmada
H ₅	<i>Los mensajes que utilizan imágenes negativas atraen más atención que aquellos que utilizan imágenes positivas.</i>	Rechazada
H ₆	<i>Los individuos cuya estrategia de auto-regulación se centra en la promoción experimentarán un mayor nivel de elaboración en la lectura de un texto cuando se demuestren los beneficios finales del comportamiento en cuestión.</i>	Parcialmente confirmada
H ₇	<i>Los sujetos que presentan un mayor nivel de preocupación por el medio ambiente prestarán más</i>	Confirmada

Hipótesis	Enunciado	Resultado
	<i>atención a los mensajes de texto que a las imágenes, en comparación con los que presentan un menor nivel de preocupación.</i>	

6.7. Resumen del capítulo

En el presente capítulo se han presentado los resultados derivados de los experimentos realizados. En la primera parte se profundiza en los correlatos neuronales provocados por los distintos elementos del mensaje, centrando la atención las regiones vinculadas a las emociones que genera. Posteriormente evaluamos el papel moderador de la preocupación medioambiental en el procesamiento de la información, las regiones que anticipan las preferencias de los distintos grupos de espectadores hacia cada anuncio y el papel de esta preocupación en el recuerdo de los distintos estímulos. A continuación, en la segunda parte del capítulo se realiza un estudio de la atención puesta a cada uno de los estímulos utilizados, analizando la influencia de los diferentes elementos incluidos en los mensajes así como el papel moderador de características personales como el enfoque regulatorio y la preocupación medioambiental. Nuestros resultados permiten alcanzar interesantes conclusiones y recomendaciones gerenciales como se verá en el séptimo capítulo de esta tesis.



CAPÍTULO 7

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
GERENCIALES

Este capítulo final, recoge las principales conclusiones del análisis de los datos extraídos de cada experimento que permitieron contrastar y responder a una serie de hipótesis de investigación y cuestiones de investigación propuestas. En el primer epígrafe se presentan las conclusiones alcanzadas tras el estudio basado en pruebas de fMRI y en el segundo se aportan las conclusiones del basado en pruebas de eye-tracking. A continuación, se presentan una serie de recomendaciones gerenciales que pueden guiar a las empresas de comercialización de EERR en el diseño de sus mensajes de comunicación. Por último, se comentan las principales limitaciones del estudio realizado y algunas futuras líneas de investigación.

7.1. Conclusiones del estudio basado en fMRI

El actual estudio neurocientífico arroja interesantes implicaciones en el ámbito de la actividad neuronal producida por diferentes tipos de estímulos con contenido medioambiental en general y sobre energías renovables en particular. Estos incluyen estímulos agradables (con valencia positiva y estado final de ganancia), neutros y desagradables (con valencia negativa y estado final de pérdida). La comprobación de la manipulación de los estímulos utilizados demostró, como era de esperar, que cada anuncio provoca una actitud significativamente diferente (positiva, neutra y negativa, respectivamente) entre los participantes y el nivel de eficacia es independiente de sus características demográficas.

Para determinar la influencia de los diferentes elementos del mensaje en el procesamiento de la información, centramos la atención en las regiones activas al comparar mediante fMRI los anuncios emocionales entre sí, es decir, comparamos las activaciones generadas en todos los participantes por el anuncio con valencia positiva y estado final de ganancia frente al anuncio con valencia negativa y estado final de pérdida. Además, llevamos a cabo una comparación entre estímulos neutros y los otros dos emocionales. En general, los resultados demuestran un procesamiento de la información diferente a nivel neural y conductual, entre los mensajes emocionales analizados que pasamos a resumir a continuación.

7.1.1. Recuerdo de los mensajes

7.1.1.1. Recuerdo de los mensajes en las pruebas fMRI

Mediante el análisis **fMRI confirmamos nuestra primera hipótesis, que anticipaba asociación entre la actividad de las áreas fronto-parieto cingulares, la CPFM, la COF al procesar los anuncios positivos y el recuerdo de estos anuncios.** Nuestros hallazgos están en línea con los trabajos que evidencian que el recuerdo de estímulos positivos está vinculado a la actividad en regiones frontales y parietales (Kensinger & Schacter, 2008; Mickley & Kensinger, 2009); además estos descubrimientos encuentran respaldo en otros estudios que muestran que la codificación de información positiva está relacionada con la actividad en regiones específicas dentro del CPF (Botzung et al., 2010; Dolcos, Labar, & Cabeza, 2004). Concretamente, nuestros resultados asociaron una mayor actividad de CPFM y la COF con el recuerdo de los anuncios positivos (Erk et al., 2005).

En general nuestra investigación, vincula la actividad de estas regiones con el procesamiento de mensajes positivos con estado final de ganancia, alineando nuestros resultados con la literatura que asocia su activación a experiencias positivas, gratificantes y relevantes (Tsukiura & Cabeza, 2008). Estos hallazgos sugieren que la participación de regiones específicas como las regiones fronto-parieto cingulares, la CPFM o la COF pueden estar relacionadas con el recuerdo de información emocional positiva, específicamente con imágenes de EERR. En línea con la literatura previa, **nuestro estudio también ha demostrado que la segunda hipótesis de investigación propuesta que planteaba que el recuerdo de estímulos negativos está vinculado a la actividad en regiones temporales y occipitales** en comparación con estímulos positivos (Kark & Kensinger, 2015; Mickley & Kensinger, 2008; Mickley & Kensinger, 2009). Distintas investigaciones indican que las regiones temporo-occipital están implicadas en la codificación de eventos de valencia emocional negativa. Concretamente el trabajo realizado por Brühl et al. (2011) muestra que la región temporo-occipital se activa al codificar estímulos emocionales negativos. De acuerdo con Herwig et al. (2007), es posible que la actividad en estas regiones temporo-occipitales, puedan estar involucradas en el procesamiento de la información de estímulos negativos que generan una expectativa desconocida. Esta expectativa procesada dentro de las regiones temporo-occipitales podría conducir a un procesamiento sensorial que lleva a recordar elementos negativos con más detalle (Kensinger & Schacter, 2008).

Mediante las técnicas de exploración neural, hemos contrastado la actividad en las regiones que la literatura previa considera necesarias para realizar un registro efectivo de los mensajes positivos y negativos. A pesar de ello, esta técnica no determina qué mensaje consigue un mejor recuerdo entre todos los espectadores objeto de estudio.

7.1.1.2. Influencia de la preocupación en el recuerdo de los mensajes

Nuestros análisis de las medidas de autoinforme indican que los sujetos que tienen un mayor nivel de preocupación por el medio ambiente, recuerdan en mayor medida los anuncios negativos. Estos descubrimientos están en línea con los trabajos de Rayens et al. (2016) que muestran que los sujetos con mayor conciencia del riesgo que provoca el humo del tabaco, recuerdan un mayor porcentaje de anuncios con marco de pérdida, pero no ocurre lo mismo en caso de mensajes de ganancia. Es posible que los sujetos más preocupados por el medio, tengan un mayor conocimiento acerca del riesgo de seguir consumiendo energías fósiles, identificándose y valorando en menor medida los anuncios enmarcados en una pérdida derivada de su uso continuado. Según Hull & Hong (2016) cuando el marco del mensaje se ajusta a la forma de pensar del espectador se potencia el poder persuasivo del anuncio. Varios estudios, han demostrado que una coincidencia entre la forma de pensar del espectador y el marco del mensaje mejora la elaboración al influir positivamente en la capacidad de los espectadores para recordar la información del mensaje (Aaker & Lee, 2001) y discernir argumentos fuertes y débiles (Updegraff & Rothman, 2013).

La combinación de técnicas de autoinforme con técnicas de neuroimagen ha permitido confirmar nuestra tercera hipótesis de investigación, que vincula el recuerdo auto-informado de mensajes negativos en sujetos preocupados por el medio, con la actividad en las regiones que anticipan un mayor recuerdo durante la codificación del mensaje, como son la amígdala y CMPF. La actividad de la amígdala se ha vinculado a la excitación que provoca el estímulo recibido siendo la responsable de formar asociaciones entre estos estímulos y el castigo o la recompensa. Concretamente la activación de esta región es indicativa de la importancia de posibles situaciones que provocan emociones y genera ajustes comportamentales asociados con la emoción actual (Alpers et al., 2009; Phelps & LeDoux, 2005). Su ubicación y relación con otras regiones la convierten en una estructura básica en el procesamiento emocional, es decir, recibe aferencias de todas las áreas de asociación sensorial (Sánchez-Navarro & Román, 2004). La amígdala puede responder a la codificación de la valencia de las imágenes (Kensinger & Schacter, 2006), además, implica a otras regiones de la corteza para dotar del componente emocional a la información compleja que requiere cierto grado de elaboración (Sánchez-Navarro & Román, 2004). En este caso, en aquellos sujetos más preocupados por el medio, que consideran un problema social seguir consumiendo energías fósiles, la codificación de la información al visualizar los anuncios negativos con estado final de pérdida activará regiones vinculadas a los procesos cognitivos sociales que pueden mejorar el recuerdo de la información (Bakalash & Riemer, 2013). Este procesamiento cognitivo, emplea regiones cerebrales que también participan en el pensamiento de los demás (vs. autorreflexión), específicamente el CMPF (Mitchell, Banaji, & Macrae, 2005; Northoff et al., 2006). El procesamiento de estos estímulos sociales, necesitará una mayor elaboración que implicará a la amígdala y a la CMPF (Sakaki et al., 2012).

Por tanto, **al igual que en nuestro caso, se consigue un mayor recuerdo de los mensajes que utilizan imágenes negativas. Estos resultados que confirman nuestra tercera hipótesis se encuentran en línea con los hallazgos del estudio de Missaglia et al. (2017) al analizar la conciencia social sobre la mutilación genital femenina, donde encuentran que el anuncio social que usaba una valencia negativa se recordaba significativamente mejor.**

Además, los resultados de neuroimagen son consistentes con los datos comportamentales, sugiriendo que la emoción negativa provocada por los mensajes puede estar presente en el modo de procesamiento en sujetos más preocupados por el medio, orientado a detalles, que los lleva a fijarse en las imágenes específicas del mensaje codificando los estímulos con mayor precisión (Anderson, 2005). De acuerdo con esto, cuando la información es relevante para uno mismo, los estímulos negativos son mejor recordados (Raghuathan & Trope, 2002; Trope & Liberman, 1994; Trope & Liberman, 1998). En contraste a nuestros resultados, encontramos trabajos que manifiestan una mayor actividad en la amígdala al codificar eventos positivos futuros frente a negativos, como ocurrió en el caso de seguidores ultras de un equipo de baloncesto, donde las jugadas positivas son más significativas personalmente que las negativas, y por lo tanto, esta mayor

relevancia podría conducir a una mayor actividad en la amígdala y un mejor recuerdo de eventos personales positivos (Northoff et al., 2009; Sharot et al., 2011). Podemos confirmar por tanto que, en nuestro trabajo, la magnitud de la actividad en estas regiones (amígdala y CMPF) está vinculada con un mayor recuerdo de estímulos emocionales negativos, mejorando el recuerdo generado por estas imágenes en la memoria emocional.

7.1.1.3. Recuerdo de los mensajes según nivel de preocupación

En primer lugar, no podemos confirmar como sugería la literatura previa que la información emocionalmente afectiva provoque mayor recuerdo que la información neutra (Kensinger, 2009). En nuestro caso, podemos encontrar la explicación para estos resultados en la medida de *arousal* que poseen los estímulos utilizados. Como se explicó en la sección de metodología, la equiparación en esta dimensión de la emoción puede estar generando este efecto en la memoria de los participantes. Además, de acuerdo con Bradley et al. (2001), las imágenes que muestran polución u objetos inertes (como placas solares, ciudades con humo o relojes solares utilizados en este trabajo) se encuentran cerca del punto inferior de la función que representa la activación o *arousal* (ver Figura 24: Niveles de activación para diferentes imágenes del IAPS.4, Capítulo 3).

En contraste con estos resultados, descubrimos un mayor recuerdo generado por las imágenes empleadas por los mensajes de valencia negativa, en sujetos que manifiestan una alta preocupación en comparación con aquellos que manifiestan una baja preocupación medioambiental. Es posible, que la visualización de imágenes que presentan los riesgos ambientales presentes del consumo de energía fósil (por ejemplo, imágenes de centrales nucleares o ciudades muy contaminadas) generen un recuerdo más detallado y preciso en la memoria de los espectadores más preocupados o bien traigan al presente recuerdos de eventos pasados. En línea con los descubrimientos de Mostafa (2018), nuestro trabajo sostiene que los anuncios con apelaciones negativas provocan un recuerdo más sólido en la mente de los espectadores. Concretamente, en sujetos con mayor preocupación por el medio, los mensajes con valencia negativa son mejor recordados, estos hallazgos están en línea con el trabajo de Rayens et al. (2016) en el que los sujetos con mayor conciencia del riesgo recuerdan un mayor porcentaje de anuncios con marco de pérdida. Además, coinciden con los alcanzados por Varan et al. (2015) que demostraron que los consumidores recuerdan anuncios de marcas que están menos dispuestos comprar. Esto parece indicar que, aquello que los espectadores rechazan, consigue reforzar su recuerdo.

Estos hallazgos dan respuesta a nuestra primera pregunta de investigación.

7.1.2. Mensajes positivos vs. mensajes negativos

Al visualizar anuncios positivos, los resultados muestran concretamente activaciones en el cíneus, el área calcarina, el área motora suplementaria, el lóbulo parietal²³, la CCA²³, el temporal medio y la GL. Los trabajos previos han demostrado que, tanto el cíneus como la región calcarina, responden fuertemente a combinaciones de elementos congruentes incluidos en los mensajes (Casado-Aranda et al., 2018). Ambas regiones, consideradas áreas primarias del cerebro visual, están vinculadas al procesamiento de estímulos multisensoriales, y su activación indicaría la existencia de cambios en la atención hacia señales visuales (Yamagishi et al., 2005) que mejoran la atención endógena (Liu, Pestilli, & Carrasco, 2005; Ojanen et al., 2005) puesta en los estímulos. Además, la región calcarina y la lingual están vinculadas al procesamiento de imágenes (Gilead, Liberman, & Maril, 2014; Okuda et al., 2003; Szpunar, Watson, & McDermott, 2007).

Junto a esta regiones nuestros estímulos activaron el lóbulo temporal medio; esta región anticipa la formación de la memoria, además su actividad es habitual al realizar el procesamiento semántico de las palabras (Moritz-Gasser, Herbet, & Duffau, 2015). El sujeto, ante un procesamiento de estímulos agradables (imágenes positivas y el texto con estado final de ganancia) como los usados en el presente trabajo, requiere un mayor esfuerzo cognitivo, que se procesa en áreas específicas del lóbulo temporal, concretamente en el lóbulo temporal medio. Precisamente la región temporal media y el área parietal, se han relacionado con el procesamiento del lenguaje identificando una superposición en estas regiones cuando las frases son pasadas y futuras (Okuda et al., 2003; Schacter & Addis, 2009). En nuestro caso, las frases empleadas apelan al presente, aunque las imágenes que se presentan en los anuncios positivos podrían representar un futuro a medio/largo plazo. La activación de las regiones parietales, se ha vinculado al procesamiento de errores o la percepción de conflicto (Durston et al., 2003; Gau & Noppeney, 2016; Ojanen et al., 2005). Además su actividad se relaciona con la detección de desajustes y contradicciones al procesar estímulos audiovisuales inconsistentes (Durston et al., 2003). Algunos trabajos, han vinculado las activaciones de estas regiones parietales ante tareas de elección en un contexto de riesgo (Krain et al., 2006). La activación de estas regiones parece indicar que los consumidores en un futuro se ven instalando o utilizando EERR, pero en la actualidad este tipo de energías aún les plantea riesgo y desconfianza.

La corteza motora suplementaria se ha vinculado entre otros procesos a la conmutación atencional, a la integración y al seguimiento del contexto (Hertrich, Dietrich, & Ackermann, 2016). Además, esta región recibe aferencias derivadas de la convergencia de la información positiva procesada en la corteza cingulada, es decir, que la integración de la información que presenta recompensas por las acciones realizadas, se produce en la corteza cingulada y se proyecta en áreas premotoras, tales como el área motora suplementaria, entre otras (Rolls, 2019). Por su parte, la CCA ocupa la porción medial del córtex prefrontal (Broche-Pérez, Herrera-

²³ Regiones vinculadas al procesamiento de estímulos afectivos.

Jiménez, & Omar-Martínez, 2016) y está implicada en el procesamiento de los estímulos emocionales de valencia agradable o positiva (Lane et al., 1997). Además, su actividad se vincula con las expectativas de recompensas futuras (Blair et al., 2013), no únicamente para uno mismo, sino para los demás, relacionando esta región CCA con la empatía social (Lockwood et al., 2015). Como demuestran nuestros hallazgos, esta región tiene una importante función en el procesamiento de información relevante (Herwig et al., 2012; Passingham, Bengtsson, & Lau, 2010). Este resultado reforzaría los descubrimientos alcanzados por Casado-Aranda et al. (2017), cuyo trabajo concluye que los mensajes de valencia positiva y estado final de ganancia activan fuertemente la CCA.

En nuestro caso, la activación de la CCA asociada al valor personal, las aspiraciones positivas futuras y a la obtención de beneficios sociales, podría estar reflejando una mayor relevancia de los mensajes que emplean imágenes positivas y están enmarcados en la ganancia. Aunque algunos autores sugieren que la activación conjunta de la CCA y la amígdala provocan mayor emoción y motivación (por ejemplo, Casado-Aranda et al. 2017), en nuestro caso la ausencia de activación en la amígdala no permite concluir rotundamente que las activaciones únicamente localizadas en CCA puedan reflejar una mayor relevancia emocional de los mensajes ecológicos.

En general, hemos encontrado una mayor activación en el procesamiento de la valencia afectiva de mensajes de pérdida que muestran los perjuicios derivados de no usar las fuentes de energía propuestas (EERR). Estas regiones que procesan la valencia afectiva son áreas vinculadas a la emoción que genera el mensaje entre los espectadores, por tanto, podemos decir que los mensajes que emplean imágenes de valencia negativa y mensajes textuales con estado final de pérdida, activan un mayor número de regiones emocionales. **La identificación de estas regiones contesta así a nuestra segunda pregunta de investigación.** El contraste de hipótesis correspondiente confirma que cuando los participantes visualizan anuncios negativos frente a los positivos, las regiones activas son el LPI²³, la CC²³, el precúneus²³, la GFM²³ y la GP²³. Además, la estimulación con mensajes enmarcados negativamente provoca la activación de la GO superior y el PC.

Estos resultados coinciden en parte con los del trabajo Krain et al. (2006) donde se demostraba que el procesamiento de estímulos que resultan ambiguos activan la GFM, la circunvolución de cíngulo y la circunvolución parietal inferior. Además algunas de estas regiones como la GFM, el LPI o el precuneus, suelen activarse al procesar mensajes políticos negativos (Casado-Aranda et al., 2019). Concretamente la GFM y el LPI son regiones vinculadas al riesgo y la desconfianza (Mohr, Biele, & Heekeren, 2010). Junto a estas regiones la activación del precuneus, una de las regiones activas en el trabajo de Chua et al. (2009) ante arrepentimiento y decepción, indica que esta región está implicada en el procesamiento de información que genera una emoción negativa. Al analizar estímulos de aproximación y evitación que involucran decisiones hipotéticas futuras Mills-Finnerty, Hanson, & Hanson (2018), encontraron que el enfoque aversivo de evitación (“que prefieres evitar”) activaba regiones como el cingulado anterior y posterior, el precuneus o la GP

izquierda, entre otras. La activación conjunta de las regiones de la vía visual, concretamente los lóbulos occipital y parietal, está vinculada al procesamiento de actividades en un contexto de riesgo (Rao et al., 2008). La activación del GFM, que forma parte de CMPF, ante la visualización de mensajes con marco de pérdida (vs. ganancia), supone la planificación de comportamientos complejos cognitivamente que ponen de manifiesto la expresión de la personalidad, influyendo en la toma de decisiones y condicionando el comportamiento social más apropiado en cada momento (Yang & Raine, 2009). La literatura sugiere que la activación de esta región durante la exposición del mensaje predice de manera fiable el comportamiento propuesto por el mismo (Casado-Aranda et al., 2017; Falk et al., 2011; Falk et al., 2015; Vezich et al., 2017). En nuestro trabajo, el aumento de actividad en el CMPF, contrasta con el trabajo de Vezich et al. (2017), donde los autores encontraron actividad en esta región ante la visualización mensajes con marcos de ganancia, para promover el uso de protector solar. Nuestros resultados, muestran actividad en esta región cuando los participantes visualizan las desventajas de consumir energías fósiles, este tipo de estímulos parecen influir en mayor medida a nivel individual. De la misma manera que esta región se activa al procesar los beneficios de un comportamiento para la salud a nivel individual (uso del protector solar, en el trabajo Vezich et al., 2017), en nuestro caso se activa el CMPF, como consecuencia de los costos o sacrificios personales que hay que asumir para llevar a cabo un comportamiento responsable como es la utilización de EERR. La actividad del CMPF está relacionada con el valor propio que el comportamiento propuesto aporta al sujeto (Cooper et al., 2015) y se ha asociado regularmente con procesos de autoconcepto (Chua et al., 2011; Lieberman et al., 2019). Concretamente el trabajo de Chua et al. (2011) halló que los mensajes personalizados para dejar de fumar, son más persuasivos, porque según estos autores, apelan a los valores propios del individuo y les permite superar los obstáculos de adoptar el comportamiento; y estos mensajes personalizados que promueven un comportamiento consistente con el mensaje, a diferencia de los mensajes más generales, se han asociado con una mayor actividad en el CMPF.

Las emociones negativas se han utilizado comúnmente en mensajes de salud pública para aumentar la motivación (Peters et al., 2013; Witte & Allen, 2000), y puede ser un elemento motivador cuando se acompañan, por ejemplo, de altos niveles de autoeficacia u otros factores que compensan la amenaza (Cohen & Sherman, 2014; Peters et al., 2013; Sherman, 2013), esto sugiere que cuando las personas están motivadas para perseguir una meta pero les resulta difícil (por ejemplo, hacer dieta, reciclar o instalar EERR), los anuncios de servicio público pueden ayudar a persuadirlos, aumentando el miedo experimentado (aquí se incluiría el miedo al deterioro o a un desastre medioambiental) (Cerf et al., 2015). La psicología social ha demostrado una vinculación entre el efecto provocado por estímulos negativos y una mayor atención al “yo” (es decir, al autoenfoco; Mor & Winquist, 2002). El procesamiento autorreferencial involucra entre otras regiones al CMPF y a una región posterior que abarca el precúneo y la CCP (Northoff et al., 2006). En línea con los trabajos de Lemogne et al. (2011), nuestro trabajo descubrió una mayor actividad del CMPF y de la CCP durante el

procesamiento de estímulos negativos que poseen un carácter autorreferencial. La actividad en estas regiones, parece estar mostrando los sacrificios individuales que hay que asumir para llevar a cabo el comportamiento propuesto, como podría ser la adaptación del hogar para la instalación de un equipo para el ahorro de energía o bien el precio que hay que asumir para adquirir un coche eléctrico.

Por tanto, hemos logrado descubrir qué anuncios consiguen generar un mayor afecto entre los espectadores, siendo los mensajes negativos los que activan un mayor número de regiones vinculadas al procesamiento de estímulos emocionales. Además, hemos demostrado que estos anuncios activan regiones vinculadas al autoconcepto, que resultan necesarias para conseguir la persuasión buscada con un anuncio. Por tanto, podemos afirmar que, los mensajes con valencia negativa y estado final de pérdida son más persuasivos para la promoción de EERR, que aquellos que muestran imágenes de valencia positiva y estado final de ganancia.

7.1.3. Efecto de la preocupación medioambiental

Mediante un enfoque cuasi-experimental vinculamos la activación cerebral ante los distintos anuncios con el nivel de preocupación por el medio ambiente recogido con un cuestionario pretest. Estos análisis permiten conocer las diferencias existentes al procesar cada tipo de anuncio entre los participantes con mayor y menor preocupación. Como era de esperar, los resultados de autoinforme muestran las diferencias existentes en la actitud hacia los distintos tipos de anuncios entre los participantes. Las diferencias en la calificación de las actitudes parecen servir además como un filtro cognitivo (Bernauer & McGrath, 2016) que puede moderar la persuasión generada por el marco del mensaje (Chan & Mukhopadhyay, 2010; Newman et al., 2012). En este sentido, estos hallazgos apoyan las conclusiones de otros estudios (por ejemplo, Chahal & Kaur, 2015) y apuntan una mayor efectividad de los mensajes medioambientales con marco de ganancia para aquellos participantes que manifiestan tener una mayor preocupación por el medio ambiente, mientras que esta mayor eficacia también ocurre en aquellos que tienen una menor preocupación por el medio ambiente, al visualizar mensajes con marco de pérdida.

7.1.3.1. La preocupación medioambiental ante mensajes con valencia positiva y estado final de ganancia

- **Activaciones en sujetos más preocupados**

A nivel neuronal, las regiones con mayor activación en los sujetos más preocupados al procesar los mensajes con marco de ganancia frente al marco de pérdida fueron la GL, las circunvoluciones frontal media e inferior, junto con el hipocampo y LPI. Se piensa que la GL, está asociado a la percepción del color, siendo capaz de codificar imágenes complejas y su activación también se vincula al procesamiento de imágenes emocionales (Kehoe et al., 2013). Por tanto, su activación puede venir explicada por los estímulos utilizados en este estudio, es decir, el aumento de actividad al procesar mensajes positivos en sujetos más preocupados puede reflejar un mayor énfasis en el bienestar emocional (Carstensen, Fung, & Charles, 2003). Aunque nuestros resultados reproducen en parte los hallazgos de Ramsay et al. (2013) quienes sugieren que los argumentos más sólidos

producen mayor activación en la GL que los débiles. Los resultados también están en línea con los hallazgos de Chua et al. (2009) que demostraron que los mensajes persuasivos personalizados producen mayor activación en la GL que los mensajes genéricos.

La actividad en el GFI, una región cortical que suele activarse cuando se evalúa la valencia de una palabra, al integrar la información semántica afectiva (Piemontesi, 2010), es normal encontrar actividad en la GFI (Kuhlmann et al., 2016). Además, se ha demostrado que la GFI se correlaciona de manera positiva con las actitudes hacia mensajes con marco de ganancia (Casado-Aranda et al., 2017), mientras que otra de las regiones activas en nuestro estudio fue la GFM que se ha vinculado al procesamiento de mensajes persuasivos que fomentan el comportamiento sostenible (Casado-Aranda et al., 2018). La actividad de esta región, también se encuentra relacionada con la excitación y con áreas vinculadas al funcionamiento ejecutivo como la CPF lateral y la GFI (Weber et al., 2015). En línea con los anteriores resultados, podemos decir que la mayor excitación puede venir determinada por una mayor preocupación por el medio ambiente. Esta motivación extra que manifiestan algunos espectadores provoca un procesamiento de la información desigual, generando una mayor actividad cerebral en estas regiones. Estos resultados parecen indicar como la literatura previa anticipaba, que los mensajes positivos serán más efectivos para sujetos con un mayor nivel de preocupación por el medio ambiente.

Por otro lado, el hecho de utilizar imágenes afectivas positivas en contraste con las negativas, en participantes más preocupados, provoca una mayor excitación como demuestra la activación del hipocampo (ubicado en el sistema límbico), una región vinculada a la memoria, así como a la prospección o a imaginar el futuro (Buckner & Carroll, 2007; Schacter, Addis, & Buckner, 2007; Schacter et al., 2012; Spreng, Mar, & Kim, 2009). Esto podría indicar que las personas se imaginan realizando el comportamiento propuesto por el mensaje (Cooper et al., 2015). Este hallazgo, está en línea con los estudios de Ramsay et al. (2013) que descubrió una mayor activación relacionada con la excitación que provocan los anuncios antidrogas en el hipocampo bilateral. Este descubrimiento puede indicar que, quienes están más preocupados por el medio ambiente, al visualizar eventos que recuerdan momentos autobiográficos positivos y relevantes, tienen más probabilidades de recordar dichos eventos y actuar en consecuencia realizando el comportamiento propuesto, ya que como se ha demostrado la actividad entre el hipocampo y otras áreas del cerebro se correlacionaron con la codificación exitosa en la memoria a largo plazo (Fell et al., 2001).

La activación del LPI, se ha vinculado a la planificación de realizar la acción propuesta por el mensaje y a la comprensión del mismo. En línea con los resultados de Vezich et al. (2017), nuestro trabajo halló actividad en el LPI en sujetos más preocupados por el medio ambiente en respuesta a los anuncios con marco de ganancia; esta actividad se asoció con el comportamiento propuesto y puede reflejar un mayor compromiso emocional (Banich & Compton, 2010). Estos resultados refuerzan la idea de que la persuasión se produce en parte a través de la integración del valor propio, es decir, si los mensajes están en línea con las motivaciones del sujeto

(en este caso proteger el medio). **Este resultado responde en parte a nuestra tercera pregunta de investigación y demostraría cómo el marco del mensaje y la preocupación o no por el medio pueden influir en el procesamiento de la información** (Vezich et al., 2017).

- **Activaciones en sujetos menos preocupados**

En los sujetos que manifiestan una menor preocupación por el medio ambiente y por tanto otorgan una calificación actitudinal inferior a los anuncios positivos que los más preocupados, las principales regiones activas fueron la CTT que se vincula al diálogo con uno mismo y la GFS, una región vinculada a la autoconciencia (Goldberg, Harel, & Malach, 2006). El trabajo de Chang et al. (2016) encontró una mayor activación en la GFS derecha e izquierda y en la CTT entre otras regiones, al comparar anuncios que empleaban imágenes de no famosos (vs. famosos), lo que según ellos puede estar relacionado con un proceso de autorreflexión. Sus hallazgos sugieren que las imágenes de modelos que no son celebridades inducen una mayor activación en las áreas del cerebro que median la atención y el proceso de "autorreflexión" (es decir, los participantes que se comparan / relacionan más con los no famosos que con modelos famosos). En nuestro caso podríamos interpretar este procesamiento de la información más cognitivo que afectivo como una barrera que hay que superar, ejerciendo de filtro para la eficacia publicitaria. Como apuntan los anteriores autores, la comparación entre el compromiso actual que tienen estos espectadores con el medio y el esfuerzo que supone emprender acciones que supongan un mayor compromiso (como instalar EERR), les genera un estado de autorreflexión al procesar los anuncios. Este proceso ante los estímulos positivos hace que sean menos eficaces para este tipo de sujetos.

7.1.3.2. *La preocupación medioambiental ante mensajes con valencia negativa y estado final de pérdida*

- **Activaciones en sujetos más preocupados**

Al visualizar mensajes con marcos de pérdida frente a marcos de ganancia, los sujetos más preocupados por el medio ambiente muestran mayor actividad en la CS derecha y en la GTS izquierda. En diferentes trabajos, estas áreas se han visto implicadas en el procesamiento del lenguaje, concretamente en funciones cognitivas complejas como el procesamiento de aspectos semánticos del texto (Stoeckel et al., 2009). Además ambas regiones se han relacionado con la percepción de conflictos en el procesamiento de la información (Lange, Christian, & Schnitzler, 2013). Específicamente las investigaciones de Casado-Aranda et al. (2018), al mostrar a los participantes mensajes incongruentes (vs. congruentes), halló actividad en estas regiones entre otras. Además este mismo autor afirma que la activación de la GTS solo ocurre durante mensajes que apelan al futuro. En nuestro caso la activación de la CS en sujetos más preocupados por el medio ambiente demuestra que los argumentos presentados no son efectivos para estos sujetos, ya que no están en línea con sus actitudes, activando regiones vinculadas a la detección de conflictos, divergencias y contradicciones cuando se presentan en los estímulos argumentos que para los participantes son inconsistentes con su comportamiento futuro (Durstun et al., 2003). En línea con los trabajos de Ferri et al. (2013) la CS se activó

ante estímulos negativos o desagradables que no tienen altos niveles de arousal (similares a los estímulos utilizados en este trabajo). En contraste con nuestros resultados, los extraídos del trabajo de Christensen (2009) muestran una activación de la CS al comparar pares de adjetivos positivos (vs. negativos).

- **Activaciones en sujetos menos preocupados**

En los sujetos menos preocupados por el medio ambiente que manifiestan una mayor actitud hacia los mensajes negativos que los más preocupados, nuestros resultados revelan la activación de la fisura calcarina, la GFI y el tálamo.

La fisura calcarina se ha asociado con el procesamiento de imágenes visuales; concretamente la investigación de Pessoa et al. (2002) descubrió que la fisura calcarina está implicada en las primeras etapas del procesamiento visual y su activación está modulada por el contenido emocional. Dependiendo del tipo de estímulo emocional, esta región envía proyecciones al tálamo que recibe información de múltiples fuentes, incluida la fisura calcarina o corteza visual primaria (Saalman & Kastner, 2011). En nuestro trabajo los estímulos empleados para activar la fisura calcarina en sujetos menos comprometidos por el medio ambiente, han sido mensajes negativos. En línea con nuestros resultados, Cunningham, Raye, & Johnson (2005) detectaron actividad en esta región entre otras, si bien este trabajo se centra la orientación a conseguir objetivos, es decir, considera el enfoque regulatorio de los participantes al procesar estímulos negativos en sujetos orientados a la prevención (vs. promoción). El estudio de Casado-Aranda et al. (2018) también destaca la activación de la región calcarina al procesar mensajes futuros (vs. pasado) resaltando una mayor tendencia a imaginar cuando se piensa en el futuro en relación a eventos pasados.

Algunos trabajos sugieren que los mensajes más persuasivos para provocar un cambio en el comportamiento son los que generan una mayor activación negativa (Yzeret al., 2011). La excitación que provoca esta negatividad está mediada por áreas como el tálamo, entre otras (Anders et al., 2004), cuya actividad es un indicador de que la audiencia se ha comprometido motivacionalmente (Ramsay et al., 2013). Además, esta región participa en la codificación de la memoria episódica (Aggleton & Brown, 2006; Carlesimo et al., 2011), facilitando recuerdos de eventos personales pasados y vinculando su actividad al procesamiento socioemocional. Este procesamiento mejora la aceptación del mensaje fomentando un comportamiento responsable (Casado-Aranda et al., 2018).

La activación de la GFI se ha relacionado con la interacción entre el contenido y el formato de los anuncios públicos antibacato, identificando esta región como un indicador de la intensidad de procesamiento (Wang et al., 2013). La activación frontal inferior está asociada con procesos de regulación y control del comportamiento. Además, su actividad se vincula con el procesamiento cognitivo así como con la integración y comprensión de oraciones (Meltzer et al., 2010; Zhu et al., 2012). Nuestros datos muestran actividad entre la GFI y el tálamo. Estos hallazgos sugieren una integración del contenido y el formato tras la evaluación de la

amenaza mostrada en el anuncio persuasivo, mostrando actividad en ambas regiones para codificar adecuadamente los mensajes afectivos con información relevante.

En conjunto nuestros resultados son coherentes con las teorías cognitivas que proponen que las respuestas a las amenazas involucran al sistema defensivo (Dolcos et al., 2012), que se basa en la integración de información afectiva y ejecutiva, dando respuesta a estímulos con valencia negativa (Yzer et al., 2011). Esto significa que los sujetos menos comprometidos con el medio ambiente, al visualizar anuncios derivados de un comportamiento nocivo para el medio ambiente, encontrarán una motivación afectiva que influirá en la persuasión generada al procesar los mensajes.

Se podría interpretar que el efecto de estos mensajes con valencia negativa y estado final de pérdida, en sujetos menos comprometidos con el medio (que se encuentran en las primeras etapas de concienciación), pueden hacer que pasen a una fase de preparación (más cercana al comportamiento de compra), alentando un cambio de comportamiento hacia la adquisición de EERR. **Estos resultados completaron nuestra tercera pregunta de investigación.**

7.1.3.3. Identificación de las regiones que anticipan la actitud hacia el anuncio con distinta valencia y estado final, en sujetos con diferente nivel de preocupación medioambiental.

El estudio tuvo también como propósito profundizar en cuáles son las regiones cerebrales que predicen mayores actitudes hacia los mensajes que utilizan imágenes con valencia positiva o negativa entre los sujetos que se encuentran más y menos preocupados por el medio ambiente, respectivamente.

- **Regiones que predicen una mayor actitud hacia los anuncios positivos en participantes más preocupados por el medio**

En el primer caso, los hallazgos relativos a esta pregunta de investigación revelan que los participantes más preocupados y que dieron una calificación más alta a los anuncios positivos presentan una activación más fuerte en la ínsula y en la GTS izquierda. El trabajo de Paulus et al. (2004) sugiere que ambas regiones están implicadas en la evaluación de las acciones. Además, la actividad en la región izquierda de la ínsula se asocia con la regulación de la emoción (Mak et al., 2009); concretamente esta región se ha vinculado a una mayor atención, compromiso conductual, intensidad del sentimiento o activación fisiológica (Lindquist et al., 2016), concluyendo que está implicada en el procesamiento de experiencias subjetivas que resultan más excitantes para el espectador (Touroutoglou et al., 2012). Por su parte, la GTS parece desempeñar un papel importante en la integración de información derivada de acciones previas (como recurrir al recuerdo o experiencia personal) que permiten establecer la acción que mejor resultado garantiza (Paulus et al., 2004). La lateralización de la ínsula y del GTS en nuestro estudio, representa actitudes más favorables hacia los mensajes con marco de ganancia entre individuos más preocupados, es decir, refleja una mayor intensidad en el procesamiento y la preferencia por este tipo de mensajes en estos sujetos.

Estos hallazgos brindan por tanto información útil para identificar las regiones que predicen la efectividad al procesar mensajes positivos con estado final de ganancia, en sujetos más preocupados por el medio.

- **Regiones que predicen una mayor actitud hacia los anuncios negativos en participantes menos preocupados por el medio**

En los participantes menos preocupados por el medio ambiente que suelen mostrar una actitud más favorable hacia los anuncios con valencia negativa (y estado final de pérdida) que los más preocupados, encontramos una asociación positiva y significativa entre las diferencias en las calificaciones otorgadas a los anuncios y la GFM. Esta región se ha vinculado con la persuasión como demuestran el trabajo de Cacioppo et al. (2018), donde se analizan las regiones del cerebro relacionadas con la persuasión después de que los sujetos visualizaran anuncios negativos para su candidato político favorito. Las respuestas de los participantes que cambiaron su preferencia de candidato se compararon con las respuestas de aquellos que no cambiaron su preferencia, resultando que en los primeros se produce una mayor activación en la CPFDL, incluida la GFM izquierda y derecha, entre otras regiones la corteza prefrontal. Nuestros resultados apoyan en parte los alcanzados por Weber et al. (2015) demostrando que la GFM es una región de interés cuando se quiere predecir la efectividad de los mensajes; en este trabajo citado, la precisión de predicción de la efectividad del mensaje en individuos con alto riesgo de consumo de drogas mejoró durante los contraargumentos presentados en los mensajes antidrogas en comparación con personas con bajo riesgo.

Estos resultados permiten responder a nuestra cuarta pregunta de investigación.

7.2. Conclusiones del estudio de eye-tracking

Como se ha descrito, a lo largo de este trabajo se han examinado algunos de los elementos habitualmente empleados para diseñar anuncios (imágenes, texto, valencia o estado final), estudiando su capacidad para captar la atención del espectador. También se ha analizado el nivel de interpretación cognitivo y afectivo que generan tanto la valencia de las imágenes, como el estado final al que conducen los mensajes textuales. Los hallazgos alcanzados en la segunda parte de esta tesis amplían el conocimiento sobre la efectividad de los mensajes que pretende fomentar el consumo de EERR desde el punto de vista de la atención visual.

Al mismo tiempo, la investigación ha analizado algunas características de los espectadores que, en base a la literatura, resultan de interés para las empresas comercializadoras de EERR. Concretamente a la hora de diseñar los mensajes de comunicación, este trabajo ha resaltado la importancia de considerar el efecto moderador de la preocupación medioambiental y el enfoque auto-regulatorio de los espectadores, completando los resultados obtenidos mediante el eye-tracking con medidas de autoinforme. Así mismo los resultados complementarán los alcanzados en el experimento basados en pruebas de resonancia.

En el estudio de eye-tracking, todos los participantes presentaron el mismo patrón de fijación, centrando la atención desde el primer momento en los estímulos textuales incluidos en el mismo; esto pone de manifiesto que los estímulos textuales provocan mayor atención que las imágenes. Además, los resultados muestran que, al dividir la muestra en participantes con alta y baja preocupación, el periodo hasta que los estímulos pictóricos comienzan a ganar importancia es distinto. En particular, para personas con un nivel de preocupación bajo, a partir de las 45 primeras fijaciones, los estímulos textuales comienzan a tener menos importancia, mientras que, para sujetos con alta preocupación, la atención en los estímulos textuales se mantiene por más tiempo, aproximadamente hasta las 60 primeras fijaciones. A partir de estos momentos las fijaciones en las imágenes comienzan a ser más frecuente.

Es importante destacar que los elementos considerados al diseñar este tipo de anuncios, **tanto el formato del mensaje como la valencia, van a influir significativamente en el nivel de atención que los espectadores puedan prestar a los mismos**. En nuestro caso, la atención por parte de los anuncios textuales, medida en términos de número de fijaciones fue mayor. Además, se requiere una menor duración hasta la primera fijación y un número inferior de fijaciones previas, y como es de esperar debido a la tarea de lectura realizada, el tiempo total empleado en leer el texto, también fue mayor.

El estudio de la atención de todos los participantes en general, nos ha permitido demostrar, como anticipaba la literatura previa, que **los mensajes textuales negativos son más eficaces que los positivos para captar la atención al promocionar EERR, contrastando nuestra cuarta hipótesis**. Es decir, al analizar la efectividad de los mensajes que mayor impacto tienen en la atención de los sujetos, nuestros datos sugieren influir en el consumo de energía renovable empleando mensajes textuales negativos que muestran los perjuicios derivados del consumo de energías fósiles. Estos hallazgos coinciden con los trabajos que descubren una mayor efectividad por parte de los mensajes de valencia negativa (por ejemplo, Block & Keller, 1998; Maheswaran & Meyers-Levy, 1990; Olsen et al., 2014; Shiv, Britton, & Payne, 2004; Tsai, 2007) en contraposición a los trabajos que sugieren una mayor efectividad en el caso de mensajes positivos (O'Keefe & Jensen, 2008; White et al., 2011; Martínez-Fiestas et al., 2015).

Mientras que no hemos podido demostrar que los anuncios que utilizan imágenes negativas, capten mayor atención que los mensajes que utilizan imágenes positivas. En nuestro caso fueron las imágenes de valencia neutra las que más atención captaron. Por tanto, **no podemos confirmar quinta hipótesis de investigación**.

El análisis comparativo aplicado a sujetos orientados a la promoción (vs. prevención) demostró que, **la atención visual de aquellos con una mayor capacidad para comprender el problema medioambiental, es captada más rápidamente** (menor tiempo y número de fijaciones previas) **por los mensajes textuales del anuncio positivo, como anticipaba nuestra sexta hipótesis**. Además, nuestro estudio ha revelado que los sujetos orientados a la promoción también prestan una mayor atención a las imágenes positivas, medida como duración total. Estos resultados permiten reforzar la teoría del enfoque regulatorio, demostrando que las

personas con un enfoque de promoción tienden a buscar más información en los anuncios que muestran los beneficios derivados de cuidar el medio, es decir, en anuncios con un marco positivo y un estado final de ganancia (ej. Bhatnagar & McKay-Nesbitt, 2016; Newman et al., 2012). Se trata de anuncios más eficaces para estos individuos frente aquellos que muestran los perjuicios de no llevar a cabo un comportamiento medioambientalmente responsable mostrando para ello mensajes e imágenes negativamente valenciados.

Adicionalmente, los contrastes aplicados reflejan que **los participantes más preocupados por el medioambiente se fijan más rápidamente en términos de tiempo y frecuencia en estímulos textuales contrastando nuestra séptima hipótesis**. Por tanto, se demuestra un efecto de **la preocupación medioambiental que modera la relación entre el tipo de estímulo utilizado y la atención visual**. Estos resultados, se encuentran en línea con los trabajos previos que han utilizado la metodología de eye-tracking pero aplicados a otros contextos como problemas medioambientales generales como el cambio climático o, más específicos, como el consumo de coches eléctricos (Beattie & McGuire, 2012; Chang et al., 2015; Sollberger et al., 2017). Contrariamente, los sujetos con menor nivel de preocupación realizan una visualización más superficial al visualizar cualquier anuncio (positivo, negativo o neutro). Estos resultados demuestran que los marcos de ganancia y pérdida pueden ser igualmente efectivos cuando los clientes han invertido poco esfuerzo cognitivo (Heidig et al., 2017) al procesar la información contenida en los mensajes.

Además, parece haber una interacción competitiva entre la valencia y el enfoque regulador, es decir, la variable independiente se relaciona positivamente con la variable dependiente para un grupo en particular, pero se relaciona negativamente para otro.

La ausencia de interacción entre la valencia del mensaje y la preocupación ambiental no han permitido descubrir qué tipo de apelación es más efectiva al analizar la atención de los participantes según su nivel de preocupación medioambiental.

7.3. Recomendaciones gerenciales

Las EERR, son un sector clave para el desarrollo económico, laboral y medioambiental del país. La actual situación climática, el agotamiento de fuentes de energías fósiles, el incremento futuro del precio de estos combustibles y el ahorro que los equipos de EE.RR. suponen para los consumidores, son argumentos de peso para que la demanda de estos equipos se vea incrementada en los próximos años. Además, las nuevas políticas establecidas por el gobierno en funciones y los acuerdos alcanzados en las últimas cumbres del clima, favorecerán el crecimiento del consumo entre los consumidores finales. A la vista de los datos analizados consideramos que, puede ser un buen momento para invertir en esta industria. Parte de la inversión a realizar, debería dedicarse a diseñar mensajes de comunicación efectivas, que mejoren la concienciación

medioambiental, la actitud hacia las EERR, la intención de compra de las mismas y alienten a los consumidores a comprar EERR.

Entre otros aspectos, **recomendamos a las empresas del sector y agencias de comunicación** que adapten sus productos y anuncios informativos a los potenciales consumidores de EERR utilizando folletos electrónicos, que **empleen mensajes de texto junto al contenido pictórico** que puedan incluir dentro del anuncio. Los hallazgos de este trabajo demuestran que los espectadores dirigen su atención, en primer lugar, hacia los estímulos textuales, por lo tanto, es de vital importancia emplear mensajes de texto para capturar la atención de la audiencia. Dentro de los mensajes que resultan más efectivos para capturar la atención de los consumidores, **es recomendable utilizar los mensajes textuales negativos** que desalienten el uso de energías fósiles y explican el deterioro sufrido por el medio ante su uso, haciendo hincapié en las repercusiones negativas de su utilización y apelando al estado final de pérdida que provoca el consumo masivo de estas fuentes de energía. De esta manera se consigue capturar la atención de los consumidores de una manera más efectiva.

Además, los resultados de los análisis de fMRI demuestran que para los espectadores en general, los anuncios negativos son más persuasivos y provocan una mayor emoción, ya que activan regiones vinculadas al autoconcepto. Basándonos en estos hallazgos conjuntos de las pruebas de eye-tracking y fMRI, recomendamos el uso de mensajes con estado final de pérdida consiguiendo con ello activar regiones vinculadas al procesamiento de la emoción, consiguiendo activar zonas asociadas a la persuasión.

Para mejorar la eficacia de los anuncios publicitarios orientados a la adopción de EERR, resulta importante que las empresas **identifiquen el nivel de preocupación por el medioambiente** entre su audiencia objetivo, ya que esto puede condicionar la eficacia publicitaria al procesar la información e influir en el posterior comportamiento de los individuos. Esta recomendación se basa en la teoría del procesamiento de la información (modelo heurístico sistemático) que sugiere la elección debe reflejar tanto las predisposiciones del consumidor como su nivel de implicación. Los resultados alcanzados en esta investigación muestran que las personas que están más preocupadas por el medio ambiente presentan actitudes más favorables hacia los anuncios positivos y actitudes más desfavorables hacia anuncios negativos.

Siguiendo con la lógica anterior, la interpretación de estos resultados en base a los anuncios presentados pone de manifiesto que este grupo de consumidores manifiesta mejor actitud hacia el uso de EERR y una mayor intención de uso. Por tanto, deberían **orientar los mensajes de comunicación hacia este segmento de población, dado que se encuentran en los últimos estadios para llevar a cabo el comportamiento** y, por tanto, constituyen una mayoría temprana en el proceso de difusión de esos sistemas. **Además, resultan un segmento más barato de persuadir que otros espectadores que se encuentran en etapas más tempranas de concienciación.**

En línea con los argumentos anteriores, para conseguir una mayor eficacia con los mensajes de comunicación, las empresas de EERR que pretendan llamar la atención con sus anuncios deben emplear argumentos textuales que refuercen las imágenes empleadas en los mismos. El principal motivo de insertar estos elementos textuales en los anuncios se debe a que **los sujetos que dicen estar más preocupados por el medioambiente, realizan una lectura más pormenorizada de los argumentos escritos en los anuncios**. Por el contrario, los sujetos menos preocupados por el medio ambiente leen el contenido de los anuncios fijándose en menor medida en los argumentos textuales expuestos en los mismos; esta lectura más rápida hace que se centren más rápido en las imágenes que componen el anuncio.

Aunque a nivel atencional, no hemos podido demostrar diferencias en la atención prestada a los distintos anuncios por parte de los sujetos que indican estar más o menos preocupados por el medio ambiente, estas diferencias han sido demostradas mediante las medidas comportamentales, mostrando cada grupo diferencias significativas al valorar la actitud hacia los mensajes positivos y negativos. Nuestros resultados sugieren que las personas más preocupadas por el medio, al visualizar mensajes con marco de ganancia, piensan que queda poco tiempo para tomar medidas que favorezcan la protección del medio (como podría ser instalar EERR), este pensamiento los lleva a activar un mayor número de regiones vinculadas al procesamiento afectivo y a experimentar emociones más positivas, que se encuentran alineadas con sus actitudes. Además, en estos sujetos con mayor preocupación se activan regiones como la GFM, relacionada en otros trabajos con el procesamiento de mensajes persuasivos que fomentan el comportamiento sostenible. Simultáneamente se activan otras regiones límbicas (como el hipocampo) implicadas en la codificación memorística de los mensajes así como regiones asociadas al compromiso emocional y a la planificación de llevar a cabo el comportamiento propuesto, como es el LPI. Por tanto, se recomienda adaptar el diseño de la comunicación a los potenciales adoptadores de EERR que se sientan más preocupados por el medioambiente a través de mensajes que contengan imágenes positivas y mensajes de ganancia, así conseguirán mejorar la emoción y la persuasión generada.

Contrariamente, nuestros resultados sugirien el uso de mensajes con valencia negativa y estado final de pérdida para aquellos sujetos que se encuentran menos preocupados por el medio ambiente. Estos anuncios deben mostrar las consecuencias finales que conlleva la utilización de energías fósiles (como los altos niveles de contaminación ambiental o los vertidos al medio) reflejando hacia dónde nos dirigimos con el comportamiento actual. De esta forma, los espectadores activarán regiones cerebrales vinculadas al procesamiento de mensajes futuros, provocando una actividad en el sistema motivacional defensivo que les llevará a activar mecanismos de prevención (como puede ser la adquisición de EERR), consiguiendo una mayor eficacia con este tipo de mensajes y nivel de preocupación.

De la misma manera que en el caso anterior, **sugerimos a las empresas de EERR identificar la orientación de su público objetivo en base al enfoque regulatorio**. Una vez identificada esta característica entre los

espectadores, se puede mejorar la efectividad publicitaria mediante el diseño del mensaje. Concretamente **para los sujetos que presenten una orientación a la promoción, nuestros resultados indican que es más apropiado diseñar anuncios con mensajes textuales que apelen a la ganancia combinados con imágenes positivas.** Si una mayor parte del mismo presenta un ajuste con mensajes de promoción, se debería lanzar un mensaje de comunicación que emplee textos positivos e imágenes a favor de las EERR, de esta manera se conseguirá captar de manera más efectiva la atención de este segmento de población.

De acuerdo con anteriores resultados, recomendamos asociar las diferencias entre las actitudes hacia los distintos mensajes, con las regiones activas al procesar los mensajes, así se podría conocer a nivel neural qué regiones concretamente activa cada mensaje, para conseguir una mayor actitud y por ende una mayor efectividad. Es decir, planteamos identificar las regiones neurales que llevan a los participantes a valorar más favorablemente los anuncios con valencia positiva y estado final de ganancia (en caso de sujetos más preocupados) y los anuncios con valencia negativa y estado final de pérdida (en caso de sujetos menos preocupados).

Concretamente descubrimos que las activaciones que predicen una mayor efectividad de los mensajes con valencia positiva y estado final de ganancia son la región izquierda de la ínsula y la GTS izquierda. Por tanto, **se recomienda diseñar anuncios de comunicación para el fomento de EERR, que previo al lanzamiento, comprueben la vinculación de ambas regiones con la actitud** con este segmento más preocupado. En caso de existir dichas activaciones y asociación con las citadas regiones, se podría confirmar la persuasión generada por el mensaje.

En el caso de sujetos menos comprometidos por el medio se debe comprobar la activación y vinculación de la GFM con la actitud hacia el anuncio. En caso de ocurrir ambas condiciones, se estaría garantizando la eficacia del mensaje.

Desde el punto de vista del análisis del recuerdo como parte de la efectividad publicitaria, sugerimos a las empresas u organizaciones seguir con la estrategia de segmentación de la audiencia en base a la preocupación medioambiental. Esta estrategia debe basarse en el lanzamiento del mensaje con apelaciones negativas, dirigida al segmento de consumidores que manifiestan tener una mayor preocupación por el medio. Estos espectadores utilizan regiones neurales asociadas al procesamiento cognitivo social que, también están implicadas al pensar en los demás. La activación conjunta de estas regiones, provoca un mayor recuerdo de la información con efectos perniciosos para el medio ambiente. Estas imágenes serán por tanto mejor recordadas que las imágenes positivas que muestran los beneficios de utilizar EERR.

7.4. Limitaciones y futuras líneas de investigación

Como es habitual, esta investigación presenta una serie de limitaciones que a continuación reconocemos, algunas de las cuales podrían derivar en futuras líneas de investigación.

El proceso de elaboración de informes energéticos por parte de las diferentes fuentes públicas presenta información, en algunos casos algo desactualizada, enmarcando la investigación en un contexto que podría tener ligeros cambios, sobre todo con la entrada del nuevo Gobierno y el apoyo que ha recibido parte del sector de las EERR en los últimos meses.

En relación a la validez interna del experimento, debemos reconocer que los efectos de los niveles de los tratamientos tuvieron el efecto esperado como así atestigua la comprobación de la manipulación experimental llevada a cabo. Otra de las limitaciones, procede de la dificultad de replicar ambos experimentos en un ambiente real en el que se procesan los anuncios publicitarios debido a las propias características de los instrumentos de medición (escáner de resonancia magnética funcional y eye-tracker), aunque asumimos el carácter exploratorio de la investigación y la necesidad de emplear estas técnicas para conocer en profundidad el procesamiento de los mensajes de los espectadores a nivel de subconsciente. Una futura línea de investigación que surge a partir de esta limitación es la aplicación de nuevas herramientas de neuromarketing como implementar un eye-tracker mientras se utilizan gafas de realidad virtual, este nuevo uso permite recrear en el laboratorio contextos reales mediante la inmersión de los participantes en contextos virtuales. Otra técnica actualmente en funcionamiento es el EEG de sensores secos, técnica fiable, cómoda, ligera que permite capturar el comportamiento natural mientras mide la valencia afectiva, la probabilidad de recordar, el grado de atención y el compromiso con el argumento presentado que genera un estímulo. Mediante el EEG de sensores secos se podría analizar, la influencia de elementos del contexto (por ejemplo, la presencia de otras personas), en el procesamiento de información en un entorno más real. La utilización de estas nuevas técnicas exigirá un cuidadoso control del ruido, derivado de los movimientos del participante por el escenario experimental. Así mismo, en los experimentos desarrollados se realiza una visualización pasiva de los estímulos. En este sentido sería interesante para el estudio de la toma de decisiones, alentar a los espectadores a realizar una tarea de decisión mientras se recogen los datos psicofisiológicos, así se podría obtener mayor conocimiento sobre los mecanismo afectivos y cognitivos implicados, y consecuentemente mejoraría la reproductibilidad de los resultados.

En el estudio de eye-tracking se desarrolla un diseño experimental específico con el fin de evaluar los comportamientos de fijación de los participantes. La aplicación estricta y cuidadosa del diseño experimental logró una mejora en la validez interna y externa de los resultados. Sin embargo, los resultados obtenidos deben tratarse con cautela debido al pequeño tamaño muestral que componen los grupos experimentales. En el futuro, sería deseable replicar este diseño con una muestra más grande de individuos para analizar las

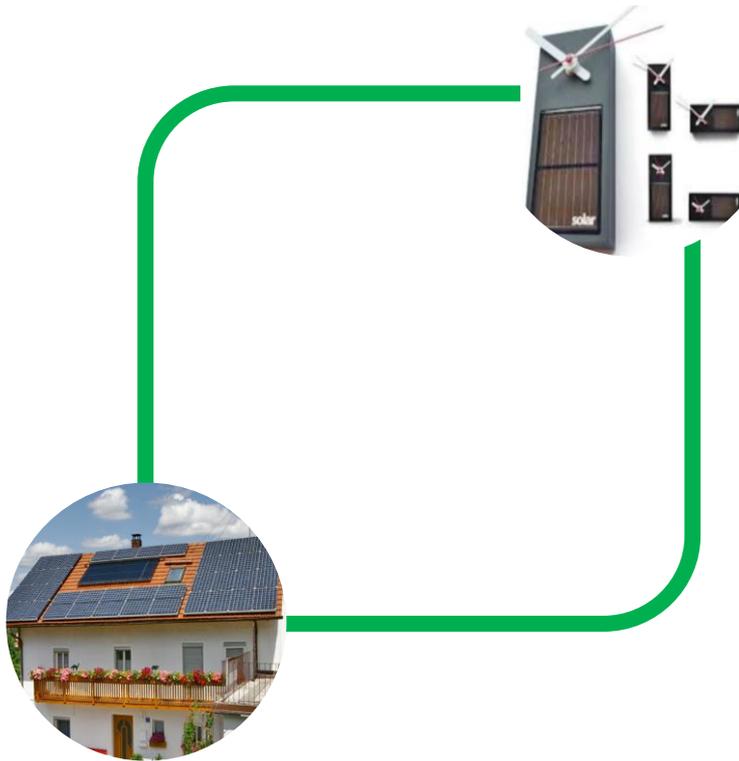
interacciones entre diferentes factores, reducir el margen de error y obtener resultados más consistentes y generalizables.

Debemos considerar que la preocupación medioambiental viene determinada por el contexto en el que se desarrolla la investigación, por tanto, los resultados de este trabajo deben tomarse con cautela y ser interpretados teniendo en cuenta la singularidad que caracteriza a esta preocupación. En particular, se deberían establecer cuotas a priori para los niveles de preocupación por el medio ambiente y enfoque regulatorio con el objetivo de conseguir un mayor equilibrio de tamaños muestrales y sujetos claramente posicionados en estos niveles, lo que mejoraría la validez interna de los resultados alcanzados.

Futuros estudios sobre el campo de investigación deberían considerar el efecto moderador de otras variables que frenan el consumo de este tipo de productos, como puede ser el precio y coste de cambio o las posibles molestias que pueden ocasionar este tipo de instalaciones en las viviendas particulares.

En el presente trabajo las muestras de participantes son diferentes, aunque equivalentes según las características de género y edad. El tipo de estímulos y otras dificultades técnicas impidieron llevar a cabo simultáneamente ambas pruebas experimentales (fMRI y eye-tracking). Por ello, sería interesante plantear una investigación en la que se apliquen estas metodologías de investigación a una misma muestra, lo que permitiría conocer el efecto de la frecuencia de exposición al estímulo y el efecto aprendizaje tanto en las medidas de atención como en las regiones activas vinculadas al aprendizaje. Del mismo modo, futuras investigaciones deberían aplicar conjuntamente otras técnicas de exploración neurocientífica (como EKG y GSR simultáneamente), proporcionando así medidas más completas y precisas de las emociones y de los mecanismos cognitivos que están implicados en el procesamiento de la información y la toma de decisiones, mejorando así el conocimiento del consumidor y la efectividad de las acciones de marketing.

Por último, el planteamiento de la investigación se centró en el estudio de la eficacia publicitaria considerando los elementos de ejecución más habituales y presentes en los mensajes publicitarios: imágenes, contenidos textuales y valencia. En el futuro pretendemos alcanzar nuevo conocimiento incluyendo en los estímulos nuevos, elementos como la “distancia física” entre información textual e ilustrada, o incluso la distancia o distanciamiento social, que adquiere si cabe mayor relevancia como consecuencia de la crisis derivada del COVID-19 que azota nuestro planeta mientras redactamos las presentes conclusiones y limitaciones.



REFERENCIAS

BIBLIOGRÁFICAS

- Aaker, D. A., Stayman, D. M., & Hagerty, M. R. (1986). Warmth in Advertising: Measurement, Impact, and Sequence Effects. *Journal of Consumer Research*, 12(4), 365. <https://doi.org/10.1086/208524>
- Aaker, J. L., & Lee, A. Y. (2001). "I" Seek Pleasures and "We" Avoid Pains: The Role of Self-Regulatory Goals in Information Processing and Persuasion. *Journal of Consumer Research*, 28(1), 33-49. <https://doi.org/10.1086/321946>
- Abernethy, A. M., & Franke, G. R. (1996). The information content of advertising: A meta-analysis. *Journal of Advertising*, 25(2), 1-17. <https://doi.org/10.1080/00913367.1996.10673496>
- Adelman, J. S., & Estes, Z. (2013). Emotion and memory: A recognition advantage for positive and negative words independent of arousal. *Cognition*, 129(3), 530-535. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2013.08.014>
- Adolphs, R. (2010). Conceptual Challenges and Directions for Social Neuroscience. *Neuron*, 65, 752-767. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2010.03.006>
- Agencia Andaluza de la Energía, AAE (2017). Los biocarburantes en Andalucía. (www.agenciaandaluzadelaenergia.es)
- Agencia Internacional de la Energía, AIE (2018). COP23: An important step towards Paris Agreement implementation. (www.iea.org)
- Aggleton, J. P., & Brown, M. W. (2006, October). Interleaving brain systems for episodic and recognition memory. *Trends in Cognitive Sciences*, 10, 455-463. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2006.08.003>
- Ajzen, I. (2012). Martin Fishbein's Legacy. The Reasoned Action Approach. *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science*, 640(1), 11-27. <https://doi.org/10.1177/0002716211423363>
- Allen, B. (2009). Climate change affects us all. *California Agriculture* 63(2), 51-53. Extraído de <http://calag.ucanr.edu/Archive/?article=ca.v063n02p51>
- Allen, C., Machleit, K. A., & Schultz Kleine, S. (1992). A Comparison of Attitudes and Emotions as Predictors of Behavior at Diverse Levels of Behavioral Experience. *Journal of Consumer Research*, 18(4), 493-504. <https://doi.org/10.1086/209276>
- Alpers, G. W., Gerdes, A. B. M., Lagarie, B., Tabbert, K., Vaitl, D., & Stark, R. (2009). Attention and amygdala activity: An fMRI study with spider pictures in spider phobia. *Journal of Neural Transmission*, 116(6), 747-757. <https://doi.org/10.1007/s00702-008-0106-8>
- Alter, A. L., & Oppenheimer, D. M. (2009). Uniting the Tribes of Fluency to Form a Metacognitive Nation. *Personality and Social Psychology Review*, 13(3), 219-235. <https://doi.org/10.1177/1088868309341564>
- Amatulli, C., Costabile, M., De Angelis, M., & Guido, G. (2017). Introduction: Sustainability in Luxury Branding. In *Sustainable Luxury Brands*. Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-137-60159-9_1
- Ames, D. L., Jenkins, A. C., Banaji, M. R., & Mitchell, J. P. (2008). Taking Another Person's Perspective Increases Self-Referential Neural Processing. *Psychological Science*, 19(7), 642-644. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2008.02135.x>
- Anders, S., Lotze, M., Erb, M., Grodd, W., & Birbaumer, N. (2004). Brain activity underlying emotional valence and arousal: A response-related fMRI study. *Human Brain Mapping*, 23(4), 200-209. <https://doi.org/10.1002/hbm.20048>
- Anderson, K. J. (1990). Arousal and the inverted-U hypothesis: A critique of Neiss's "Reconceptualizing arousal." *Psychological Bulletin*, 107(1), 96-100. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.107.1.96>

- Armony, J. L., & Dolan, R. J. (2002). Modulation of spatial attention by fear-conditioned stimuli: An event-related fMRI study. *Neuropsychologia*, 40(7), 817–826. [https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(01\)00178-6](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(01)00178-6)
- Asociación de Empresas de Energías Renovables, APPA (2019). Renovables en España. (www.appa.es)
- Asociación Médica Mundial. (2013). *Declaración de Helsinki*.
- Astolfi, L., Vecchiato, G., De Vico Fallani, F., Salinari, S., Cincotti, F., Aloise, F., ... & Babiloni, F. (2009). The track of brain activity during the observation of tv commercials with the high-resolution eeg technology. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2009, 1-7. <https://doi.org/10.1155/2009/652078>
- Avery, E. J., & Park, S. (2018). HPV vaccination campaign fear visuals: An eye-tracking study exploring effects of visual attention and type on message informative value, recall, and behavioral intentions. *Public Relations Review*, 44(3), 321–330. <https://doi.org/10.1016/j.pubrev.2018.02.005>
- Baack, D. W., & Wilson, R. T. (2008). Creativity and Memory Effects: Recall, Recognition, and an Exploration of Nontraditional Media. *Journal of Advertising*, 37(4), 85-94. <https://doi.org/10.2753/JOA0091-3367370407>
- Baek, T. H., & Yoon, S. (2017). Guilt and shame: Environmental message framing effects. *Journal of Advertising*, 46(3), 440-453. <http://doi.org/10.1080/00913367.2017.1321069>
- Bagozzi, R. P., & Dholakia, U. M. (2006). Open source software user communities: A study of participation in Linux user groups. *Management Science*, 52(7), 1099–1115. <https://doi.org/10.1287/mnsc.1060.0545>
- Bakalash, T., & Riemer, H. (2013). Exploring ad-elicited emotional arousal and memory for the ad using fMRI. *Journal of Advertising*, 42(4), 275–291. <https://doi.org/10.1080/00913367.2013.768065>
- Bandura, A. (2004). Health Promotion by Social Cognitive Means. *Health Education & Behavior*, 31(2), 143–164. <https://doi.org/10.1177/1090198104263660>
- Bang, H., & Wojdyski, B. W. (2016). Tracking users' visual attention and responses to personalized advertising based on task cognitive demand. *Computers in Human Behavior*, 55, 867–876. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.10.025>
- Wojdyski, B. W., & Bang, H. (2016). Distraction effects of contextual advertising on online news processing: an eye-tracking study. *Behaviour & Information Technology*, 35(8), 654-664. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2016.1177115>
- Banich, M., & Compton, R. (2010). *Cognitive Neuroscience*. Cambridge University Press.
- Bar-Anan, Y., Liberman, N., & Trope, Y. (2006). The Association Between Psychological Distance and Construal Level: Evidence From an Implicit Association Test. *Journal of Experimental Psychology: General*, 135(4), 609. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.135.4.609>
- Baron-Cohen, S. (2001). Theory of mind in normal development and autism. *Prisme*, 34(1), 74-183. <https://www.researchgate.net/publication/238603356>
- Barreto, A. M. (2013). Do users look at banner ads on Facebook? *Journal of Research in Interactive Marketing*, 7(2), 120-139. <https://doi.org/10.1108/JRIM-Mar-2012-0013>
- Barrett, L. F., & Bliss-Moreau, E. (2009). Chapter 4 Affect as a Psychological Primitive. *Advances in Experimental Social Psychology*, 41, 167–218. [https://doi.org/10.1016/S0065-2601\(08\)00404-8](https://doi.org/10.1016/S0065-2601(08)00404-8)
- Bartra, O., McGuire, J. T., & Kable, J. W. (2013). The valuation system: a coordinate-based meta-analysis of BOLD fMRI experiments examining neural correlates of subjective value. *Neuroimage*, 76, 412-427. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2013.02.063>
- Batra, R., & Ray, M. L. (1986). Affective Responses Mediating Acceptance of Advertising. *Journal of Consumer Research*, 13(2), 234-249. <https://doi.org/10.1086/209063>

- Beattie, G., & McGuire, L. (2012). See no evil? Only implicit attitudes predict unconscious eye movements towards images of climate change. *Journal of the International Association for Semiotic Studies*, 192, 315-339. <https://doi.org/10.1515/sem-2012-0066>
- Bebko, C., Sciuilli, L. M., & Bhagat, P. (2014). Using Eye Tracking to Assess the Impact of Advertising Appeals on Donor Behavior. *Journal of Nonprofit and Public Sector Marketing*, 26(4), 354-371. <https://doi.org/10.1080/10495142.2014.965073>
- Bellman, S. (2007). Theory and Measurement of Type 1 and Type 2 Emotions. *Australasian Marketing Journal*, 15(1), 14-22. [https://doi.org/10.1016/S1441-3582\(07\)70024-1](https://doi.org/10.1016/S1441-3582(07)70024-1)
- Benavidez, V., & Flores, R. (2019). La importancia de las emociones para la neurodidáctica. *Wimblu*, 14(1), 25-53. <http://doi.org/10.15517/WL.V14I1.35935>
- Bennett, C. M., Wolford, G. L., & Miller, M. B. (2009). The principled control of false positives in neuroimaging. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 4(4), 417-422. <https://doi.org/10.1093/scan/nsp053>
- Bercea, M. D. (2012). Anatomy of methodologies for measuring consumer behavior in neuromarketing research. In *Proceedings of the LCBR European Marketing Conference*, 1-14.
- Berger, S., Wagner, U., & Schwand, C. (2012). Assessing Advertising Effectiveness: The Potential of Goal-Directed Behavior. *Psychology and Marketing*, 29(6), 411-421. <https://doi.org/10.1002/mar.20530>
- Bernauer, T., & McGrath, L. F. (2016). Simple reframing unlikely to boost public support for climate policy. *Nature Climate Change*, 6(7), 680-683. <https://doi.org/10.1038/nclimate2948>
- Berridge, K. C., & Kringelbach, M. L. (2013, June). Neuroscience of affect: Brain mechanisms of pleasure and displeasure. *Current Opinion in Neurobiology*, 23(3), 294-303. <https://doi.org/10.1016/j.conb.2013.01.017>
- Bettinghaus, E., & Cody, M. (1994). *Persuasive communication*. New York, US: Holt, Rinehart and Winston.
- Bharadwaj, S. G., Varadarajan, P. R., & Fahy, J. (1993). Sustainable competitive advantage in service industries: a conceptual model and research propositions. *Journal of marketing*, 57(4), 83-99. doi.org/10.1177/002224299305700407
- Bhatnagar, N., & McKay-Nesbitt, J. (2016). Pro-environment advertising messages: The role of regulatory focus. *International Journal of Advertising*, 35(1), 4-22. <https://doi.org/10.1080/02650487.2015.1101225>
- Bickart, B. A., & Ruth, J. A. (2012). Green eco-seals and advertising persuasion. *Journal of Advertising*, 41(4), 51-67. <https://doi.org/10.1080/00913367.2012.10672457>
- Blair, K. S., Otero, M., Teng, C., Jacobs, M., Odenheimer, S., Pine, D. S., & Blair, R. J. R. (2013). Dissociable roles of ventromedial prefrontal cortex (vmPFC) and rostral anterior cingulate cortex (rACC) in value representation and optimistic bias. *NeuroImage*, 78, 103-110. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2013.03.063>
- Block, L. G., & Keller, P. A. (1998). Beyond Protection Motivation: An Integrative Theory of Health Appeals. *Journal of Applied Social Psychology*, 28(17), 1584-1608. <https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.1998.tb01691.x>
- Boerman, S. C., Van Reijmersdal, E. A., & Neijens, P. C. (2015). Using Eye Tracking to Understand the Effects of Brand Placement Disclosure Types in Television Programs. *Journal of Advertising*, 44(3), 196-207. <https://doi.org/10.1080/00913367.2014.967423>
- Boksem, M. A. S., & Smidts, A. (2015). Brain responses to movie trailers predict individual preferences for movies and their population-wide commercial success. *Journal of Marketing Research*, 52(4), 482-492. <https://doi.org/10.1509/jmr.13.0572>

- Bolls, P. D., Lang, A., & Potter, R. F. (2001). The Effects of Message Valence and Listener Arousal on Attention, Memory, and Facial Muscular Responses to Radio Advertisements. *Communication Research*, 28(5), 627–651. <https://doi.org/10.1177/009365001028005003>
- Bortree, D., Ahern, L., Dou, X., & Smith, A. N. (2012). Framing environmental advocacy: a study of 30 years of advertising in National Geographic Magazine. *International Journal of Nonprofit and Voluntary Sector Marketing*, 17(2), 77–91. <https://doi.org/10.1002/nvsm.437>
- Botzung, A., Rubin, D. C., Miles, A., Cabeza, R., & LaBar, K. S. (2010). Mental hoop diaries: Emotional memories of a college basketball game in rival fans. *Journal of Neuroscience*, 30(6), 2130–2137. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.2481-09.2010>
- Bradley, M. M., Codispoti, M., Cuthbert, B. N., & Lang, P. J. (2001). *Emotion and Motivation I: Defensive and Appetitive Reactions in Picture Processing*, 1(3), 276–298. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.1.3.276>
- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (1994). Measuring emotion: The self-assessment manikin and the semantic differential. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 25(1), 49–59. [https://doi.org/10.1016/0005-7916\(94\)90063-9](https://doi.org/10.1016/0005-7916(94)90063-9)
- Braidot, N. (2005). Neuromarketing, neuroeconomía y negocios. *Puerto Norte-Sur*, 11(3), 741.
- Braidot, N. (2011). *Neuromarketing en acción*. Ediciones Granica. United States.
- Brainsigns. (2018). Electrocardiograma (ECG) y frecuencia cardíaca (HR). Extraído de: <https://www.brainsigns.com/es/science/s2/technologies/hr>
- Brakus, J. J., Schmitt, B. H., & Zarantonello, L. (2009). Brand Experience: What is It? How is it Measured? Does it Affect Loyalty? *Journal of Marketing*, 73(3), 52–68. <https://doi.org/10.1509/jmkg.73.3.052>
- Brakus, J. J., Schmitt, B. H., & Zhang, S. (2014). Experiential product attributes and preferences for new products: The role of processing fluency. *Journal of Business Research*, 67(11), 2291–2298. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2014.06.017>
- Breckler, S. J. (1984). Empirical validation of affect, behavior, and cognition as distinct components of attitude. *Journal of Personality and Social Psychology*, 47(6), 1191–1205. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.47.6.1191>
- Brett, M., Anton, J., Valabregue, R., & Poline, J. (2002). Region of interest analysis using an SPM toolbox, [abstract] Presented at the 8th International Conference on Functional Mapping of the Human Brain Neuroimage, 16(2), 497.
- Briñol, P., Gandarillas, B., Horcajo, J., & Becerra, A. (2010). Emoción y meta-cognición: Implicaciones para el cambio de actitud. *Revista de Psicología Social*, 25(2), 157–183. <https://doi.org/10.1174/021347410791063787>
- Briñol, P., Horcajo, J., Valle, C. & De Miguel, J. (2007). Cambio de actitudes a través de la comunicación. En : Morales, J. F., Huici, C., Moya, M., Gaviria, E., *Psicología Social*, 491-516. Mc Graw Hill. Madrid.
- Broche-Pérez, Y., Herrera-Jiménez, L. F., & Omar-Martínez, E. (2016). Neural substrates of decision-making. *Neurología*, 31(5), 319–325. <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2015.03.001>
- Brooks, S. J., Savov, V., Allzén, E., Benedict, C., Fredriksson, R., & Schiöth, H. B. (2012). Exposure to subliminal arousing stimuli induces robust activation in the amygdala, hippocampus, anterior cingulate, insular cortex and primary visual cortex: A systematic meta-analysis of fMRI studies. *NeuroImage*, 59(3), 2962–2973. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2011.09.077>
- Brühl, A. B., Viebke, M. C., Baumgartner, T., Kaffenberger, T., & Herwig, U. (2011). Neural correlates of personality dimensions and affective measures during the anticipation of emotional stimuli. *Brain Imaging and Behavior*, 5(2), 86–96. <https://doi.org/10.1007/s11682-011-9114-7>

- Buchanan, T. W., & Adolphs, R. (2002). *The Role of the Human Amygdala in Emotional Modulation of Long-Term Declarative Memory*, 44, 9-34. <https://doi.org/10.1075/aicr.44.02buc>
- Buck, R. (1984). *The communication of emotion*. Guilford press. New York.
- Buck, R., Anderson, E., Chaudhuri, A., & Ray, I. (2004). Emotion and reason in persuasion - Applying the ARI model and the CASC Scale. *Journal of Business Research*, 57(6), 647–656. [https://doi.org/10.1016/S0148-2963\(02\)00308-9](https://doi.org/10.1016/S0148-2963(02)00308-9)
- Buckner, R. L., & Carroll, D. C. (2007). Self-projection and the brain. *Trends in Cognitive Sciences*, 11(2), 49–57. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2006.11.004>
- Budescu, D. V., Rapoport, A., & Suleiman, R. (1990). Resource dilemmas with environmental uncertainty and asymmetric players. *European Journal of Social Psychology*, 20(6), 475–487. <https://doi.org/10.1002/ejsp.2420200603>
- Burgess, N., Maguire, E., & J O'Keefe. (2002). The human hippocampus and spatial and episodic memory. *Neuron*, 35(4), 625-641. [https://doi.org/10.1016/S0896-6273\(02\)00830-9](https://doi.org/10.1016/S0896-6273(02)00830-9)
- Burke, M., Hornof, A., Nilsen, E., & Gorman, N. (2005). High-cost banner blindness: Ads increase perceived workload, hinder visual search, and are forgotten. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction* 12(4), 423–445 <https://doi.org/10.1145/1121112.1121116>
- Buswell, G. (1935). *How people look at pictures: a study of the psychology and perception in art*. Univ. Chicago Press. Extraído de <https://psycnet.apa.org/record/1935-05800-000>
- Cacioppo, J. T. (1980). Persuasiveness of communications is affected by exposure frequency and message quality: A theoretical and empirical analysis of persisting attitude change. *Current Issues and Research in Advertising*, 3(1), 97–122. <https://doi.org/10.1080/01633392.1980.10505295>
- Cacioppo, J. T., Cacioppo, S., & Petty, R. E. (2018). The neuroscience of persuasion: A review with an emphasis on issues and opportunities. *Social Neuroscience*, 13(2), 129–172. <https://doi.org/10.1080/17470919.2016.1273851>
- Calder, A. J., Keane, J., Manes, F., Antoun, N., & Young, A. W. (2000). Impaired recognition and experience of disgust following brain injury. *Nature Neuroscience*, 3(11), 1077–1078. <https://doi.org/10.1038/80586>
- Cancela, A. (2016). *Procesamiento de mensajes persuasivos por diversión o por aprendizaje: implicaciones para el cambio de actitud*. (Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Madrid).
- Cannon, W. B. (1927). The James-Lange Theory of Emotions: A Critical Examination and an Alternative Theory. *The American Journal of Psychology*, 39(1/4), 106. <https://doi.org/10.2307/1415404>
- Cano-Vindel, A. (1997). Modelos explicativos de la emoción. *Psicología General. Motivación y Emoción*. Centro de Estudios Ramón Areces, 127-161.
- Cano-Vindel, A., Sirgo, A., & Díaz-Ovejero, M. B. (1999). Control, defensa y expresión de emociones: Relaciones con salud y enfermedad. *Emociones y Salud*, 69-90.
- Capellán-Pérez, I., Mediavilla, M., de Castro, C., Carpintero, Ó., Miguel, L. J., & Aguirre, L. (2014). Agotamiento de los combustibles fósiles y escenarios socio-económicos: un enfoque integrado. *Energy*, 1, 1-62.
- Carlesimo, G. A., Costa, A., Serra, L., Bozzali, M., Fadda, L., & Caltagirone, C. (2011). Prospective memory in thalamic amnesia. *Neuropsychologia*, 49(8), 2199–2208. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2010.11.013>
- Carretié, L., Ríos, M., de la Gándara, B. S., Tapia, M., Albert, J., López-Martín, S., & Álvarez-Linera, J. (2009). The striatum beyond reward: caudate responds intensely to unpleasant pictures. *Neuroscience*, 164(4), 1615–1622. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2009.09.031>

- Carretié, López-Martin, & Albert. (2010). [The role of the ventromedial prefrontal cortex in the response to negative emotional events]. *Revista de Neurologia*, 50(4), 245–252. Extraído de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20198597>
- Carretié, L. A., López-Martín, S., Hoyos, S., Kessel, D., Tapia, M., & Capilla, A. (2013). Differential neural mechanisms underlying exogenous attention to peripheral and central distracters. *Neuropsychologia*, 51(10), 1838–1847. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2013.06.021>
- Carretié, L. A., López-Martín, S., & Tapia, M. (2009a). Negative brain: An integrative review on the neural processes activated by unpleasant stimuli. *International Journal of Psychophysiology*, 71(1), 57–63. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2008.07.006>
- Carrillo, C. (2017). *El Neuromarketing como instrumento para la eficacia de la publicidad en televisión*. (Tesis doctoral, Universidad Católica de Murcia)
- Carrington, M., Neville, B., & Whitwell, G. (2010). Why Ethical Consumers Don't Walk Their Talk: Towards a Framework for Understanding the Gap Between the Ethical Purchase Intentions and Actual Buying Behaviour of Ethically Minded Consumers. *Journal of Business Ethics*, 97(1), 139-158.
- Carstensen, L. L., Fung, H. H., & Charles, S. T. (2003). Socioemotional selectivity theory and the regulation of emotion in the second half of life. *Motivation and Emotion*, 27(2), 103–123. <https://doi.org/10.1023/A:1024569803230>
- Casado-Aranda, L.-A., Van der Laan, L. N., & Sánchez-Fernández, J. (2018). Neural correlates of gender congruence in audiovisual commercials for gender-targeted products: An fMRI study. *Human Brain Mapping*, 39(11), 4360–4372. <https://doi.org/10.1002/hbm.24276>
- Casado-Aranda, L. A., Martínez-Fiestas, M., & Sánchez-Fernández, J. (2018). Neural effects of environmental advertising: An fMRI analysis of voice age and temporal framing. *Journal of Environmental Management*, 206, 664–675. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.10.006>
- Casado-Aranda, L. A., Sánchez-Fernández, J., & Montoro-Ríos, F. J. (2017). Neural correlates of voice gender and message framing in advertising: A functional MRI study. *Journal of Neuroscience, Psychology, and Economics*, 10(4), 121–136. <https://doi.org/10.1037/npe0000076>
- Casado-Aranda, L. A., Venkatraman, V., Sánchez-Fernández, J., & Luque-Martínez, T. (2019). Does Partisan Bias Modulate Neural Processing of Political Information? An Analysis of the Neural Correlates of Corruption and Positive Messages. *Political Psychology*, 41(1), 145-164. <https://doi.org/10.1111/pops.12581>
- Cass, N., & Walker, G. (2009). Emotion and rationality: The characterisation and evaluation of opposition to renewable energy projects. *Emotion, Space and Society*, 2(1), 62–69. <https://doi.org/10.1016/j.emospa.2009.05.006>
- Castro, J. (2011). Perspectivas de la demanda energética global. *Petrotecnia*, 1, 54–70.
- Celsi, R. L., & Olson, J. C. (1988). The Role of Involvement in Attention and Comprehension Processes. *Journal of Consumer Research*, 15(2), 210. <https://doi.org/10.1086/209158>
- Centro de investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas, CIEMAT (2016). Situación de las energías renovables en España. (www.ciemat.es)
- Centro de Investigaciones Sociológicas, CIS, (2018). Barómetro de la vivienda y el alquiler. (<http://www.cis.es>)
- Cerf, M., Frady, E. P., & Koch, C. (2009). Faces and text attract gaze independent of the task: Experimental data and computer model. *Journal of vision*, 9(12), 10-10. <http://doi:10.1167/9.12.10>
- Cerf, M., Greenleaf, E., Meyvis, T., & Morwitz, V. G. (2015). Using single-neuron recording in marketing: opportunities, challenges, and an application to fear enhancement in communications. *Journal of Marketing Research*, 52(4), 530-545. doi.org/10.1509/jmr.13.0606

- Chahal, H., & Kaur, A. (2015). Appeals in Green Advertising-A Study of Factors Affecting the Persuasiveness of Appeals. *Journal of Management Sciences*, 3(1), 86-97.
- Chaiken, S. (1987). The heuristic model of persuasion. In M. P. Zanna, J. M. Olson, & C. P. Herman (Eds.), *Ontario symposium on personality and social psychology. Social influence: The Ontario symposium*, 5 (3-39). <https://psycnet.apa.org/record/1987-97608-001>
- Chaiken, S. (1980). Heuristic Versus Systematic Information Processing and the Use of Source Versus Message Cues in Persuasion. *Journal of Personality and Social Psychology*, 39(5), 752-766. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.39.5.752>
- Chaiken, S., & Eagly, A. H. (1976). Communication modality as a determinant of message persuasiveness and message comprehensibility. *Journal of Personality and Social Psychology*, 34(4), 605-614. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.34.4.605>
- Chaiken, S., & Stangor, C. (1987). Attitudes and Attitude Change. *Annual Review of Psychology*, 38(1), 575-630. <https://doi.org/10.1146/annurev.ps.38.020187.003043>
- Chaiken, S., & Trope, Y. (1999). Dual-process theories in social psychology. *Dual-process theories in social psychology*, 73-96. Guilford Press.
- Chan, E., Baumann, O., Bellgrove, M. A., & Mattingley, J. B. (2014). Negative emotional experiences during navigation enhance parahippocampal activity during recall of place information. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 26(1), 154-164. https://doi.org/10.1162/jocn_a_00468
- Chan, E., & Mukhopadhyay, A. (2010). When Choosing Makes a Good Thing Better: Temporal Variations in the Valuation of Hedonic Consumption. *Journal of Marketing Research*, 47(3), 497-507. <https://doi.org/10.1509/jmkr.47.3.497>
- Chandran, S., & Menon, G. (2004). When a Day Means More than a Year: Effects of Temporal Framing on Judgments of Health Risk. *Journal of Consumer Research*, 31(2), 375-389. <https://doi.org/10.1086/422116>
- Chang, H. J. (Julie), O'Boyle, M., Anderson, R., & Suttikun, C. (2016). A Neural Predictor of Consumer Psychology: An fMRI Study of the Effect of Celebrity, Non-Celebrity, and Rational Advertising Appeals on Dress Attractiveness. *International Textile and Apparel Association (ITAA) Annual Conference Proceedings*. Extraído de https://lib.dr.iastate.edu/itaa_proceedings/2016/posters/32
- Chang, H., Zhang, L., & Xie, G. X. (2015). Message framing in green advertising: The effect of construal level and consumer environmental concern. *International Journal of Advertising*, 34(1), 158-176. <https://doi.org/10.1080/02650487.2014.994731>
- Chavez, R. S., & Heatherton, T. F. (2015). Multimodal frontostriatal connectivity underlies individual differences in self-esteem. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 10(3), 364-370. <https://doi.org/10.1093/scan/nsu063>
- Cheal, M., & Lyon, D. R. (1991). Central and peripheral precuing of forced-choice discrimination. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 43(4), 859-880. <https://doi.org/10.1080/14640749108400960>
- Chen, M. F. (2016). Impact of fear appeals on pro-environmental behavior and crucial determinants. *International Journal of Advertising*, 35(1), 74-92. <http://doi.org/10.1080/02650487.2015.1101908>
- Chester, L. (2010). Conceptualising energy security and making explicit its polysemic nature. *Energy Policy*, 38(2), 887-895. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.10.039>
- Cheung, M., Luo, C., Sia, C., & Chen, H. (2009). Credibility of electronic word-of-mouth: Informational and normative determinants of on-line consumer recommendations. *International Journal of Electronic Commerce*, 13(4), 9-38. <https://doi.org/10.2753/JEC1086-4415130402>

- Chikazoe, J., Lee, D. H., Kriegeskorte, N., & Anderson, A. K. (2014). Population coding of affect across stimuli, modalities and individuals. *Nature Neuroscience*, *17*(8), 1114–1122. <https://doi.org/10.1038/nn.3749>
- Christensen, K. R. (2009). Negative and affirmative sentences increase activation in different areas in the brain. *Journal of Neurolinguistics*, *22*(1), 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.jneuroling.2008.05.001>
- Chua, H. F., Ho, S. S., Jasinska, A. J., Polk, T. A., Welsh, R. C., Liberzon, I., & Strecher, V. J. (2011). Self-related neural response to tailored smoking-cessation messages predicts quitting. *Nature Neuroscience*, *14*(4), 426–427. <https://doi.org/10.1038/nn.2761>
- Chua, H. F., Liberzon, I., Welsh, R. C., & Strecher, V. J. (2009). Neural Correlates of Message Tailoring and Self-Relatedness in Smoking Cessation Programming. *Biological Psychiatry*, *65*(2), 165–168. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2008.08.030>
- Coan, J. A., & Allen, J. J. B. (2003). Frontal EEG asymmetry and the behavioral activation and inhibition systems. *Psychophysiology*, *40*(1), 106–114. <https://doi.org/10.1111/1469-8986.00011>
- Cohen, G. L., & Sherman, D. K. (2014). The Psychology of Change: Self-Affirmation and Social Psychological Intervention. *Annual Review of Psychology*, *65*(1), 333–371. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010213-115137>
- Comisión Europea, CE (2016). Plan Estratégico 2016-2020. (www.ec.europa.eu)
- Comisión Europea, CE (2011). Comunicación de la comisión al parlamento europeo, al consejo, al comité económico y social europeo y al comité de las regiones. Hoja de ruta hacia una economía hipocarbónica competitiva en 2050. (www.ec.europa.eu)
- Comisión Europea, CE (2000). Green Paper Towards a European strategy for the security of energy supply. (www.ec.europa.eu)
- Comisión Europea, CE (2018). Estrategia Europea a a largo plazo para 2050 (EEA). (www.ec.europa.eu)
- Comisión Nacional del Mercado de la Competencia, CNMC (2019), Estadística de biocarburantes. (www.cnmc.es)
- Connor, C. E., Egeth, H. E., & Yantis, S. (2004). Visual attention: Bottom-up versus top-down. *Current Biology*, *14*(19), 850-852. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2004.09.041>
- Cooper, N., Tompson, S., O'Donnell, M. B., & Falk, E. B. (2015). Brain activity in self- and value-related regions in response to online antismoking messages predicts behavior change. *Journal of Media Psychology*, *27*(3), 93–108. <https://doi.org/10.1027/1864-1105/a000146>
- Consejo Europeo, CE (2015). Conclusiones del Consejo Europeo, 19 y 20 de marzo de 2015. <https://www.consilium.europa.eu/media/21872/st00011es15.pdf>
- Cosic, D. (2016). Neuromarketing in Market Research. *Interdisciplinary Description of Complex Systems*, *14*(2), 139–147. <https://doi.org/10.7906/indecs.14.2.3>
- Couwenberg, L. E., Boksem, M. A. S., Dietvorst, R. C., Worm, L., Verbeke, W. J. M. I., & Smidts, A. (2017). Neural responses to functional and experiential ad appeals: Explaining ad effectiveness. *International Journal of Research in Marketing*, *34*(2), 355–366. <https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2016.10.005>
- Critchley, H. D., Rotshtein, P., Nagai, Y., O'Doherty, J., Mathias, C. J., & Dolan, R. J. (2005). Activity in the human brain predicting differential heart rate responses to emotional facial expressions. *NeuroImage*, *24*(3), 751–762. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2004.10.013>
- Crowe, E., & Higgins, E. T. (1997). Regulatory Focus and Strategic Inclinations: Promotion and Prevention in Decision-Making. *Organizational behavior and human decision processes*, *69*(2), 117-132. <https://doi.org/10.1006/obhd.1996.2675>

- Cuesta, U., Martínez-Martínez, L., & Niño, J. I. (2015). A Case-Study in Neuromarketing: Analysis of the Influence of Music on Advertising Effectiveness through Eye-Tracking, Facial Emotion and GSR. *European Journal of Social Science Education and Research*, 5(2), 73-82.
- Cumbre sobre la Acción Climática, ONU (2019). <https://www.un.org/es/climatechange/un-climate-summit-.shtml>.
- Cunningham, W. A., Raye, C. L., & Johnson, M. K. (2005). Neural correlates of evaluation associated with promotion and prevention regulatory focus. *Cognitive, Affective and Behavioral Neuroscience*, 5(2), 202–211. <https://doi.org/10.3758/CABN.5.2.202>
- Damasio, A. (2003). Feelings of Emotion and the Self. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1001(1), 253–261. <https://doi.org/10.1196/annals.1279.014>
- Damasio, A. R. (1996). The somatic marker hypothesis and the possible functions of the prefrontal cortex. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 351(1346), 1413–1420. <https://doi.org/10.1098/rstb.1996.0125>
- Damasio, A. R. (1998). Emotion in the perspective of an integrated nervous system. *Brain Research Reviews*, 26(2–3), 83–86. [https://doi.org/10.1016/S0165-0173\(97\)00064-7](https://doi.org/10.1016/S0165-0173(97)00064-7)
- Damasio, A. R., Grabowski, T. J., Bechara, A., Damasio, H., Ponto, L. L. B., Parvizi, J., & Hichwa, R. D. (2000). Subcortical and cortical brain activity during the feeling of self-generated emotions. *Nature Neuroscience*, 3(10), 1049–1056. <https://doi.org/10.1038/79871>
- Davenport, T., & Beck, J. (2001). *The attention economy: Understanding the new currency of business*. Cambridge: Harvard Business School.
- Davis, J. (1995). The effects of message framing on response to environmental communications. *Journalism and Mass Communication Quarterly*, 72(2), 285 – 299. doi: 10.1177/107769909507200203
- De Balanzó, C., Serrano, N., & Scamell-Katz, S. (2010). Damasio: a starting point for integrating neuroscience findings into retail research. Comunicación presentada en congreso ESOMAR. Extraído de www.esomar.org.
- De Bruijn, G. J. (2019). To frame or not to frame? Effects of message framing and risk priming on mouth rinse use and intention in an adult population-based sample. *Journal of Behavioral Medicine*, 42(2), 300–314. <https://doi.org/10.1007/s10865-018-9972-1>
- De Groot, J. I., & Steg, L. (2008). Value orientations to explain beliefs related to environmental significant behavior: How to measure egoistic, altruistic, and biospheric value orientations. *Environment and Behavior*, 40(3), 330-354. <https://doi.org/10.1177/0013916506297831>
- Del Barrio, S., y Luque, T. (2000). *La Publicidad Comparativa Como Estrategia Publicitaria: Influencia De Determinados Elementos Moderadores En Su Eficacia*, Granada: Universidad de Granada.
- De Martino, B., Harrison, N. A., Knafo, S., Bird, G., & Dolan, R. J. (2008). Explaining enhanced logical consistency during decision making in autism. *Journal of Neuroscience*, 28(42), 10746-10750. <http://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.2895-08.2008>
- Demski, C., Capstick, S., Pidgeon, N., Sposato, R. G., & Spence, A. (2017). Experience of extreme weather affects climate change mitigation and adaptation responses. *Climatic Change*, 140(2), 149–164. <https://doi.org/10.1007/s10584-016-1837-4>
- Devine-Wright, P. (2009). Rethinking NIMBYism: The role of place attachment and place identity in explaining place-protective action. *Journal of Community & Applied Social Psychology*, 19(6), 426–441. <https://doi.org/10.1002/casp.1004>

- DiFrancesco, A., & Young, N. (2011). Seeing climate change: the visual construction of global warming in Canadian national print media. *Cultural Geographies*, 18(4), 517–536. <https://doi.org/10.1177/1474474010382072>
- Dimoka. (2010). What does the brain tell us about trust and distrust? Evidence from a functional neuroimaging study. *Mis Quarterly*, 34(2), 373–396. <https://doi.org/10.2307/20721433>
- Directiva /28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril de 2012 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y por la que se modifican y se derogan las Directivas /77/CE y /30/CE. Directiva (UE) /844 del Parlamento Europeo.*
- Directiva 2001/77/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de septiembre de 2001, relativa a la promoción de la electricidad generada a partir de fuentes de energía renovables en el mercado interior de la electricidad.*
- Directiva 2003/30/CE del parlamento europeo y del consejo. Relativa al fomento del uso de biocarburantes u otros combustibles renovables en el transporte.*
- Directiva 96/92/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de diciembre de 1996 sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad.*
- Directiva 2004/8/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de febrero de 2004 relativa al fomento de la cogeneración sobre la base de la demanda de calor útil en el mercado interior de la energía y por la que se modifica la Directiva 92/42/CEE*
- Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril de 2009 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y por la que se modifican y se derogan las Directivas 2001/77/CE y 2003/30/CE.*
- Directiva (UE) 2018/844 del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de mayo de 2018 por la que se modifica la Directiva 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética de los edificios y la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética*
- Dittmar, M. (2013). The end of cheap uranium. *Science of the Total Environment*, 461, 792–798. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.04.035>
- Djafarova, E., & Rushworth, C. (2017). Exploring the credibility of online celebrities' Instagram profiles in influencing the purchase decisions of young female users. *Computers in Human Behavior*, 68, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.11.009>
- Dolcos, F., Denkova, E., & Dolcos, S. (2012). Neural correlates of emotional memories: a review of evidence from brain imaging studies. *Psychologia*, 55(2), 80–111. <https://doi.org/10.2117/psysoc.2012.80>
- Dolcos, F., Labar, K. S., & Cabeza, R. (2004). Dissociable effects of arousal and valence on prefrontal activity indexing emotional evaluation and subsequent memory: An event-related fMRI study. *NeuroImage*, 23(1), 64–74. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2004.05.015>
- Donohew, L., Palmgreen, P., & Duncan, J. (1980). An activation model of information exposure. *Communication Monographs*, 47(4), 295–303. <https://doi.org/10.1080/03637758009376038>
- Donoso, M., Collins, A. G. E., & Koechlin, E. (2014). Foundations of human reasoning in the prefrontal cortex. *Science*, 344(6191), 1481–1486. <https://doi.org/10.1126/science.1252254>
- Dopazo, C., & Rivero, P. (2014). *Reflexiones sobre la liberalización del sistema eléctrico español*. Fundación Ciudadanos y Valores. Extraído de www.funciva.org.
- Dos Santos, M., Lobos, C., Muñoz, N., Romero, D., & Sanhueza, R. (2017). The Influence of Image Valence on the Attention Paid to Charity Advertising. *Journal of Nonprofit and Public Sector Marketing*, 29(3), 346–363. <https://doi.org/10.1080/10495142.2017.1326355>

- Drèze, X., & Hussherr, F. X. (2003). Internet advertising: Is anybody watching? *Journal of Interactive Marketing*, 17(4), 8–23. <https://doi.org/10.1002/dir.10063>
- Dunlap, R. E., Van Liere, K. D., Mertig, A. G., & Jones, R. E. (2000). New Trends in Measuring Environmental Attitudes: Measuring Endorsement of the New Ecological Paradigm: A Revised NEP Scale. *Journal of Social Issues*, 56(3), 425–442. <https://doi.org/10.1111/0022-4537.00176>
- Du Plessis, E. (2005). *The advertised mind*. London: Kogan Page.
- Durston, S., Davidson, M. C., Thomas, K. M., Worden, M. S., Tottenham, N., Martinez, A., ... Casey, B. J. (2003). Parametric manipulation of conflict and response competition using rapid mixed-trial event-related fMRI. *NeuroImage*, 20(4), 2135–2141. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2003.08.004>
- Eagleman, D. (2013). *Incógnito: las vidas secretas del cerebro*. Anagrama. Barcelona.
- Eagly, A. H., & Chaiken, S. (1993). *The psychology of attitudes*. Harcourt brace Jovanovich college publishers. Texas.
- Echeverri, C. A. (2006). Estimación de la emisión de gases de efecto invernadero en el municipio de Montería (Córdoba, Colombia). *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 5(9), 85-96.
- Edell, J. A., & Burke, M. C. (1987). The power of feelings in understanding advertising effects. *Journal of Consumer research*, 14(3), 421-433. <https://doi.org/10.1086/209124>
- Ehrenberg, A. S. (2000). Repetitive advertising and the consumer. *Journal of Advertising Research*, 40(6), 39-48. doi:10.2501 / jar-40-6-39-48
- Eitel, A., Scheiter, K., & Schüler, A. (2013). How inspecting a picture affects processing of text in multimedia learning. *Applied Cognitive Psychology*, 27(4), 451-461. <https://doi.org/10.1002/acp.2922>
- Estrategia Española de Desarrollo Sostenible, EEDS (2007). www.miteco.gob.es
- Reiman, E. M., Lane, R. D., Ahern, G. L., Schwartz, G. E., Davidson, R. J., Friston, K. J., ... & Chen, K. (1997). Neuroanatomical correlates of externally and internally generated human emotion. *The American journal of psychiatry*, 154(7), 918-925. <https://doi:10.1176/ajp.154.7.918>
- Escribano, G. (2006). *Seguridad Energética: concepto, escenarios e implicaciones para España y la UE*. *Boletín Elcano*, (87), 21.
- Etkin, A., Egner, T., & Kalisch, R. (2011). Emotional processing in anterior cingulate and medial prefrontal cortex. *Trends in Cognitive Sciences*, 15(2), 85–93. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2010.11.004>
- Falk, E. B., Berkman, E. T., & Lieberman, M. D. (2012). From Neural Responses to Population Behavior. *Psychological Science*, 23(5), 439–445. <https://doi.org/10.1177/0956797611434964>
- Falk, E. B., Berkman, E. T., Mann, T., Harrison, B., & Lieberman, M. D. (2010). Predicting persuasion-induced behavior change from the brain. *Journal of Neuroscience*, 30(25), 8421-8424. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0063-10.2010>
- Falk, E. B., Berkman, E. T., Whalen, D., & Lieberman, M. D. (2011). Neural Activity During Health Messaging Predicts Reductions in Smoking Above and Beyond Self-Report. *Health Psychology*, 30(2), 177–185. <https://doi.org/10.1037/a0022259>
- Falk, E. B., O'Donnell, M. B., Cascio, C. N., Tinney, F., Kang, Y., Lieberman, M. D., ... Strecher, V. J. (2015). Self-affirmation alters the brain's response to health messages and subsequent behavior change. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 112(7), 1977–1982. <https://doi.org/10.1073/pnas.1500247112>
- Falk, E. B., O'Donnell, M. B., & Lieberman, M. D. (2012). Getting the word out: neural correlates of enthusiastic message propagation. *Frontiers in Human Neuroscience*, 6, 1-14. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2012.00313>

- Falk, E. B., O'Donnell, M. B., Tompson, S., Gonzalez, R., Dal Cin, S., Strecher, V., ... An, L. (2016). Functional brain imaging predicts public health campaign success. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, *11*(2), 204–214. <https://doi.org/10.1093/scan/nsv108>
- Falk, E. & Scholz, C. (2018). Persuasion, Influence, and Value: Perspectives from Communication and Social Neuroscience. *Annual Review of Psychology*, *69*(1), 329–356. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-122216-011821>
- Fell, J., Klaver, P., Lehnertz, K., Grunwald, T., Schaller, C., Elger, C. E., & Fernández, G. (2001). Human memory formation is accompanied by rhinal-hippocampal coupling and decoupling. *Nature Neuroscience*, *4*(12), 1259–1264. <https://doi.org/10.1038/nn759>
- Ferguson, J. L., & Mohan, M. (2019). Use of celebrity and non-celebrity persons in B2B advertisements: Effects on attention, recall, and hedonic and utilitarian attitudes. *Management Industrial Marketing*. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2019.02.003>
- Fernández-Abascal, E., Rodríguez, B., & Sánchez, M. (2010). *Psicología de la emoción*. Editorial Universitaria Ramón Areces. Madrid.
- Fernández, A., & Rodríguez, L. (2016). Seguridad de abastecimiento energético en la Unión Europea en el contexto del conflicto gasista ruso-ucraniano. *Papeles de Europa*, *30*, 30–53. <https://doi.org/10.5209/PADE.55797>
- Ferrando, V. (2014). *Las Energías Renovables ¿Problema o Solución?* Fundación Energías Renovables. (<https://fundacionrenovables.org/>)
- Ferri, J., Schmidt, J., Hajcak, G., & Canli, T. (2013). Neural correlates of attentional deployment within unpleasant pictures. *NeuroImage*, *70*, 268–277. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2012.12.030>
- Fink, G. R., Markowitsch, H. J., Reinkemeier, M., Bruckbauer, T., Kassler, J., & Heiss, W. D. (1996). Cerebral representation of one's own past: Neural networks involved in autobiographical memory. *Journal of Neuroscience*, *16*(13), 4275–4282. <https://doi.org/10.1523/jneurosci.16-13-04275.1996>
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (2011). *Predicting and changing behavior: The reasoned action approach*. Psychology Press. New York.
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1974). Attitudes towards objects as predictors of single and multiple behavioral criteria. *Psychological Review*, *81*(1), 59–74. <https://doi.org/10.1037/h0035872>
- Fisher, C. E., Chin, L., & Klitzman, R. (2010, July). Defining neuromarketing: Practices and professional challenges. *Harvard Review of Psychiatry*, *18*, 230–237. <https://doi.org/10.3109/10673229.2010.496623>
- Fliessbach, K., Weber, B., Trautner, P., Dohmen, T., Sunde, U., Elger, C. E., & Falk, A. (2007). Social comparison affects reward-related brain activity in the human ventral striatum. *Science*, *318*(5854), 1305–1308. <https://doi.org/10.1126/science.1145876>
- Fontaine, J. R. J., Scherer, K. R., Roesch, E. B., & Ellsworth, P. C. (2007). The World of Emotions is not Two-Dimensional. *Psychological Science*, *18*(12), 1050–1057. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2007.02024.x>
- Frank, M. G., & Gilovich, T. (1989). Effect of Memory Perspective on Retrospective Causal Attributions. *Journal of Personality and Social Psychology*, *57*(3), 399–403. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.57.3.399>
- Galán G. A., & Tornos Mas, J. (2000). *Comunicación Pública. La información administrativa al ciudadano*. Marcial Pons, Ediciones Jurídicas y Sociales, Madrid.
- García-Maraver, Á. (2013). Optimization of the pelletization process of agricultural wastes originating from olive farms for their application in domestic boilers. (Tesis doctoral, Universidad de Granada)

- García-Maroto, I., García-Maraver, A., Muñoz-Leiva, F., & Zamorano, M. (2015). Consumer knowledge, information sources used and predisposition towards the adoption of wood pellets in domestic heating systems. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 43, 207–215. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.11.004>
- García, I. (2017). *La adopción de la calefacción de biomasa por el consumidor final. Un modelo integrador*. (Tesis doctoral, Universidad de Granada)
- García-Verdugo, J., & San-Martín, E. (2012). Risk theory applied to energy security: a typology of energy risks. En *Energy Security for the EU in the 21st Century*, 133-165. Routledge.
- Gardner, M. P. , Mitchell, A. A. , & Russo, J. E. (1978), "Chronometric Analysis: An Introduction and an Application to Low Involvement Perception of Advertisements," in *Advances in Consumer Research*, Vol. 5, Hunt, H. Keith , ed. Ann Arbor, MI: Association for Consumer Research, 581–89.
- Gasquoin, P. G. (2013). Localization of function in anterior cingulate cortex: From psychosurgery to functional neuroimaging. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 37, 340–348. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2013.01.002>
- Gau, R., & Noppeney, U. (2016). How prior expectations shape multisensory perception. *NeuroImage*, 124, 876–886. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2015.09.045>
- Geise, S. (2012) "Eye Tracking in Media Studies: Theory, Method, and Its Exemplary Application in Analyzing Shock-Inducing Advertisements." *The international encyclopedia of Media Studies*. 419-444.
- Geise, S., & Baden, C. (2014). Putting the image back into the frame: Modeling the linkage between visual communication and frame-processing theory. *Communication Theory*, 25(1), 46-69. <http://doi.org/10.1111/comt.12048>
- Ghesla, C., Grieder, M., Schmitz, J., & Stadelmann, M. (2020). Pro-environmental incentives and loss aversion: A field experiment on electricity saving behavior. *Energy Policy*, 137, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.111131>
- Gifford, R., Scannell, L., Kormos, C., Smolova, L., Biel, A., Boncu, S. & Kaiser, F. G. (2009). Temporal pessimism and spatial optimism in environmental assessments: An 18-nation study. *Journal of environmental psychology*, 29(1), 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2008.06.001>
- Gil, M. (2016). La complejidad de la experiencia emocional humana: emoción animal, biología y cultura en la teoría de las emociones de Martha Nussbaum. *Dilemata*, (21), 207-225.
- Gill, D. L. (1986). *Psychological dynamics of sport*. Human Kinetics Publishers, Inc. Illinois.
- Gilead, M., Liberman, N., & Maril, A. (2014). From mind to matter: neural correlates of abstract and concrete mindsets. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 9(5), 638–645. <https://doi.org/10.1093/scan/nst031>
- Gläscher, J., & Adolphs, R. (2003). Processing of the Arousal of Subliminal and Supraliminal Emotional Stimuli by the Human Amygdala. *Journal of Neuroscience*, 23(32), 10274–10282. <https://doi.org/10.1523/jneurosci.23-32-10274.2003>
- Goldberg, I. I., Harel, M., & Malach, R. (2006). When the Brain Loses Its Self: Prefrontal Inactivation during Sensorimotor Processing. *Neuron*, 50(2), 329–339. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2006.03.015>
- Gómez-Carmona, D., Muñoz-Leiva, F., & Liébana-Cabanillas, F. (2018). Analizando el diseño de la comunicación de energías renovables. Un estudio basado en resonancias magnéticas funcionales. *DYNA energía y sostenibilidad*, 7(1), 1-11. <http://dx.doi.org/10.6036/ES8727>
- Gómez, M. (2016). *Neuromarketing y nuevas estrategias de la mercadotecnia: análisis de la eficiencia publicitaria en la diferenciación de género y la influencia del Marketing Sensorial*. (Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid).

- Gonzalez, C., Dana, J., Koshino, H., & Just, M. (2005). The framing effect and risky decisions: Examining cognitive functions with fMRI. *Journal of economic psychology*, 26(1), 1-20. <http://doi.org/10.1016/j.joep.2004.08.004>
- Graber, D. A. (1996). Say it with Pictures. *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science*, 546(1), 85–96. <https://doi.org/10.1177/0002716296546001008>
- Greenberg, L., & Paivio, S. (2000). *Trabajar con las emociones en la psicoterapia*. Ediciones Paidós Ibérica, SA. Barcelona.
- Grill-Spector, K., Kushnir, T., Edelman, S., Avidan, G., Itzchak, Y., & Malach, R. (1999). Differential processing of objects under various viewing conditions in the human lateral occipital complex. *Neuron*, 24(1), 187–203. [https://doi.org/10.1016/S0896-6273\(00\)80832-6](https://doi.org/10.1016/S0896-6273(00)80832-6)
- Grimmer, M., & Bingham, M. (2013). Company environmental performance and consumer purchase intentions. *Journal of Business Research*, 66(10), 1945-1953. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2013.02.017>
- Groothuis, P. A., & Miller, G. (1994). Locating Hazardous Waste Facilities: The Influence of NIMBY Beliefs. *American Journal of Economics and Sociology*, 53(3), 335–346. <https://doi.org/10.1111/j.1536-7150.1994.tb02603.x>
- Guixeres, J., Bigné, E., Azofra, J. M. A., Raya, M. A., Granero, A. C., Hurtado, F. F., & Ornedo, V. N. (2017). Consumer neuroscience-based metrics predict recall, liking and viewing rates in online advertising. *Frontiers in Psychology*, 8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01808>
- Gutchess, A., & Kensinger, E. A. (2018). Shared mechanisms may support mnemonic benefits from self-referencing and emotion. *Trends in Cognitive Sciences*, 22(8), 712-724. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2018.05.001>
- Haas, B. W., & Canli, T. (2008). Emotional memory function, personality structure and psychopathology: A neural system approach to the identification of vulnerability markers. *Brain Research Reviews*, 58, 71–84. <https://doi.org/10.1016/j.brainresrev.2007.10.014>
- Hamann, S. (2001). Cognitive and neural mechanisms of emotional memory. *Trends in Cognitive Sciences*, 5, 394–400. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(00\)01707-1](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01707-1)
- Hannus, M., & Hyönä, J. (1999). Utilization of Illustrations during Learning of Science Textbook Passages among Low- and High-Ability Children. *Contemporary Educational Psychology*, 24(2), 95–123. <https://doi.org/10.1006/ceps.1998.0987>
- Hare, T. A., Malmaud, J., & Rangel, A. (2011). Focusing attention on the health aspects of foods changes value signals in vmPFC and improves dietary choice. *Journal of Neuroscience*, 31(30), 11077-11087. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.6383-10.2011>
- Hart, P. S., & Feldman, L. (2016). The impact of climate change–related imagery and text on public opinion and behavior change. *Science Communication*, 38(4), 415-441. <https://doi.org/10.1177/1075547016655357>
- Hart, P. S., Stedman, R. C., & McComas, K. A. (2015). How the physical proximity of climate mitigation projects influences the relationship between affect and public support. *Journal of Environmental Psychology*, 43, 196–202. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2015.07.003>
- Hartmann, P., & Apaolaza-Ibáñez, V. (2008). Virtual Nature Experiences as Emotional Benefits in Green Product Consumption. *Environment and Behavior*, 40(6), 818–842. <https://doi.org/10.1177/0013916507309870>
- Hartmann, P., & Apaolaza-Ibáñez, V. (2009). Green advertising revisited: Conditioning virtual nature experiences. *International Journal of Advertising*, 28(4), 715-739. <https://doi.org/10.2501/S0265048709200837>

- Hartmann, P., & Apaolaza-Ibáñez, V. (2012). Consumer attitude and purchase intention toward green energy brands: The roles of psychological benefits and environmental concern. *Journal of Business Research*, 65(9), 1254–1263. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2011.11.001>
- Hartmann, P., Apaolaza, V., & Forcada Sainz, F. J. (2005). Green branding effects on attitude: functional versus emotional positioning strategies. *Marketing Intelligence & Planning*, 23(1), 9–29. <https://doi.org/10.1108/02634500510577447>
- Hartmann, P., Apaolaza, V., & Alija, P. (2013). Nature imagery in advertising Attention restoration and memory effects. *International Journal of Advertising*, 183(2), 183–210. <https://doi.org/10.2501/IJA-32-2-183-210>
- Hartmann, P., Apaolaza, V., & Eisend, M. (2016). Nature Imagery in Non-Green Advertising: The Effects of Emotion, Autobiographical Memory, and Consumer's Green Traits. *Journal of Advertising*, 45(4), 427–440. <https://doi.org/10.1080/00913367.2016.1190259>
- Haynes, J. D. (2008). Detecting deception from neuroimaging signals a data driven perspective. *Trends in Cognitive Sciences*, 12(4), 126–127. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2008.01.003>
- Haynes, J. D. (2011). Decoding and predicting intentions. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1224(1), 9–21. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2011.05994.x>
- Jones, C. I. (1995). R & D-based models of economic growth. *Journal of political Economy*, 103(4), 759–784. <https://doi.org/10.1086/262002>
- Krugman, H. E. (1971). Brain wave measures of media involvement. *Journal of Advertising Research*, 11(1), 3–9.
- Heidig, W., Wentzel, D., Tomczak, T., Wiecek, A., & Falzl, M. (2017). “Supersize me!” The effects of cognitive effort and goal frame on the persuasiveness of upsell offers. *Journal of Service Management*, 28(3), 541–562. <https://doi.org/10.1108/JOSM-03-2016-0063>
- Heinberg, R., & Fridley, D. (2010). The end of cheap coal. *Nature*, 468(7322), 367–369. <https://doi.org/10.1038/468367a>
- Henthorne, T. L., Latour, M. S., & Nataraajan, R. (1993). Fear appeals in print advertising: An analysis of arousal and ad response. *Journal of Advertising*, 22(2), 59–69. <https://doi.org/10.1080/00913367.1993.10673404>
- Hernández-Méndez, J., & Muñoz-Leiva, F. (2015). What type of online advertising is most effective for eTourism 2.0? An eye tracking study based on the characteristics of tourists. *Computers in Human Behavior*, 50, 618–625. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.03.017>
- Hertrich, I., Dietrich, S., & Ackermann, H. (2016, September 1). The role of the supplementary motor area for speech and language processing. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 68, 602–610. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.06.030>
- Hervet, G., Guérard, K., Tremblay, S., & Chtourou, M. S. (2011). Is banner blindness genuine? Eye tracking internet text advertising. *Applied Cognitive Psychology*, 25(5), 708–716. <https://doi.org/10.1002/acp.1742>
- Herwig, U., Baumgartner, T., Kaffenberger, T., Brühl, A., Kottlow, M., Schreiter-Gasser, U., ... Rufer, M. (2007). Modulation of anticipatory emotion and perception processing by cognitive control. *NeuroImage*, 37(2), 652–662. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2007.05.023>
- Herwig, U., Kaffenberger, T., Schell, C., Jäncke, L., & Brühl, A. B. (2012). Neural activity associated with self-reflection. *BMC Neuroscience*, 13(1), 52–64. <https://doi.org/10.1186/1471-2202-13-52>

- Herzenstein, M., Posavac, S. S., & Brakus, J. (2007). Adoption of new and really new products: The effects of self-regulation systems and risk salience. *Journal of Marketing Research*, 44(2), 251–260. <https://doi.org/10.1509/jmkr.44.2.251>
- Higgins, E. T. (1997). Beyond pleasure and pain. *American Psychologist*, 52(12), 1280–1300. <https://doi.org/10.1037/0003-066x.52.12.1280>
- Higgins, E. T., Friedman, R. S., Harlow, R. E., Idson, L. C., Ayduk, O. N., & Taylor, A. (2001). Achievement orientations from subjective histories of success: Promotion pride versus prevention pride. *European Journal of Social Psychology*, 31(1), 3–23. <https://doi.org/10.1002/ejsp.27>
- Higgins, E. T., Shah, J., & Friedman, R. (1997). Emotional Responses to Goal Attainment: Strength of Regulatory Focus as Moderator. *Journal of Personality and Social Psychology*, 72(3), 515–525. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.72.3.515>
- Higuera-Castillo, E., Muñoz-Leiva, F., & Liébana-Cabanillas, F. J. (2019). An examination of attributes and barriers to adopt biomass and solar technology. A cross-cultural approach. *Journal of Environmental Management*, 236, 639–648. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.02.022>
- Holbrook, M. B., & Batra, R. (1987). Assessing the Role of Emotions as Mediators of Consumer Responses to Advertising. *Journal of Consumer Research*, 14(3), 404–420. <https://doi.org/10.1086/209123>
- Holbrook, M. B., & Hirschman, E. C. (1982). The Experiential Aspects of Consumption: Consumer Fantasies, Feelings, and Fun. *Journal of Consumer Research*, 9(2), 132–140. <https://doi.org/10.1086/208906>
- Holmqvist, K., Dewhurst, R., Jarodzka, H., & Van De Weijer, J. (2011). *Eye Tracking: A Comprehensive Guide To Methods And Measures*. Oxford University Press. Oxford.
- Holroyd, C. B., & Yeung, N. (2012). Motivation of extended behaviors by anterior cingulate cortex. *Trends in Cognitive Sciences*, 16, 122–128. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2011.12.008>
- Holsanova, J., Holmberg, N., & Holmqvist, K. (2009). Reading information graphics: The role of spatial contiguity and dual attentional guidance. *Applied Cognitive Psychology*, 23(9), 1215–1226. <https://doi.org/10.1002/acp.1525>
- Hovland, C. I., Janis, I. L., & Kelley, H. H. (1953). *Communication and persuasion: psychological studies of opinion change*. Yale University Press. Connecticut.
- <https://img.microsiervos.com/images2017/PersonaEnMEG.jpg>
- Fustier, k., Gray, G., Gundersen, C., & Hilboldt, T. (2017). HSBC peak oil report 2017. *HSBC Global research*.
- Huddleston, P., Behe, B. K., Minahan, S., & Fernandez, R. T. (2015). Seeking attention: An eye tracking study of in-store merchandise displays. *International Journal of Retail and Distribution Management*, 43(6), 561–574. <https://doi.org/10.1108/IJRDM-06-2013-0120>
- Huettel, S. A., Song, A. W., & McCarthy, G. (2004). *Functional magnetic resonance imaging*, (1). MA: Sinauer Associates. Sunderland.
- Hughes, A. & Rutherford BJ. (2013). Hemispheric interaction, task complexity, and emotional valence: Evidence from naturalistic images. *Brain and Cognition*, 81(2), 167–175. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2012.11.004>
- Hughes, A., Wilkens, T., Wildemuth, B. M., & Marchionini, G. (2003). Text or pictures? An eyetracking study of how people view digital video surrogates. *Lecture Notes in Computer Science*, 271–280. https://doi.org/10.1007/3-540-45113-7_27
- Hull, S. J., & Hong, Y. (2016). Sensation seeking as a moderator of gain- and loss-framed HIV-test promotion message effects. *Journal of Health Communication*, 21(1), 46–55. <https://doi.org/10.1080/10810730.2015.1033113>

- Huskey, R., Mangus, J. M., Turner, B. O., & Weber, R. (2017). The persuasion network is modulated by drug-use risk and predicts anti-drug message effectiveness. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 12(12), 1902–1915. <https://doi.org/10.1093/scan/nsx126>
- Hutton, S. B., & Nolte, S. (2011). The effect of gaze cues on attention to print advertisements. *Applied Cognitive Psychology*, 25(6), 887–892. <https://doi.org/10.1002/acp.1763>
- Idson, L. C., Liberman, N., & Higgins, E. T. (2004). Imagining How You'd Feel: The Role of Motivational Experiences from Regulatory Fit. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 30(7), 926–937. <https://doi.org/10.1177/0146167204264334>
- Ilicic, J., Kulczynski, A., & Baxter, S. M. (2018). How a smile can make a difference: enhancing the persuasive appeal of celebrity endorsers boosting consumer perceptions of celebrity genuineness through the use of a “duchenne smile” in advertising. *Journal of Advertising Research*, 58(1), 51–64. <https://doi.org/10.2501/JAR-2016-003>
- Instituto Nacional de Estadística, INE. (2015). INE base / Demografía y población /Cifras de población y Censos demográficos /Cifras de población / Últimos datos.
- Instituto Nacional de Estadística, INE. (2017). Hogares y personas según nivel de ingresos mensuales netos regulares del hogar.
- Instituto Nacional de Estadística, INE. (2019). España en cifras 2019. INE.
- Instituto para la Diversificación y el Ahorro de Energía. IDAE SPAHOUSEC, (2011) Análisis del consumo energético del sector residencial en España. IDAE (www.idae.es).
- Instituto para la Diversificación y el Ahorro de Energía, IDAE (2011). Plan de Energías Renovables en España (PER) 2011-2020. IDAE, (www.idae.es).
- Instituto para la Diversificación y el Ahorro de Energía, IDAE (2011). Informe de sostenibilidad ambiental del plan de energías renovables 2011-2020. IDAE, (www.idae.es).
- Instituto para la Diversificación y el Ahorro de Energía, IDAE (2012 cf). Mapa Tecnológico: Calor y Frio Renovables. Observatorio Tecnológico de la Energía.IDAE, (www.idae.es).
- Instituto para la Diversificación y el Ahorro de Energía, IDAE (2017). Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2017-2020. IDAE, (www.idae.es)
- Instituto para la Diversificación y el Ahorro de Energía, IDAE (2018). Informe estadístico energías renovables. IDAE, (www.idae.es)
- Izuma, K., Saito, D. N., & Sadato, N. (2010). Processing of the incentive for social approval in the ventral striatum during charitable donation. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 22(4), 621–631. <https://doi.org/10.1162/jocn.2009.21228>
- Jabbi, M., Bastiaansen, J., & Keysers, C. (2008). A common anterior insula representation of disgust observation, experience and imagination shows divergent functional connectivity pathways. *PLoS ONE*, 3(8). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0002939>
- Jacks, J., & O'Brien, M. (2004). Decreasing Resistance by Affirming the Self. *Resistance and Persuasion*, 235.
- Jacob, R. J. K., & Karn, K. S. (2003). Eye Tracking in Human-Computer Interaction and Usability Research. Ready to Deliver the Promises. In *The Mind's Eye: Cognitive and Applied Aspects of Eye Movement Research*, 531–553. <https://doi.org/10.1016/B978-044451020-4/50031-1>
- Jain, S. P., Lindsey, C., Agrawal, N., & Maheswaran, D. (2007). For Better or For Worse? Valenced Comparative Frames and Regulatory Focus. *Journal of Consumer Research*, 34(1), 57–65. <https://doi.org/10.1086/513046>
- James, W., Burkhardt, F., Bowers, F., & Skrupskelis, I. (1890). *Los principios de la psicología*. Macmillan. London.

- Joffe, H. (2008). The Power of Visual Material: Persuasion, Emotion and Identification. *Diogenes*, 55(1), 84–93. <https://doi.org/10.1177/0392192107087919>
- Joireman, J., Shaffer, M. J., Balliet, D., & Strathman, A. (2012). Promotion Orientation Explains Why Future-Oriented People Exercise and Eat Healthy: Evidence From the Two-Factor Consideration of Future Consequences-14 Scale. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 38(10), 1272–1287. <https://doi.org/10.1177/0146167212449362>
- Jones, C., Hine, D. W., & Marks, A. D. G. (2017). The Future is Now: Reducing Psychological Distance to Increase Public Engagement with Climate Change. *Risk Analysis*, 37(2), 331–341. <https://doi.org/10.1111/risa.12601>
- Jones, C. L., Ward, J., & Critchley, H. D. (2010). The neuropsychological impact of insular cortex lesions. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 81, 611–618. <https://doi.org/10.1136/jnnp.2009.193672>
- Judd, T., Ehinger, K., Durand, F., & Torralba, A. (2009, September). Learning to predict where humans look. In 2009 IEEE 12th international conference on computer vision (2106-2113). IEEE. <http://doi:10.1109/iccv.2009.5459462>
- Kahneman, D. (2014). *Thinking, Fast and Slow*. Macmillan.London.
- Kaplan, S. (1995). The restorative benefits of nature: Toward an integrative framework. *Journal of environmental psychology*, 15(3), 169-182. [https://doi.org/10.1016/0272-4944\(95\)90001-2](https://doi.org/10.1016/0272-4944(95)90001-2)
- Kaplan, S., & Kaplan, R. (1989). The Visual Environment: Public Participation in Design and Planning. *Journal of Social Issues*, 45(1), 59–86. <https://doi.org/10.1111/j.1540-4560.1989.tb01533.x>
- Kareklas, I., Carlson, J. R., & Muehling, D. D. (2012). The role of regulatory focus and self-view in “green” advertising message framing. *Journal of Advertising*, 41(4), 25–39. <https://doi.org/10.1080/00913367.2012.10672455>
- Kark, S. M., & Kensinger, E. A. (2015). Effect of emotional valence on retrieval-related recapitulation of encoding activity in the ventral visual stream. *Neuropsychologia*, 78, 221–230. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2015.10.014>
- Karmarkar, U. R., & Plassmann, H. (2019). *Consumer Neuroscience: Past, Present, and Future*. *Organizational Research Methods*, 22(1), 174-195. <https://doi.org/10.1177/1094428117730598>
- Kato, J. (2009). Neural correlates of attitude change following positive and negative advertisements. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 3(6), 1-13. <https://doi.org/10.3389/neuro.08.006.2009>
- Katz, D. (1960). The Functional Approach to the Study of Attitudes. *Public Opinion Quarterly*, 24(2), 163-204. <https://doi.org/10.1086/266945>
- Kees, J., Burton, S., & Tangari, A. H. (2010). The impact of regulatory focus, temporal orientation, and fit on consumer responses to health-related advertising. *Journal of Advertising*, 39(1), 19–34. <https://doi.org/10.2753/JOA0091-3367390102>
- Kehoe, E. G., Toomey, J. M., Balsters, J. H., & Bokde, A. L. W. (2013). Healthy aging is associated with increased neural processing of positive valence but attenuated processing of emotional arousal: An fMRI study. *Neurobiology of Aging*, 34(3), 809–821. <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2012.07.006>
- Kensinger, E. A. (2009). Remembering the Details: Effects of Emotion. *Emotion Review*, 1(2), 99–113. <https://doi.org/10.1177/1754073908100432>
- Kensinger, E. A., & Schacter, D. L. (2006). Amygdala activity is associated with the successful encoding of item, but not source, information for positive and negative stimuli. *Journal of Neuroscience*, 26(9), 2564–2570. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.5241-05.2006>

- Kensinger, E. A., & Schacter, D. L. (2008). Neural processes supporting young and older adults' emotional memories. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20(7), 1161–1173. <https://doi.org/10.1162/jocn.2008.20080>
- Kidd, L. R., Garrard, G. E., Bekessy, S. A., Mills, M., Camilleri, A. R., Fidler, F., ... Adams, V. M. (2019, August 1). Messaging matters: A systematic review of the conservation messaging literature. *Biological Conservation*, 236, 92–99. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.05.020>
- Kim, H. C., Bandettini, P. A., & Lee, J. H. (2019). Deep neural network predicts emotional responses of the human brain from functional magnetic resonance imaging. *NeuroImage*, 186, 607–627. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2018.10.054>
- Kim, J., Wang, J., Wedell, D. H., & Shinkareva, S. V. (2016). Identifying Core Affect in Individuals from fMRI Responses to Dynamic Naturalistic Audiovisual Stimuli. *PLOS ONE*, 11(9), e0161589. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0161589>
- Kim, S. J., & Niederdeppe, J. (2014). Emotional expressions in antismoking television advertisements: Consequences of anger and sadness framing on pathways to persuasion. *Journal of Health Communication*, 19(6), 692–709. <https://doi.org/10.1080/10810730.2013.837550>
- Kim, Y. J. (2006). The role of regulatory focus in message framing in antismoking advertisements for adolescents. *Journal of Advertising*, 35(1), 143–151. <https://doi.org/10.2753/JOA0091-3367350109>
- Kleinhans, N. M., Johnson, L. C., Mahurin, R., Richards, T., Stegbauer, K. C., Greenson, J., ... Aylward, E. (2007). Increased amygdala activation to neutral faces is associated with better face memory performance. *NeuroReport*, 18(10), 987–991. <https://doi.org/10.1097/WNR.0b013e328165d189>
- Klüver, H., & Bucy, P. (1939). Preliminary analysis of functions of the temporal lobes in monkeys. *Archives of Neurology & Psychiatry*, 42(6), 979–1000. <https://doi:10.1001/archneurpsyc.1939.02270240017001>
- Knutson, B., Rick, S., Wimmer, G. E., Prelec, D., & Loewenstein, G. (2007). Neural Predictors of Purchases. *Neuron*, 53(1), 147–156. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2006.11.010>
- Koć-Januchta, M., Höffler, T., Thoma, G. B., Prechtel, H., & Leutner, D. (2017). Visualizers versus verbalizers: Effects of cognitive style on learning with texts and pictures – An eye-tracking study. *Computers in Human Behavior*, 68, 170–179. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.11.028>
- Koelsch, S., Fritz, T., v. Cramon, D. Y., Müller, K., & Friederici, A. D. (2006). Investigating emotion with music: An fMRI study. *Human Brain Mapping*, 27(3), 239–250. <https://doi.org/10.1002/hbm.20180>
- Kong, S., Huang, Z., Scott, N., Zhang, Z., & Shen, Z. (2019). Web advertisement effectiveness evaluation: Attention and memory. *Journal of Vacation Marketing*, 25(1), 130–146. <https://doi.org/10.1177/1356766718757272>
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2013). *Fundamentos de Marketing* (Décimoprimer ed.). México DF.
- Kraft, M. E., & Clary, B. B. (1991). Citizen Participation and the Nimby Syndrome: Public Response to Radioactive Waste Disposal. *Political Research Quarterly*, 44(2), 299–328. <https://doi.org/10.1177/106591299104400204>
- Krain, A. L., Wilson, A. M., Arbuckle, R., Castellanos, F. X., & Milhama, M. P. (2006). Distinct neural mechanisms of risk and ambiguity: A meta-analysis of decision-making. *NeuroImage*, 32(1), 477–484. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2006.02.047>
- Kress, G., & Van Leeuwen, T. (2001) "Multimodal discourse." *The Modes and Media of Contemporary Communication*. Cappelen, London.
- Krishnamurthy, P., Carter, P., & Blair, E. (2001). Attribute Framing and Goal Framing Effects in Health Decisions. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 85(2), 382–399. <https://doi.org/10.1006/obhd.2001.2962>

- Kruglanski, A. W., Jasko, K., Chernikova, M., Milyavsky, M., Babush, M., Baldner, C., & Pierro, A. (2015). The rocky road from attitudes to behaviors: Charting the goal systemic course of actions. *Psychological Review*, 122(4), 598–620. <https://doi.org/10.1037/a0039541>
- Kuhlmann, M., Hofmann, M. J., Briesemeister, B. B., & Jacobs, A. M. (2016). Mixing positive and negative valence: Affective-semantic integration of bivalent words. *Scientific Reports*, 6(1), 1-7. <https://doi.org/10.1038/srep30718>
- Kulkarni, A. A., & Yuan, H. (2015). Effect of Ad-Irrelevant Distance Cues on Persuasiveness of Message Framing. *Journal of Advertising*, 44(3), 254–263. <https://doi.org/10.1080/00913367.2014.975877>
- Kutthakaphan, R., & Chokesamritpol, W. (2013). *The Use of Celebrity Endorsement with the Help of Electronic Communication Channel (Instagram) Case study of Magnum Ice Cream in Thailand*. School of Business, Society and Engineering, Vasteras.
- Lakens, D., Fockenberg, D. A., Lemmens, K. P. H., Ham, J., & Midden, C. J. H. (2013). Brightness differences influence the evaluation of affective pictures. *Cognition & Emotion*, 27(7), 1225–1246. <https://doi.org/10.1080/02699931.2013.781501>
- Lane, R. D., Reiman, E. M., Ahern, G. L., Gary, Schwartz, E., & Richard, ; (1997). Neuroanatomical correlates of happiness, sadness, and disgust. In *The American Journal of Psychiatry*, 154(7), 926-633. <https://doi.org/10.1176/ajp.154.7.926>
- Lang, A. (2009). The limited capacity model of motivated mediated message processing. *The SAGE handbook of media processes and effects*, 193-204. Sage. Thousand Oaks.
- Lang, P., Bradley, M., & Cuthbert, B. (2008). *Sistema Internacional de Imágenes Afectivas (IAPS): calificaciones afectivas de imágenes y manual de instrucciones*. Universidad de Florida, Gainesville.
- Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B. N. (1997). International affective picture system (IAPS): Technical manual and affective ratings. *NIMH Center for the Study of Emotion and Attention*, 1, 39-58.
- Lang, P. J. (1979). A Bio-Informational Theory of Emotional Imagery. *Psychophysiology*, 16(6), 495–512. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1979.tb01511.x>
- Lang, P. J. (1995). The Emotion Probe: Studies of Motivation and Attention. *American Psychologist*, 50(5), 372–385. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.50.5.372>
- Lang, P. J. (2014). Emotion's Response Patterns: The Brain and the Autonomic Nervous System. *Emotion Review*, 6(2), 93–99. <https://doi.org/10.1177/1754073913512004>
- Lange, J., Christian, N., & Schnitzler, A. (2013). Audio-visual congruency alters power and coherence of oscillatory activity within and between cortical areas. *NeuroImage*, 79, 111–120. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2013.04.064>
- Langleben, D. D., Loughhead, J. W., Ruparel, K., Hakun, J. G., Busch-Winokur, S., Holloway, M. B., ... Lerman, C. (2009). Reduced prefrontal and temporal processing and recall of high "sensation value" ads. *NeuroImage*, 46(1), 219–225. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2008.12.062>
- Lannon, J., & Cooper, P. (1986) "Humanistic advertising: a holistic cultural perspective." *International Journal of Advertising* 2(3) 195-213. doi.org/10.1080/02650487.1983.11104974
- Latour, M. S., & Rotfeld, H. J. (1997). There are threats and (maybe) fear-caused arousal: Theory and confusions of appeals to fear and fear arousal itself. *Journal of Advertising*, 26(3), 45–59. <https://doi.org/10.1080/00913367.1997.10673528>
- Lavidge, R., & Steiner, G. (1961). A Model for Predictive Measurements of Advertising Effectiveness. *Journal of Marketing*, 25(6), 59–62. <https://doi.org/10.1177/002224296102500611>
- LeDoux, J. (1994). Emoción, memoria y cerebro. *Investigación y Ciencia*, (215), 38-45.

- LeDoux, J. (1998). *The emotional brain: The mysterious underpinnings of emotional life*. Simon and Schuster. New York.
- LeDoux, J. (2003). The emotional brain, fear, and the amygdala. *Cellular and Molecular Neurobiology*, 23, 727–738. <https://doi.org/10.1023/A:1025048802629>
- Lee, A. Y., & Aaker, J. L. (2004). *Bringing the Frame Into Focus: The Influence of Regulatory Fit on Processing Fluency and Persuasion*. *Journal of Personality and Social Psychology*, 86(2), 205. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.86.2.205>
- Lee, A. Y., Keller, P. A., & Sternthal, B. (2010). Value from Regulatory Construal Fit: The Persuasive Impact of Fit between Consumer Goals and Message Concreteness. *Journal of Consumer Research*, 36(5), 735–747. <https://doi.org/10.1086/605591>
- Lee, J. W., & Ahn, J. H. (2012). Attention to banner ads and their effectiveness: An eye-tracking approach. *International Journal of Electronic Commerce*, 17(1), 119–137. <https://doi.org/10.2753/JEC1086-4415170105>
- Leigh, J. H., Zinkhan, G. M., & Swaminathan, V. (2006). Dimensional relationships of recall and recognition measures with selected cognitive and affective aspects of print ads. *Journal of Advertising*, 35(1), 105–122. <https://doi.org/10.2753/JOA0091-3367350107>
- Lemogne, C., Gorwood, P., Bergouignan, L., Pélissolo, A., Lehericy, S., & Fossati, P. (2011). Negative affectivity, self-referential processing and the cortical midline structures. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 6(4), 426–433. <https://doi.org/10.1093/scan/nsq049>
- Leonidou, L. C., Leonidou, C. N., Paliawadana, D., & Hultman, M. (2011). Evaluating the green advertising practices of international firms: A trend analysis. *Studies in Economics and Finance*, 28(1), 6–33. <https://doi.org/10.1108/02651331111107080>
- Leshner, G., & Cheng, I. H. (2009). The effects of frame, appeal, and outcome extremity of antismoking messages on cognitive processing. *Health Communication*, 24(3), 219–227. <https://doi.org/10.1080/10410230902804117>
- Levallois, C., Clithero, J. A., Wouters, P., Smidts, A., & Huettel, S. A. (2012). Translating upwards: linking the neural and social sciences via neuroeconomics. *Nature Reviews Neuroscience*, 13(11), 789–797. doi.org/10.1038/nrn3354
- Leven, W. (2013) *Blickverhalten von Konsumenten: Grundlagen, Messung und Anwendung in der Werbeforschung*. Vol. 30. Springer. Verlag.
- Levin, I. P., & Gaeth, G. J. (1998). All frames are not created equal: A typology and critical analysis of framing effects. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 76(2), 149–188. <https://doi.org/10.1006/obhd.1998.2804>
- Levine, P., & Scollon, R. (2004) eds. *Discourse and technology: Multimodal discourse analysis*. Georgetown University Press.
- Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible. «BOE» núm. 55, de 05/03/2011, <https://www.boe.es/eli/es/l/2011/03/04/2/con>
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico. «BOE» núm. 285, de 28/11/1997, <https://www.boe.es/eli/es/l/1997/11/27/54/con>
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico. «BOE» núm. 310, de 27/12/2013, <https://www.boe.es/eli/es/l/2013/12/26/24/con>
- Li, Q., Huang, Z. J., & Christianson, K. (2016). Visual attention toward tourism photographs with text: An eye-tracking study. *Tourism Management*, 54, 243–258. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2015.11.017>

- Liang, Y., Henderson, L. K., & Kee, K. F. (2018). Running out of water! Developing a message typology and evaluating message effects on attitude toward water conservation. *Environmental Communication*, 12(4), 541-557. <https://doi.org/10.1080/17524032.2017.1288648>
- Libby, L. K., & Eibach, R. P. (2002). *Looking Back in Time: Self-Concept Change Affects Visual Perspective in Autobiographical Memory*. *Journal of Personality and Social Psychology*, 82(2), 167-179. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.82.2.167>
- Liberman, N., Idson, L. C., Camacho, C. J., & Higgins, E. T. (1999). Promotion and prevention choices between stability and change. *Journal of Personality and Social Psychology*, 77(6), 1135-1145. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.77.6.1135>
- Liberman, N., Sagristano, M. D., & Trope, Y. (2002). The effect of temporal distance on level of mental construal. *Journal of Experimental Social Psychology*, 38(6), 523-534. [https://doi.org/10.1016/S0022-1031\(02\)00535-8](https://doi.org/10.1016/S0022-1031(02)00535-8)
- Lieberman, M. D., Straccia, M. A., Meyer, M. L., Du, M., & Tan, K. M. (2019). Social, self, (situational), and affective processes in medial prefrontal cortex (MPFC): Causal, multivariate, and reverse inference evidence. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 99, 311-328. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2018.12.021>
- Lillemo, S. C., Alfnes, F., Halvorsen, B., & Wik, M. (2013). Households' heating investments: The effect of motives and attitudes on choice of equipment. *Biomass and Bioenergy*, 57, 4-12. <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2013.01.027>
- Lindquist, K. A., Satpute, A. B., Wager, T. D., Weber, J., & Barrett, L. F. (2016). The Brain Basis of Positive and Negative Affect: Evidence from a Meta-Analysis of the Human Neuroimaging Literature. *Cerebral Cortex*, 26(5), 1910-1922. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhv001>
- Lindquist, K. A., Wager, T. D., Kober, H., Bliss-Moreau, E., & Barrett, L. F. (2012, June). The brain basis of emotion: A meta-analytic review. *Behavioral and Brain Sciences*, 35, 121-143. <https://doi.org/10.1017/S0140525X11000446>
- Lindström, M. (2010). *Buyology: Truth and lies about why we buy*. Doubleday. New York.
- Lithari, C., Frantzidis, C., Papadelis, C., Vivas, A. B., Klados, M. A., Kourtidou-Papadeli, C., ... Bamidis, P. D. (2010). Are females more responsive to emotional stimuli? A neurophysiological study across arousal and valence dimensions. *Brain Topography*, 23(1), 27-40. <https://doi.org/10.1007/s10548-009-0130-5>
- Liu, T., Pestilli, F., & Carrasco, M. (2005). Transient attention enhances perceptual performance and fMRI response in human visual cortex. *Neuron*, 45(3), 469-477. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2004.12.039>
- Lockwood, P., Apps, M. A., Roiser, J. P., & Viding, E. (2015). Encoding of vicarious reward prediction in anterior cingulate cortex and relationship with trait empathy. *Journal of Neuroscience*, 35(40), 13720-13727. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1703-15.2015>
- Lockwood, P., Jordan, C. H., & Kunda, Z. (2002). Motivation by positive or negative role models: Regulatory focus determines who will best inspire us. *Journal of Personality and Social Psychology*, 83(4), 854-864. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.83.4.854>
- Logan, B. R., & Rowe, D. B. (2004). An evaluation of thresholding techniques in fMRI analysis. *NeuroImage*, 22(1), 95-108. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2003.12.047>
- Luck, S. J., Chelazzi, L., Hillyard, S. A., & Desimone, R. (1997). Neural mechanisms of spatial selective attention in areas V1, V2, and V4 of macaque visual cortex. *Journal of Neurophysiology*, 77(1), 24-42. <https://doi.org/10.1152/jn.1997.77.1.24>

- Luloff, A. E., Albrecht, S. L., & Bourke, L. (1998). NIMBY and the hazardous and toxic waste siting dilemma: The need for concept clarification. *Society and Natural Resources*, 11(1), 81–89. <https://doi.org/10.1080/08941929809381063>
- MacKenzie, S. B., Lutz, R. J., & Belch, G. E. (1986). The Role of Attitude toward the Ad as a Mediator of Advertising Effectiveness: A Test of Competing Explanations. *Journal of Marketing Research*, 23(2), 130–143. <https://doi.org/10.1177/002224378602300205>
- MacLean, P. D. (1949). Psychosomatic disease and the "visceral brain"; recent developments bearing on the Papez theory of emotion. *Psychosomatic Medicine*, 11, 338–353. <https://doi.org/10.1097/00006842-194911000-00003>
- MacInnis, Deborah J. y Bernard J. Jaworski. "Procesamiento de información de anuncios: hacia un marco integrador". *Journal of marketing* 53.4 (1989): 1-23. doi.org/10.1177/002224298905300401
- Mahapatra, K., & Gustavsson, L. (2008). An adopter-centric approach to analyze the diffusion patterns of innovative residential heating systems in Sweden. *Energy Policy*, 36(2), 577–590. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2007.10.006>
- Maheswaran, D., & Chaiken, S. (1991). Promoting Systematic Processing in Low-Motivation Settings: Effect of Incongruent Information on Processing and Judgment. *Journal of Personality and Social Psychology*, 61(1), 13–25. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.61.1.13>
- Maheswaran, D., & Meyers-Levy, J. (1990). The Influence of Message Framing and Issue Involvement. *Journal of Marketing Research*, 27(3), 361–367. <https://doi.org/10.1177/002224379002700310>
- Mak, A. K. Y., Hu, Z. guo, Zhang, J. X., Xiao, Z. wei, & Lee, T. M. C. (2009). Neural correlates of regulation of positive and negative emotions: An fMRI study. *Neuroscience Letters*, 457(2), 101–106. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2009.03.094>
- Malheiros, M., Jennett, C., Patel, S., Brostoff, S., & Sasse, M. A. (2012). *Too Close for Comfort: A Study of the Effectiveness and Acceptability of Rich-Media Personalized Advertising*. En Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '12). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 579–588.
- Marañón, G. (1924). *Contribution a l'étude de l'action emotive de l'adrenaline*.
- Markowitsch, H. J., Vandekerckhove, M. M. P., Lanfermann, H., & Russ, M. O. (2003). Engagement of lateral and medial prefrontal areas in the ecphory of sad and happy autobiographical memories. *Cortex*, 39(4–5), 643–665. [https://doi.org/10.1016/S0010-9452\(08\)70858-X](https://doi.org/10.1016/S0010-9452(08)70858-X)
- Martin, A. J., & Elliot, A. J. (2016). The role of personal best (PB) goal setting in students' academic achievement gains. *Learning and Individual Differences*, 45, 222–227. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2015.12.014>
- Martínez-Fiestas, M. (2012). *El comportamiento del consumidor ante el cambio climático: el papel de la motivación y la emoción*. (Tesis doctoral, Universidad de Granada).
- Martinez-Fiestas, M., Viedma del Jesus, M. I., Sanchez-Fernandez, J., & Montoro-Rios, F. (2015). A psychophysiological approach for measuring response to messaging: How consumers emotionally process green advertising. *Journal of Advertising Research*, 55(2), 192–205. <https://doi.org/10.2501/JAR-55-2-192-205>
- Martínez, A. N., & Porcelli, A. M. (2017). Reflexiones sobre la economía verde. El New Deal Ecológico Mundial. *Lex: Revista de la Facultad de Derecho y Ciencia Política de la Universidad Alas Peruanas*, 15(19), 361-408.
- Mason, L., Pluchino, P., Tornatora, M. C., & Ariasi, N. (2013). An eye-tracking study of learning from science text with concrete and abstract illustrations. *Journal of Experimental Education*, 81(3), 356–384. <https://doi.org/10.1080/00220973.2012.727885>

- Matthes, J., & Beyer, A. (2017). Toward a Cognitive-Affective Process Model of Hostile Media Perceptions: A Multi-Country Structural Equation Modeling Approach. *Communication Research*, 44(8), 1075–1098. <https://doi.org/10.1177/0093650215594234>
- Matthes, J., Wirth, W., Schemer, C., & Pachoud, N. (2012). Tiptoe or Tackle? The Role of Product Placement Prominence and Program Involvement for the Mere Exposure Effect. *Journal of Current Issues and Research in Advertising*, 33(2), 129–145. <https://doi.org/10.1080/10641734.2012.700625>
- Matthes, J., Wonneberger, A., & Schmuck, D. (2014). Consumers' green involvement and the persuasive effects of emotional versus functional ads. *Journal of Business Research*, 67(9), 1885–1893. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2013.11.054>
- Mayer, R. E. (2014). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (Cambridge Handbooks in Psychology). Cambridge University Press. <https://doi:10.1017/CBO9781139547369>
- McComas, K., Arvai, J., & Besley J. B. (2009). Linking public participation and decision making through risk communication. *Handbook of risk and crisis communication*, 364-385.
- McDonald, R. I., Chai, H. Y., & Newell, B. R. (2015). Personal experience and the “psychological distance” of climate change: An integrative review. *Journal of Environmental Psychology*, 44, 109–118. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2015.10.003>
- McGuire, W. J. (1985). Attitudes and attitude change. *The handbook of social psychology*, 233-346.
- McGuire, W.J. (1968), “The Nature of Attitudes and Attitude Change,” in *Handbook of Social Psychology*, 2d ed., Vol. 3, Lindzey, Gardner and Aronson, Elliot, eds. Reading, MA: Addison Wesley, 136–314.
- Mehrabian, U., & Russell, J. (1974). *An approach to environmental psychology*. MIT Press. Cambridge.
- Meijnders, A. L., Midden, C. J. H., & Wilke, H. A. M. (2001). Role of Negative Emotion in Communication about CO₂ Risks. *Risk Analysis*, 21(5), 955–955. <https://doi.org/10.1111/0272-4332.215164>
- Meltzer, J. A., McArdle, J. J., Schafer, R. J., & Braun, A. R. (2010). Neural Aspects of Sentence Comprehension: Syntactic Complexity, Reversibility, and Reanalysis. *Cerebral Cortex*, 20(8), 1853–1864. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhp249>
- Menon, V., & Uddin, L. Q. (2010). Saliency, switching, attention and control: a network model of insula function. *Brain Structure & Function*, 214, pp. 655–667. <https://doi.org/10.1007/s00429-010-0262-0>
- Merchant, A., Ford, J. B., & Sargeant, A. (2010). Charitable organizations' storytelling influence on donors' emotions and intentions. *Journal of Business Research*, 63(7), 754–762. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2009.05.013>
- Mickley, K. R., & Kensinger, E. A. (2008). Emotional valence influences the neural correlates associated with remembering and knowing. *Cognitive, Affective and Behavioral Neuroscience*, 8(2), 143–152. <https://doi.org/10.3758/CABN.8.2.143>
- Mickley K. R., & Kensinger, E. A. (2009). The effects of valence and arousal on the neural activity leading to subsequent memory. *Psychophysiology*, 46(6), 1190–1199. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2009.00868.x>
- Micu, A. C., & Plummer, J. T. (2010). Measurable emotions: How television ads really work: Patterns of reactions to commercials can demonstrate advertising effectiveness. *Journal of Advertising Research*, 50(2), 137–153. <https://doi.org/10.2501/S0021849910091300>
- Miller, E. K., & Cohen, J. D. (2001). An Integrative Theory of Prefrontal Cortex Function. *Annual Review of Neuroscience*, 24(1), 167–202. <https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.24.1.167>
- Mills-Finnerty, C., Hanson, C., & Hanson, J. (2018). *Brain network connectivity underlying decisions between the “lesser of two evils”*. <https://doi.org/10.7287/peerj.preprints.3340v2>

- Milosavljevic, M., & Cerf, M. (2008). First attention then intention: Insights from computational neuroscience of vision. *International Journal of Advertising*, 27(3), 381–398. <https://doi.org/10.2501/S0265048708080037>
- Milosavljevic, M., Navalpakkam, V., Koch, C., & Rangel, A. (2012). Relative visual saliency differences induce sizable bias in consumer choice. *Journal of Consumer Psychology*, 22(1), 67–74. <https://doi.org/10.1016/j.jcps.2011.10.002>
- Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, Mapama (2017). Nota sobre los principales resultados de la cumbre del clima de Bonn. Bonn, noviembre de 2017. (www.mapama.gob.es)
- Ministerio para la transición ecológica, MINCOTUR (2011). Planificación Energética Indicativa 2020. (mincotur.gob.es)
- Ministerio para la transición ecológica, MINCOTUR (2017). Libro de la Energía. Balances (mincotur.gob.es)
- Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, (2017). PLAN NACIONAL DE ACCIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA, NEEAP. (ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/es_neeap_2017_es.pdf)
- Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, MINETAD (2016). La energía en España. (www.energia.gob.es)
- Ministerio de Fomento, (2016). Observatorio del Transporte y la Logística en España, INFORMEOTLE. (www.observatoriotransporte.fomento.es)
- Ministerio de Fomento, (2017). Actualización 2017 de la estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España, ERESEE. (www.fomento.gob.es)
- Ministerio de Fomento, (2017). Estudio de la distribución del consumo energético residencial para calefacción en España, EDCE. (www.fomento.gob.es)
- Missaglia, A. L., Oppo, A., Mauri, M., Ghiringhelli, B., Ciceri, A., & Russo, V. (2017). The impact of emotions on recall: An empirical study on social ads. *Journal of Consumer Behaviour*, 16(5), 424–433. <https://doi.org/10.1002/cb.1642>
- Mitchell, J. P., Banaji, M. R., & Macrae, C. N. (2005). The link between social cognition and self-referential thought in the medial prefrontal cortex. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 17(8), 1306–1315. <https://doi.org/10.1162/0898929055002418>
- Mitra, S., Beach, C., Feng, G. S., & Plattner, R. (2008). SHP-2 is a novel target of Abl kinases during cell proliferation. *Journal of Cell Science*, 121(20), 3335–3346. <https://doi.org/10.1242/jcs.035691>
- Mogilner, C., Aaker, J., & Kamvar, S. D. (2012). How Happiness Affects Choice. *Journal of Consumer Research*, 39(2), 429–443. <https://doi.org/10.1086/663774>
- Mohr, L. A., Eroğlu, D., & Ellen, P. S. (1998). The Development and Testing of a Measure of Skepticism Toward Environmental Claims in Marketers' Communications. *Journal of Consumer Affairs*, 32(1), 30–55. <https://doi.org/10.1111/j.1745-6606.1998.tb00399.x>
- Mohr, P. N. C., Biele, G., & Heekeren, H. R. (2010). Neural processing of risk. *Journal of Neuroscience*, 30(19), 6613–6619. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0003-10.2010>
- Mohr, S. H., & Evans, G. M. (2009). Forecasting coal production until 2100. *Fuel*, 88(11), 2059–2067. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2009.01.032>
- Mor, N., & Winquist, J. (2002). Self-focused attention and negative affect: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 128(4), 638–662. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.128.4.638>
- Morales J. F., Moya, M., & Reboloso, E. (1994). Modelos combinatorios del cambio de actitudes. *Psicología social*. McGrawHill.

- Morin, C. (2011). Neuromarketing: The New Science of Consumer Behavior. *Society*, 48(2), 131–135. <https://doi.org/10.1007/s12115-010-9408-1>
- Moritz-Gasser, S., Herbet, G., & Duffau, H. (2015). Integrating emotional valence and semantics in the human ventral stream: a hodological account. *Frontiers in Psychology*, 6, 1-5. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00032>
- Morris, J. D., Klahr, N. J., Shen, F., Villegas, J., Wright, P., He, G., & Liu, Y. (2009). Mapping a multidimensional emotion in response to television commercials. *Human Brain Mapping*, 30(3), 789–796. <https://doi.org/10.1002/hbm.20544>
- Mostafa, M. M. (2018). Neural correlates of fear appeal in advertising: An fMRI analysis. *Journal of Marketing Communications*, 26(1), 40-64. <https://doi.org/10.1080/13527266.2018.1497680>
- Mumford, J. A., & Nichols, T. E. (2008). Power calculation for group fMRI studies accounting for arbitrary design and temporal autocorrelation. *Neuroimage*, 39(1), 261-268. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2007.07.061>
- Muñoz-Leiva, F., & Gómez-Carmona, D. (2019). Sparking interest in restaurant dishes? Cognitive and affective processes underlying dish design and ecological origin. An fMRI study. *Physiology and Behavior*, 200, 116-119. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2018.06.017>
- Muñoz-Leiva, Francisco, Hernández-Méndez, J., & Gómez-Carmona, D. (2019). Measuring advertising effectiveness in Travel 2.0 websites through eye-tracking technology. *Physiology and Behavior*, 200, 83–95. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2018.03.002>
- Muñoz-Leiva, Francisco, Hernández-Méndez, J., & Sánchez-Fernández, J. (2012). Generalising user behaviour in online travel sites through the Travel 2.0 website acceptance model. *Online Information Review*, 36(6), 879–902. <https://doi.org/10.1108/14684521211287945>
- Muñoz Leiva, F., Liébana-Cabanillas, F., & Hernández-Méndez, J. (2018). Etourism advertising effectiveness: banner type and engagement as moderators. *Journal of Services Marketing*, 32(4), 462–475. <https://doi.org/10.1108/JSM-01-2017-0039>
- Murty, V. P., Ritchey, M., Adcock, R. A., & LaBar, K. S. (2010). FMRI studies of successful emotional memory encoding: A quantitative meta-analysis. *Neuropsychologia*, 48(12), 3459–3469. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2010.07.030>
- Myers, D. G. (2006). *Psicología*. Ed. Médica Panamericana.
- Myers, T. A., Nisbet, M. C., Maibach, E. W., & Leiserowitz, A. A. (2012). A public health frame arouses hopeful emotions about climate change: A Letter. *Climatic Change*, 113(3–4), 1105–1112. <https://doi.org/10.1007/s10584-012-0513-6>
- Nelson, P. (1974). Advertising as information. *Journal of political economy*, 82(4), 729-754. doi.org/10.1086/260231
- Newman, C. L., Howlett, E., Burton, S., Kozup, J. C., & Tangari, A. H. (2012). The influence of consumer concern about global climate change on framing effects for environmental sustainability messages. *International Journal of Advertising*, 31(3), 511–527. <https://doi.org/10.2501/IJA-31-3-511-527>
- Nielsen. (2019). Nielsen. Extraído de <https://www.nielsen.com/es/es/>
- Nispen, J. van. (2012). *Diccionario LID, marketing directo e interactivo: marketing digital, marketing offline, marketing móvil : 2500 términos definidos, español-inglés*.
- Northoff, G., Heinzel, A., de Greck, M., Bermpohl, F., Dobrowolny, H., & Panksepp, J. (2006). Self-referential processing in our brain-A meta-analysis of imaging studies on the self. *NeuroImage*, 31(1), 440–457. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2005.12.002>

- Northoff, G., Schneider, F., Rotte, M., Matthiae, C., Tempelmann, C., Wiebking, C., ... Panksepp, J. (2009). Differential parametric modulation of self-relatedness and emotions in different brain regions. *Human Brain Mapping, 30*(2), 369–382. <https://doi.org/10.1002/hbm.20510>
- Noudoost, B., Chang, M. H., Steinmetz, N. A., & Moore, T. (2010). Top-down control of visual attention. *Current Opinion in Neurobiology, 20*(2), 183–190. <https://doi.org/10.1016/j.conb.2010.02.003>
- Obermiller, C. (1995). The baby is sick/the baby is well: A test of environmental communication appeals. *Journal of advertising, 24*(2), 55-70. <http://doi.org/10.1080/00913367.1995.10673476>
- O’Keefe, D. J., & Jensen, J. D. (2008). Do loss-framed persuasive messages engender greater message processing than do gain-framed messages? A meta-analytic review. *Communication Studies, 59*(1), 51–67. <https://doi.org/10.1080/10510970701849388>
- O’Neill, S. J., & Smith, N. (2014). Climate change and visual imagery. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change, 5*(1), 73–87. <https://doi.org/10.1002/wcc.249>
- O’Neill, S., & Nicholson-Cole, S. (2009). “Fear Won’t Do It.” *Science Communication, 30*(3), 355–379. <https://doi.org/10.1177/1075547008329201>
- Ockwell, D., Whitmarsh, L., & O’Neill, S. (2009). Reorienting Climate Change Communication for Effective Mitigation. *Science Communication, 30*(3), 305–327. <https://doi.org/10.1177/1075547008328969>
- Ohanian, R. (1990). Construction and validation of a scale to measure celebrity endorsers’ perceived expertise, trustworthiness, and attractiveness. *Journal of Advertising, 19*(3), 39–52. <https://doi.org/10.1080/00913367.1990.10673191>
- Ojanen, V., Möttönen, R., Pekkola, J., Jääskeläinen, I. P., Joensuu, R., Autti, T., & Sams, M. (2005). Processing of audiovisual speech in Broca’s area. *NeuroImage, 25*(2), 333–338. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2004.12.001>
- Okuda, J., Fujii, T., Ohtake, H., Tsukiura, T., Tanji, K., Suzuki, K., ... Yamadori, A. (2003). Thinking of the future and past: The roles of the frontal pole and the medial temporal lobes. *NeuroImage, 19*(4), 1369–1380. [https://doi.org/10.1016/S1053-8119\(03\)00179-4](https://doi.org/10.1016/S1053-8119(03)00179-4)
- Olsen, M. C., Slotegraaf, R. J., & Chandukala, S. R. (2014). Green Claims and Message Frames: How Green New Products Change Brand Attitude. *Journal of Marketing, 78*(5), 119–137. <https://doi.org/10.1509/jm.13.0387>
- Öhman, A., Flykt, A., & Esteves, F. (2001). Emotion drives attention: detecting the snake in the grass. *Journal of experimental psychology: general, 130*(3), 466. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.130.3.466>
- Organización de Naciones Unidas, ONU (2009). Convención Marco sobre el Cambio Climático. Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 15º período de sesiones, celebrado en Copenhague del 7 al 19 de diciembre de 2009. <https://unfccc.int/resource/docs/2009/cop15/spa/11a01s.pdf>
- Oreskes, N. (2004). The scientific consensus on climate change. *Science, 306*(5702), 1686-1686. <https://doi.org/10.1126/science.1103618>
- Orquin, J. L., & Holmqvist, K. (2018). Threats to the validity of eye-movement research in psychology. *Behavior Research Methods, 50*(4), 1645–1656. <https://doi.org/10.3758/s13428-017-0998-z>
- Ovejero, M. (2013). *Control de respuestas emocionales: investigación y aplicaciones*. (Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid).
- Panksepp, J. (2013). Cross-Species Neuroaffective Parsing of Primal Emotional Desires and Aversions in Mammals. *Emotion Review, 5*(3), 235–240. <https://doi.org/10.1177/1754073913477515>
- Papez, J. W. (1937). A proposed mechanism of emotion. *Archives of Neurology And Psychiatry, 38*(4), 725–743. <https://doi.org/10.1001/archneurpsyc.1937.02260220069003>

- Parguel, B., Benoît-Moreau, F., & Russell, C. A. (2015). Can evoking nature in advertising mislead consumers? The power of 'executional greenwashing'. *International Journal of Advertising*, *34*(1), 107-134. <https://doi.org/10.1080/02650487.2014.996116>
- Passingham, R. E., Bengtsson, S. L., & Lau, H. C. (2010). Medial frontal cortex: from self-generated action to reflection on one's own performance. *Trends in Cognitive Sciences*, *14*(1), 16–21. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2009.11.001>
- Pastor, E. M. (2016). Estado de la cuestión de la Publicidad Institucional en España (2006-2012). *Poliantea*, *11*(21), 105-128.
- Pauen, M. (2006). Emotion, decision, and mental models. In *Advances in Psychology* *138*, 173–188. [https://doi.org/10.1016/S0166-4115\(06\)80034-8](https://doi.org/10.1016/S0166-4115(06)80034-8)
- Paulus, M. P., Feinstein, J. S., Leland, D., & Simmons, A. N. (2004). *Superior temporal gyrus and insula provide response and outcome-dependent information during assessment and action selection in a decision-making situation*. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2004.12.055>
- Pechmann, C., & Stewart, D. W. (1988). Advertising repetition: A critical review of wearin and wearout. *Current issues and research in advertising*, *11*(1-2), 285-329. doi: 10.1080 / 01633392.1988.10504936
- Peciña, S. (2008). Opioid reward “liking” and “wanting” in the nucleus accumbens. *Physiology and Behavior*, *94*(5), 675–680. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2008.04.006>
- Pegors, T., Tompson, S., O'Donnell, M., & Falk. (2017). Predicting behavior change from persuasive messages using neural representational similarity and social network analyses. *NeuroImage*, *157*, 118-128. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2017.05.063>
- Pessoa, L., McKenna, M., Gutierrez, E., & Ungerleider, L. G. (2002). Neural processing of emotional faces requires attention. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *99*(17), 11458–11463. <https://doi.org/10.1073/pnas.172403899>
- Peters, G.J. Y., Ruiter, R. A. C., & Kok, G. (2013). Threatening communication: a critical re-analysis and a revised meta-analytic test of fear appeal theory. *Health Psychology Review*, *7*(1), 8–31. <https://doi.org/10.1080/17437199.2012.703527>
- Petrova, M. A. (2016). From NIMBY to acceptance: Toward a novel framework—VESPA—For organizing and interpreting community concerns. *Renewable energy*, *86*, 1280-1294. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2015.09.047>
- Petty, R. E., & Briñol, P. (2008). Persuasion: From Single to Multiple to Metacognitive Processes. *Perspectives on Psychological Science*, *3*(2), 137–147. <https://doi.org/10.1111/j.1745-6916.2008.00071.x>
- Petty, R. E., Briñol, P., & DeMarree, K. C. (2007). The Meta-Cognitive Model (MCM) of attitudes: Implications for attitude measurement, change, and strength. *Social Cognition*, *25*(5), 657–686. <https://doi.org/10.1521/soco.2007.25.5.657>
- Petty, R. E., Cacioppo, J. T., & Schumann, D. (1983). Central and peripheral routes to advertising effectiveness: The moderating role of involvement. *Journal of consumer research*, *10*(2), 135-146. <https://doi.org/10.1086/208954>
- Petty, R. E., & Cacioppo, J. T. (1986). The Elaboration Likelihood Model of Persuasion BT - Communication and Persuasion: Central and Peripheral Routes to Attitude Change. En *Communication and Persuasion: (11)*, 1–24. https://doi.org/10.1007/978-1-4612-4964-1_1
- Petty, R. E., & Krosnick, J. A. (2014). *Attitude strength: Antecedents and consequences*. Psychology Press. New York.

- Petty, R. E., & Wegener, D. T. (1998). Matching Versus Mismatching Attitude Functions: Implications for Scrutiny of Persuasive Messages. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 24(3), 227–240. <https://doi.org/10.1177/0146167298243001>
- Pham, M. T., Geuens, M., & De Pelsmacker, P. (2013). The influence of ad-evoked feelings on brand evaluations: Empirical generalizations from consumer responses to more than 1000 TV commercials. *International Journal of Research in Marketing*, 30(4), 383–394. <https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2013.04.004>
- Phan, K. L., Wager, T., Taylor, S. F., & Liberzon, I. (2002). Functional neuroanatomy of emotion: A meta-analysis of emotion activation studies in PET and fMRI. *NeuroImage*, 16(2), 331–348. <https://doi.org/10.1006/nimg.2002.1087>
- Phelps, E. A., & LeDoux, J. E. (2005, October 20). Contributions of the amygdala to emotion processing: From animal models to human behavior. *Neuron*, 48(2), 175–187. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2005.09.025>
- Piefke, M. (2003). Differential remoteness and emotional tone modulate the neural correlates of autobiographical memory. *Brain*, 126(3), 650–668. <https://doi.org/10.1093/brain/awg064>
- Piemontesi, S. E. (2010). Procesos en neurociencia social cognitiva y afectiva para la comprensión e interacción social: un marco integrador. *Revista Argentina de Ciencias Del Comportamiento*, 2, 30–44. Extraído de www.psych.unc.edu.ar/racc
- Pieters, R., Rosbergen, E., & Wedel, M. (1999). Visual Attention to Repeated Print Advertising: A Test of Scanpath Theory. *Journal of Marketing Research*, 36(4), 424–438. <https://doi.org/10.1177/002224379903600403>
- Pieters, R., Warlop, L., & Wedel, M. (2002). Breaking through the clutter: Benefits of advertisement originality and familiarity for brand attention and memory. *Management Science*, 48(6), 765–781. <https://doi.org/10.1287/mnsc.48.6.765.192>
- Pieters, R., & Wedel, M. (2004). Attention Capture and Transfer in Advertising: Brand, Pictorial, and Text-Size Effects. *Journal of Marketing*, 68(2), 36–50. <https://doi.org/10.1509/jmkg.68.2.36.27794>
- Pieters, R., & Wedel, M. (2004). Attention capture and transfer in advertising: Brand, pictorial, and text-size effects. *Journal of Marketing*, 68(2), 36–50. <https://doi.org/10.1509/jmkg.68.2.36.27794>
- Pieters, R., & Wedel, M. (2007). Goal control of attention to advertising: The Yarbus implication. *Journal of Consumer Research*, 34(2), 224–233. <https://doi.org/10.1086/519150>
- Pieters, R., Wedel, M., & Batra, R. (2010). El poder de frenado de la publicidad: medidas y efectos de la complejidad visual. *Journal of Marketing*, 74 (5), 48–60. <https://doi.org/10.1509/jmkg.74.5.048>
- Pieters, R., Wedel, M., & Zhang, J. (2007). Optimal feature advertising design under competitive clutter. *Management Science*, 53(11), 1815–1828. <https://doi.org/10.1287/mnsc.1070.0732>
- Plassmann, H., Ambler, T., Braeutigam, S., & Kenning, P. (2007). What can advertisers learn from neuroscience? *International Journal of Advertising*, 26(2), 151–175. <https://doi.org/10.1080/10803548.2007.11073005>
- Plassmann, H., Kenning, P., & Ahlert, D. (2007). Why companies should make their customers happy: The neural correlates of customer loyalty. *Advances in Consumer Research*, 34, 735–739.
- Plassmann, H., Ramsøy, T. Z., & Milosavljevic, M. (2012). Marca el cerebro: una revisión crítica y perspectiva. *Revista de psicología del consumidor*, 22 (1), 18–36. doi.org/10.1016/j.jcps.2011.11.010
- Plassmann, H., Venkatraman, V., Huettel, S., & Yoon, C. (2015). Consumer neuroscience: applications, challenges, and possible solutions. *Journal of Marketing Research*, 52(4), 427–435. doi.org/10.1509/jmr.14.0048

- Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., Lee, J. Y., & Podsakoff, N. P. (2003). Common method biases in behavioral research: a critical review of the literature and recommended remedies. *Journal of Applied Psychology*, 88(5), 879–903. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.88.5.879>
- Poels, K., & Dewitte, S. (2006). *How to capture the heart? Reviewing 20 years of emotion measurement in advertising*. *Journal of Advertising Research*, 46(1), 18-37. <https://doi.org/10.2501/S0021849906060041>
- Poldrack, R. A. (2007). Region of interest analysis for fMRI. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 2(1), 67–70. <https://doi.org/10.1093/scan/nsm006>
- Poole, B. D., & Gable, P. A. (2014). Affective motivational direction drives asymmetric frontal hemisphere activation. *Experimental Brain Research*, 232(7), 2121-2130. <https://doi.org/10.1007/s00221-014-39024>
- Popp, R. K., & Mendelson, A. L. (2010). 'X'-ing out enemies: Time magazine, visual discourse, and the war in Iraq. *Journalism: Theory, Practice & Criticism*, 11(2), 203–221. <https://doi.org/10.1177/1464884909355913>
- Potter, R. F., & Bolls, P. (2012). *Psychophysiological measurement and meaning: Cognitive and emotional processing of media*. Routledge, Taylor & Francis. New York.
- Pozharliev, R., Verbeke, W. J. M. I., & Bagozzi, R. P. (2017). Social Consumer Neuroscience: Neurophysiological Measures of Advertising Effectiveness in a Social Context. *Journal of Advertising*, 46(3), 351–362. <https://doi.org/10.1080/00913367.2017.1343162>
- Pozharliev, R., Verbeke, W. J. M. I., Van Strien, J. W., & Bagozzi, R. P. (2015). Merely Being with You Increases My Attention to Luxury Products: Using EEG to Understand Consumers' Emotional Experience with Luxury Branded Products. *Journal of Marketing Research*, 52(4), 546-558. <https://doi.org/10.1509/jmr.13.0560>
- Pratkanis, A., & Aronson, E. (1994). *La era de la propaganda: uso y abuso de la persuasión*. Barcelona. Paidós.
- Prinz, J. (2003). Emotion, Psychosemantics, and Embodied Appraisals. *Royal Institute of Philosophy Supplement*, 52, 69–86. <https://doi.org/10.1017/S135824610000789X>
- Programa de Naciones Unidas para el Medioambiente, PNUMA (2011). Tercer informe de evaluación: Cambio climático 2001. *Impactos, adaptación y vulnerabilidad*. (www. Ipcc.ch)
- Putrevu, S. (2008). Consumer responses toward sexual and nonsexual appeals: The Influence of Involvement, Need for Cognition (NFC), and Gender. *Journal of Advertising*, 37(2), 57–69. <https://doi.org/10.2753/JOA0091-3367370205>
- Quintero-Johnson, J. M., Harrison, K., & Quick, B. L. (2013). Understanding the effectiveness of the entertainment-education strategy: An investigation of how audience involvement, message processing, and message design influence health information recall. *Journal of Health Communication*, 18(2), 160–178. <https://doi.org/10.1080/10810730.2012.688244>
- Raghunathan, R., & Trope, Y. (2002). Walking the tightrope between feeling good and being accurate: Mood as a resource in processing persuasive messages. *Journal of Personality and Social Psychology*, 83(3), 510–525. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.83.3.510>
- Ramsay, I. S., Yzer, M. C., Luciana, M., Vohs, K. D., & MacDonald, A. W. (2013). Affective and executive network processing associated with persuasive antidrug messages. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 25(7), 1136–1147. https://doi.org/10.1162/jocn_a_00391
- Rao, H., Kordzykowski, M., Pluta, J., Hoang, A., & Detre, J. A. (2008). Neural correlates of voluntary and involuntary risk taking in the human brain: An fMRI Study of the Balloon Analog Risk Task (BART). *NeuroImage*, 42(2), 902–910. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2008.05.046>

- Rayens, M. K., Butler, K. M., Wiggins, A. T., Kostygina, G., Langley, R. E., & Hahn, E. J. (2016). Recall and Effectiveness of Messages Promoting Smoke-Free Policies in Rural Communities. *Nicotine & Tobacco Research, 18*(5), 1340–1347. <https://doi.org/10.1093/ntr/ntv197>
- Rayner, K. (1998). Eye Movements in Reading and Information Processing: 20 Years of Research. *Psychological Bulletin, 124*(3), 372–422. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.124.3.372>
- Rayner, K., & Castelano, M. (2007). Eye movements. *Scholarpedia, 2*(10), 3649.
- Rayner, K., Miller, B., & Rotello, C. M. (2008). Eye movements when looking at print advertisements: The goal of the viewer matters. *Applied Cognitive Psychology: The Official Journal of the Society for Applied Research in Memory and Cognition, 22*(5), 697–707.
- Rayner, K., Rotello, C. M., Stewart, A. J., Keir, J., & Duffy, S. A. (2001). Integrating text and pictorial information: Eye movements when looking at print advertisements. *Journal of Experimental Psychology: Applied, 7*(3), 219–226. <https://doi.org/10.1037/1076-898X.7.3.219>
- Reckless, G. E., Ousdal, O. T., Server, A., Walter, H., Andreassen, O. A., & Jensen, J. (2014). The left inferior frontal gyrus is involved in adjusting response bias during a perceptual decision-making task. *Brain and Behavior, 4*(3), 398–407. <https://doi.org/10.1002/brb3.223>
- Richins, M. L. (1997). Measuring Emotions in the Consumption Experience. *Journal of Consumer Research, 24*(2), 127–146. <https://doi.org/10.1086/209499>
- Ripoll, D. R. (2014). *Neurociencia cognitiva*. Extraído de <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=UCC.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=154388>
- Ritchey, M., Dolcos, F., & Cabeza, R. (2008). Role of Amygdala Connectivity in the Persistence of Emotional Memories Over Time: An Event-Related fMRI Investigation. *Cerebral Cortex, 18*(11), 2494–2504. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhm262>
- Ritchey, M., LaBar, K. S., & Cabeza, R. (2011). Level of processing modulates the neural correlates of emotional memory formation. *Journal of Cognitive Neuroscience, 23*(4), 757–771. <https://doi.org/10.1162/jocn.2010.21487>
- Rodríguez, J. M. P. (2015). Una mirada a la detección de mentiras empleando fMRI. Instituto Español de Estudios Estratégicos.
- Rogers, J. C., Simmons, E. A., Convery, I., & Weatherall, A. (2008). Public perceptions of opportunities for community-based renewable energy projects. *Energy Policy, 36*(11), 4217–4226. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2008.07.028>
- Rolls, E. T. (2019). The cingulate cortex and limbic systems for emotion, action, and memory. *Brain Structure and Function, 224*(9), 3001–3018. <https://doi.org/10.1007/s00429-019-01945-2>
- Rossiter, J. R., Silberstein, R. B., Harris, P. G., & Nield, G. (2001). So what? A rejoinder to the reply by Crites and Aikman-Eckenrode to Rossiter et al. (2001). *Journal of Advertising Research, 41*(3), 59–61. <https://doi.org/10.2501/JAR-41-3-59-61>
- Rubeking, B. (2017). Boring is bad: Effects of emotional content and multitasking on enjoyment and memory. *Computers in Human Behavior, 72*, 488–495. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.03.015>
- Ruiter, R. A. C., Abraham, C., & Kok, G. (2001). Scary warnings and rational precautions: A review of the psychology of fear appeals. *Psychology and Health, 16*(6), 613–630. <https://doi.org/10.1080/08870440108405863>
- Ruiz, C & Arranz, A. (2003). Eficacia de la Publicidad Emocional. Un Estudio Comparativo entre la Ejecución de Tipo Emocional e Informativa.
- Russell, J. A. (1980). A circumplex model of affect. *Journal of Personality and Social Psychology, 39*(6), 1161–1178. <https://doi.org/10.1037/h0077714>

- Russell, J. A., & Barrett, L. F. (1999). Core affect, prototypical emotional episodes, and other things called emotion: Dissecting the elephant. *Journal of Personality and Social Psychology, 76*(5), 805–819. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.76.5.805>
- Russo, J. E. (1978). Eye Fixations Can Save the World: a Critical Evaluation and a Comparison Between Eye Fixations and Other Information Processing Methodologies. *ACR North American Advances, NA-05*.
- Rutishauser, U., Walther, D., Koch, C., & Perona, P. (2004). Is bottom-up attention useful for object recognition? *Proceedings of the 2004 IEEE. Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2*, 37–44. <https://doi.org/10.1109/CVPR.2004.1315142>
- Rutledge, D. (2011). Estimating long-term world coal production with logit and probit transforms. *International Journal of Coal Geology, 85*, 23–33. <https://doi.org/10.1016/j.coal.2010.10.012>
- Saalmann, Y. B., & Kastner, S. (2011, July 28). Cognitive and Perceptual Functions of the Visual Thalamus. *Neuron, 71*(2), 209–223. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2011.06.027>
- Sabatinelli, D., Bradley, M. M., Fitzsimmons, J. R., & Lang, P. J. (2005). Parallel amygdala and inferotemporal activation reflect emotional intensity and fear relevance. *NeuroImage, 24*(4), 1265–1270. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2004.12.015>
- Sabatinelli, D., Bradley, M. M., Lang, P. J., Costa, V. D., & Versace, F. (2007). Pleasure Rather Than Salience Activates Human Nucleus Accumbens and Medial Prefrontal Cortex. *Journal of Neurophysiology, 98*, 1374–1379. <https://doi.org/10.1152/jn.00230.2007>
- Sabatinelli, D., Lang, P. J., Bradley, M. M., Costa, V. D., & Keil, A. (2009). The timing of emotional discrimination in human amygdala and ventral visual cortex. *Journal of Neuroscience, 29*(47), 14864–14868. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.3278-09.2009>
- Sajjacholapunt, P., & Ball, L. J. (2014). The influence of banner advertisements on attention and memory: human faces with averted gaze can enhance advertising effectiveness. *Frontiers in Psychology, 5*(166), 1-16. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00166>
- Sakaki, M., Niki, K., & Mather, M. (2012). Beyond arousal and valence: The importance of the biological versus social relevance of emotional stimuli. *Cognitive, Affective and Behavioral Neuroscience, 12*(1), 115–139. <https://doi.org/10.3758/s13415-011-0062-x>
- Salerno, A. (2003). El régimen jurídico de la publicidad institucional (Doctoral dissertation, Universidad Complutense de Madrid).
- Sánchez-Navarro, J., & Román, F. (2004). Amígdala, corteza prefrontal y especialización hemisférica en la experiencia y expresión emocional. *Anales de Psicología, 20*(2), 223–240. Extraído de <https://revistas.um.es/analesps/article/view/27351>
- Sánchez, M., Ruiz-Padial, E., Pérez, N., Fernández, C., Cobos, P., Vila, J., & Blasa Sánchez, M. (2002). Modulación emocional de los reflejos defensivos mediante visualización de imágenes afectivas. En *Psicothema, 14*(14), 702-707.
- Sanfey, A. G., Rilling, J. K., Aronson, J. A., Nystrom, L. E., & Cohen, J. D. (2003). The neural basis of economic decision-making in the Ultimatum Game. *Science, 300*(5626), 1755–1758. <https://doi.org/10.1126/science.1082976>
- Sar, S., & Anghelcev, G. (2015). Congruity between mood and message regulatory focus enhances the effectiveness of anti drinking and driving advertisements: A global versus local processing explanation. *International Journal of Advertising, 34*(3), 421–446. <https://doi.org/10.1080/02650487.2014.996198>
- Saxton, B. T., Myhre, S. K., Siyaguna, T., & Rokke, P. D. (2020). Do arousal and valence have separable influences on attention across time?. *Psychological Research, 84*(2), 259-275. <https://doi.org/10.1007/s00426-018-0995-6>

- Scarlat, N., Dallemand, J. F., Monforti-Ferrario, F., & Nita, V. (2015). The role of biomass and bioenergy in a future bioeconomy: policies and facts. *Environmental Development*, 15, 3-34. <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2015.03.006>.
- Scarlat, N., Dallemand, J. F., Skjelhaugen, O. J., Asplund, D., & Nesheim, L. (2011). An overview of the biomass resource potential of Norway for bioenergy use. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15(7), 3388–3398. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2011.04.028>
- Schachter, S., & Singer, J. (1962). Cognitive, social, and physiological determinants of emotional state. *Psychological Review*, 69(5), 379–399. <https://doi.org/10.1037/h0046234>
- Schacter, D. L. (1987). Implicit Memory: History and Current Status. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 13(3), 501–518. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.13.3.501>
- Schacter, D. L., & Addis, D. R. (2009). Remembering the past to imagine the future: A cognitive neuroscience perspective. *Military Psychology*, 21(1), 108-112. <https://doi.org/10.1080/08995600802554748>
- Schacter, D. L., Addis, D. R., & Buckner, R. L. (2007). Remembering the past to imagine the future: The prospective brain. *Nature Reviews Neuroscience*, 8, 657–661. <https://doi.org/10.1038/nrn2213>
- Schacter, D. L., Addis, D. R., Hassabis, D., Martin, V. C., Spreng, R. N., & Szpunar, K. K. (2012). The Future of Memory: Remembering, Imagining, and the Brain. *Neuron*, 76(4), 677–694. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2012.11.001>
- Schmidt-Weigand, F., Kohnert, A., & Glowalla, U. (2010). A closer look at split visual attention in system- and self-paced instruction in multimedia learning. *Learning and Instruction*, 20(2), 100–110. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2009.02.011>
- Schmitt, B., & Zarantonello, L. (2013). Consumer experience and experiential marketing: A critical review. *Review of Marketing Research*, 10, 25-61. [https://doi.org/10.1108/S1548-6435\(2013\)0000010006](https://doi.org/10.1108/S1548-6435(2013)0000010006)
- Schmuck, D., Matthes, J., Naderer, B., & Beaufort, M. (2018). The Effects of Environmental Brand Attributes and Nature Imagery in Green Advertising. *Environmental Communication*, 12(3), 414–429. <https://doi.org/10.1080/17524032.2017.1308401>
- Schnotz, W., & Bannert, M. (2003). Construction and interference in learning from multiple representation. *Learning and Instruction*, 13(2), 141–156. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(02\)00017-8](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(02)00017-8)
- Schuhwerk, M. E., & Lefkoff-Hagius, R. (1995). Green or non-green? Does type of appeal matter when advertising a green product? *Journal of Advertising*, 24(2), 45–54. <https://doi.org/10.1080/00913367.1995.10673475>
- Searles, K. (2010). Feeling good and doing good for the environment: The use of emotional appeals in pro-environmental public service announcements. *Applied environmental education and communication*, 9(3), 173-184. <https://doi.org/10.1080/1533015X.2010.510025>
- Seelig, D., Wang, A.-L., Jaganathan, K., Loughhead, J. W., Blady, S. J., Childress, A. R., ... Langleben, D. D. (2014). Low Message Sensation Health Promotion Videos Are Better Remembered and Activate Areas of the Brain Associated with Memory Encoding. *PLoS ONE*, 9(11). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0113256>
- Segev, S., Fernandes, J., & Wang, W. (2015). The Effects of Gain Versus Loss Message Framing and Point of Reference on Consumer Responses to Green Advertising. *Journal of Current Issues and Research in Advertising*, 36(1), 35–51. <https://doi.org/10.1080/10641734.2014.912600>
- Seo, K., & Dillard, J. (2016). The Persuasive Effects of Two Stylistic Elements. *Communication Research*, 46(7), 891–907. <https://doi.org/10.1177/0093650215626979>
- Serrano & De Balanzó. (2012). *Pensar la Publicidad Neuromarketing y Memoria: Implicaciones para la Comunicación Publicitaria*. 6(2), 297–313. https://doi.org/10.5209/rev_PEP.2012.v6.n2.41217

- Shafir, E., & Tversky, A. (1992). Thinking through uncertainty: Nonconsequential reasoning and choice. *Cognitive Psychology*, 24(4), 449–474. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(92\)90015-T](https://doi.org/10.1016/0010-0285(92)90015-T)
- Shapiro, S., & Shanker K. H. (2001). Memory-based measures for assessing advertising effects: A comparison of explicit and implicit memory effects. *Journal of Advertising*, 30(3), 11–13. <https://doi.org/10.1080/00913367.2001.10673641>
- Sharot, T.(2011). The optimism bias. *Current Biology*, 21(23), 941-945. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2011.10.030>
- Sharot, T., Korn, C. W., & Dolan, R. J. (2011). How unrealistic optimism is maintained in the face of reality. *Nature Neuroscience*, 14(11), 1475–1479. <https://doi.org/10.1038/nn.2949>
- Shaw, S. D., & Bagozzi, R. P. (2018). The neuropsychology of consumer behavior and marketing. *Consumer Psychology Review*, 1(1), 22–40. <https://doi.org/10.1002/arcp.1006>
- Shen, F., & Morris, J. D. (2016). Decoding neural responses to emotion in television commercials: An integrative study of self-reporting and fMRI measures. *Journal of Advertising Research*, 56(2), 193–204. <https://doi.org/10.2501/JAR-2016-016>
- Shenhav, A., Cohen, J. D., & Botvinick, M. M. (2016, October 1). Dorsal anterior cingulate cortex and the value of control. *Nature Neuroscience*, 19(10), 1286–1291. <https://doi.org/10.1038/nn.4384>
- Sherman, D. K. (2013). Self-Affirmation: Understanding the Effects. *Social and Personality Psychology Compass*, 7(11), 834–845. <https://doi.org/10.1111/spc3.12072>
- Sherman, D. K., & Cohen, G. L. (2002). Accepting Threatening Information: Self-Affirmation and the Reduction of Defensive Biases. *Current Directions in Psychological Science*, 11(4), 119–123. <https://doi.org/10.1111/1467-8721.00182>
- Shiv, B., Britton, J. A., & Payne, J. W. (2004). Does Elaboration Increase or Decrease the Effectiveness of Negatively versus Positively Framed Messages? *Journal of Consumer Research*, 31(1), 199–208. <https://doi.org/10.1086/383435>
- Simmonds, L., Bellman, S., Kennedy, R., Nenycz-Thiel, M., & Bogomolova, S. (2019). Moderating effects of prior brand usage on visual attention to video advertising and recall: An eye-tracking investigation. *Journal of Business Research*. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.02.062>
- Simola, J., Kivikangas, M., Kuisma, J., & Krause, C. M. (2013). Attention and Memory for Newspaper Advertisements: Effects of Ad-Editorial Congruency and Location. *Applied Cognitive Psychology*, 27(4), 429–442. <https://doi.org/10.1002/acp.2918>
- Simola, J., Le Fevre, K., Torniaainen, J., & Baccino, T. (2015). Affective processing in natural scene viewing: Valence and arousal interactions in eye-fixation-related potentials. *NeuroImage*, 106, 21-33.
- Simons, R. F., Detenber, B. H., Roedema, T. M., & Reiss, J. E. (1999). Emotion processing in three systems: The medium and the message. *Psychophysiology*, 36(5), 619–627. <https://doi.org/10.1111/1469-8986.3650619>
- Smit, E. G., & Boerman, S. C. (2015). The Power of Direct Context As Revealed by Eye Tracking A Model Tracks Relative Attention To Competing Editorial and Promotional Content. 55 (2), 216-227. *Journal of Advertising Research*. <https://doi.org/10.2501/JAR-55-2-216-227>
- Smith, M. E., & Gevins, A. (2004). Attention and brain activity while watching television: Components of viewer engagement. *Media Psychology*, 6(3), 285–305. https://doi.org/10.1207/s1532785xmep0603_3
- Sollberger, S., Bernauer, T., & Ehlert, U. (2017). Predictors of visual attention to climate change images: An eye-tracking study. *Journal of Environmental Psychology*, 51, 46–56. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2017.03.001>

- Sopha, B. M., & Klöckner, C. A. (2011). Psychological factors in the diffusion of sustainable technology: A study of Norwegian households' adoption of wood pellet heating. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15(6), 2756–2765. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2011.03.027>
- Sopha, B., Klöckner, C. A., & Hertwich, E. G. (2011). Exploring policy options for a transition to sustainable heating system diffusion using an agent-based simulation. *Energy Policy*, 39(5), 2722–2729. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.02.041>
- Spence, A., & Pidgeon, N. (2010). Framing and communicating climate change: The effects of distance and outcome frame manipulations. *Global Environmental Change*, 20(4), 656–667. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2010.07.002>
- Spence, A., Poortinga, W., & Pidgeon, N. (2012). The Psychological Distance of Climate Change. *Risk Analysis*, 32(6), 957–972. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2011.01695.x>
- Spreng, R. N., Mar, R. A., & Kim, A. S. N. (2009). The common neural basis of autobiographical memory, prospection, navigation, theory of mind, and the default mode: A quantitative meta-analysis. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 21(3), 489–510. <https://doi.org/10.1162/jocn.2008.21029>
- Stallen, M., Smidts, A., Rijpkema, M., Smit, G., Klucharev, V., & Fernández, G. (2010). Celebrities and shoes on the female brain: The neural correlates of product evaluation in the context of fame. *Journal of Economic Psychology*, 31(5), 802–811. <https://doi.org/10.1016/j.joep.2010.03.006>
- Stern, P. C., Dietz, T., Abel, T., Guagnano, G. A., & Kalof, L. (1999). A value-belief-norm theory of support for social movements: The case of environmentalism. *Human Ecology Review*, 81-97.
- Stipp, H. (2015). The Evolution of Neuromarketing Research: From Novelty to Mainstream: How Neuro Research Tools Improve Our Knowledge about Advertising. *Journal of Advertising Research*, 55(2), 120-122. doi:10.2501 / jar-55-2-120-122
- Stoeckel, C., Gough, P. M., Watkins, K. E., & Devlin, J. T. (2009). Supramarginal gyrus involvement in visual word recognition. *Cortex*, 45(9), 1091–1096. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2008.12.004>
- Stoll, M., Baecke, S., & Kenning, P. (2008). What they see is what they get? An fMRI-study on neural correlates of attractive packaging. *Journal of Consumer Behaviour*, 7(4–5), 342–359. <https://doi.org/10.1002/cb.256>
- Süssenbach, P., Niemeier, S., & Glock, S. (2013). Effects of and attention to graphic warning labels on cigarette packages. *Psychology and Health*, 28(10), 1192–1206. <https://doi.org/10.1080/08870446.2013.799161>
- Sweller, J., Van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. G. W. C. (1998). Cognitive Architecture and Instructional Design. *Educational Psychology Review*, 10(3), 251–296. <https://doi.org/10.1023/A:1022193728205>
- Syme, G. J., Nancarrow, B. E., & Seligman, C. (2000). The evaluation of information campaigns to promote voluntary household water conservation. *Evaluation Review*, 24(6), 539 – 578. <https://doi.org/10.1177/0193841X0002400601>
- Szpunar, K. K., Watson, J. M., & McDermott, K. B. (2007). Neural substrates of envisioning the future. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104(2), 642–647. <https://doi.org/10.1073/pnas.0610082104>
- Taberner, M. E., & Politis, D. G. (2013). Reconocimiento de emociones básicas y complejas en la variante conductual de la demencia frontotemporal. *Neurología Argentina*, 5(2), 57-65. <https://doi.org/10.1016/j.neuarg.2012.12.004>
- Teixeira, T., Wedel, M., & Pieters, R. (2012). Emotion-Induced Engagement in Internet Video Advertisements. *Journal of Marketing Research*, 49(2), 144–159. <https://doi.org/10.1509/jmr.10.0207>

- Telpaz, A., Webb, R., & Levy, D. J. (2015). Using EEG to Predict Consumers' Future Choices. *Journal of Marketing Research*, 52(4), 511–529. <https://doi.org/10.1509/jmr.13.0564>
- Tesser, A., & Shaffer, D. R. (1990). Attitudes and Attitude Change. *Annual Review of Psychology*, 41(1), 479–523. <https://doi.org/10.1146/annurev.ps.41.020190.002403>
- Todorov, A., Chaiken, S., & Henderson, M. D. (2002). The heuristic-systematic model of social information processing. En Dillard, J. P. & Pfau, M. (Eds.), *The persuasion handbook: Developments in theory and practice* (195–211). Sage. Thousand Oaks.
- Tobii Technology AB, Stockholm, S. (2015). *Stockholm*. Tobii. Extraído de <https://www.tobii.com/tech/people-organisations/tobii-tech-stockholm/>
- Todorov, A., Goren, A., & Trope, Y. (2007). Probability as a psychological distance: Construal and preferences. *Journal of Experimental Social Psychology*, 43(3), 473–482. <https://doi.org/10.1016/j.jesp.2006.04.002>
- Touroutoglou, A., Hollenbeck, M., Dickerson, B. C., & Feldman Barrett, L. (2012). Dissociable large-scale networks anchored in the right anterior insula subserve affective experience and attention. *NeuroImage*, 60(4), 1947–1958. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2012.02.012>
- Trope, Y., & Liberman, N. (2010). Construal-Level Theory of Psychological Distance. *Psychological Review*, 117(2), 440–463. <https://doi.org/10.1037/a0018963>
- Trope, Y., & Neter, E. (1994). Reconciling Competing Motives in Self-Evaluation: The Role of Self-Control in Feedback Seeking. *Journal of Personality and Social Psychology*, 66(4), 646–657. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.66.4.646>
- Trope, Y., & Pomerantz, E. M. (1998). Resolving conflicts among self-evaluative motives: Positive experiences as a resource for overcoming defensiveness. *Motivation and Emotion*, 22(1), 53–72. <https://doi.org/10.1023/A:1023044625309>
- Tsai, S. P. (2007). Message framing strategy for brand communication. *Journal of Advertising Research*, 47(3), 364–377. <https://doi.org/10.2501/S0021849907070377>
- Tsukiura, T., & Cabeza, R. (2008). Orbitofrontal and hippocampal contributions to memory for face-name associations: The rewarding power of a smile. *Neuropsychologia*, 46(9), 2310–2319. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2008.03.013>
- Tsukiura, T., & Cabeza, R. (2011). Remembering beauty: Roles of orbitofrontal and hippocampal regions in successful memory encoding of attractive faces. *NeuroImage*, 54(1), 653–660. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2010.07.046>
- Tsukiura, T., Shigemune, Y., Nouchi, R., Kambara, T., & Kawashima, R. (2013). Insular and hippocampal contributions to remembering people with an impression of bad personality. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 8(5), 515–522. <https://doi.org/10.1093/scan/nss025>
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1981). The framing of decisions and the psychology of choice. *Science*, 211(4481), 453–458. <https://doi.org/10.1126/science.7455683>
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1974). Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases. *Science*, 185(4157), 1124–1131. <https://doi.org/10.1126/science.185.4157.1124>
- Ungerleider, L. G., & Haxby, J. V. (1994). “What” and “where” in the human brain. *Current Opinion in Neurobiology*, 4(2), 157–165. [https://doi.org/10.1016/0959-4388\(94\)90066-3](https://doi.org/10.1016/0959-4388(94)90066-3)
- Unión Internacional de Telecomunicaciones. (2002). *Recommendation itu-r bt.500-11 Methodology for the subjective assessment of the quality of television pictures*.
- Updegraff, J. A., & Rothman, A. J. (2013). Health Message Framing: Moderators, Mediators, and Mysteries. *Social and Personality Psychology Compass*, 7(9), 668–679. <https://doi.org/10.1111/spc3.12056>

- Upreti, B. R. (2004). Conflict over biomass energy development in the United Kingdom: Some observations and lessons from England and Wales. *Energy Policy*, 32(6), 785–800. [https://doi.org/10.1016/S0301-4215\(02\)00342-7](https://doi.org/10.1016/S0301-4215(02)00342-7)
- Urry, J. (1992). The Tourist Gaze “Revisited.” *American Behavioral Scientist*, 36(2), 172–186. <https://doi.org/10.1177/0002764292036002005>
- Vakratsas, D., & Ambler, T. (1999). How Advertising Works: What Do We Really Know? *Journal of Marketing*, 63(1), 26–43. <https://doi.org/10.1177/002224299906300103>
- Vallacher, R., & Wegner, D. (2014). *A theory of action identification*. Psychology Press. New York.
- Van Boven, L., Kane, J., McGraw, A. P., & Dale, J. (2010). Feeling Close: Emotional Intensity Reduces Perceived Psychological Distance. *Journal of Personality and Social Psychology*, 98(6), 872–885. <https://doi.org/10.1037/a0019262>
- Van de Velde, L., Verbeke, W., Popp, M., & van Huylenbroeck, G. (2010). The importance of message framing for providing information about sustainability and environmental aspects of energy. *Energy Policy*, 38(10), 5541–5549. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.04.053>
- Van den Broek, K., Bolderdijk, J. W., & Steg, L. (2017). Individual differences in values determine the relative persuasiveness of biospheric, economic and combined appeals. *Journal of Environmental Psychology*, 53, 145–156. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2017.07.009>
- Van Essen, D. C., Felleman, D. J., DeYoe, E. A., & Knierim, J. J. (1991). Probing the Primate Visual Cortex: Pathways and Perspectives. En *From Pigments to Perception*, vol 203. Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/978-1-4615-3718-2_28
- Van Geffen, L., Hollup, S. A., & Klöckner, C. A. (2016). How do people with weak and strong pro-environmental worldviews process visual climate change information? An EEG study. *PsyEcology*, 7(3), 262–281. <https://doi.org/10.1080/21711976.2016.1242229>
- VanDyke, M. S., & Tedesco, J. C. (2016). Understanding Green Content Strategies: An Analysis of Environmental Advertising Frames From 1990 to 2010. *International Journal of Strategic Communication*, 10(1), 36–50. <https://doi.org/10.1080/1553118X.2015.1066379>
- Varan, D., Lang, A., Barwise, P., Weber, R., & Bellman, S. (2015). How Reliable Are Neuromarketers' Measures of Advertising Effectiveness?: Data from Ongoing Research Holds No Common Truth among Vendors. *Journal of Advertising Research*, 55(2), 176-191. doi: 10.2501/jar-55-2-176-191
- Vecchiato, G., Susac, A., Margeti, S., De Vico Fallani, F., Maglione, A. G., Supek, S., ... Babiloni, F. (2013). High-resolution EEG analysis of power spectral density maps and coherence networks in a proportional reasoning task. *Brain Topography*, 26(2), 303–314. <https://doi.org/10.1007/s10548-012-0259-5>
- Venkatraman, V., Dimoka, A., Pavlou, P. A., Vo, K., Hampton, W., Bollinger, B., ... Winer, R. S. (2015). Predicting Advertising success beyond Traditional Measures: New Insights from Neurophysiological Methods and Market Response Modeling. *Journal of Marketing Research*, 52(4), 436–452. <https://doi.org/10.1509/jmr.13.0593>
- Vera, C. (2010). *Generación de impacto en la publicidad exterior a través del uso de los principios del neuromarketing visual*. Extraído de <https://philpapers.org/rec/VERGDI-3>
- Verhoeven, L., & Perfetti, C. (2008). Advances in text comprehension: Model, process and development. *Applied Cognitive Psychology: The Official Journal of the Society for Applied Research in Memory and Cognition*, 22(3), 293-301. <https://doi.org/10.1002/acp.1417>
- Vezich, I. S., Katzman, P. L., Ames, D. L., Falk, E. B., & Lieberman, M. D. (2017). Modulating the neural bases of persuasion: why/how, gain/loss, and users/non-users. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 12(2), 283–297. <https://doi.org/10.1093/scan/nsw113>

- Viinikainen, M., Jääskeläinen, I. P., Alexandrov, Y., Balk, M. H., Autti, T., & Sams, M. (2009). Nonlinear relationship between emotional valence and brain activity: Evidence of separate negative and positive valence dimensions. *Human Brain Mapping, 31*(7), 1030–1040. <https://doi.org/10.1002/hbm.20915>
- Villarino, J., & Font, X. (2015). Sustainability marketing myopia. *Journal of Vacation Marketing, 21*(4), 326–335. <https://doi.org/10.1177/1356766715589428>
- Vining, J., & Ebreo, A. (2002). Emerging theoretical and methodological perspectives on conservation behavior. *Handbook of environmental psychology, 2*, 541-558.
- Wakslak, C. J., Trope, Y., Liberman, N., & Alony, R. (2006). *Seeing the Forest When Entry Is Unlikely: Probability and the Mental Representation of Events*. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.135.4.641>
- Wang, A. L., Lowen, S. B., Romer, D., Giorno, M., & Langleben, D. D. (2015). Emotional reaction facilitates the brain and behavioural impact of graphic cigarette warning labels in smokers. *Tobacco Control, 24*(3), 225–232. <https://doi.org/10.1136/tobaccocontrol-2014-051993>
- Wang, T., Tsai, C., & Tang, T. (2018). Exploring Advertising Effectiveness of Tourist Hotels' Marketing Images Containing Nature and Performing Arts: An Eye-Tracking Analysis. *Sustainability, 10*(9), 3038. <https://doi.org/10.3390/su10093038>
- Wang, Y., Liu, F., Li, R., Yang, Y., Liu, T., & Chen, H. (2013). Two-stage processing in automatic detection of emotional intensity. *NeuroReport, 24*(14), 818–821. <https://doi.org/10.1097/WNR.0b013e328364d59d>
- Weber, R., Huskey, R., Mangus, J. M., Westcott-Baker, A., & Turner, B. O. (2015). Neural predictors of message effectiveness during counterarguing in antidrug campaigns. *Communication Monographs, 82*(1), 4-30. <https://doi.org/10.1080/03637751.2014.971414>
- Weber, R., Westcott-Baker, A., & Anderson, G. (2013). A Multilevel Analysis of Antimarijuana Public Service Announcement Effectiveness. *Communication Monographs, 80*(3), 302–330. <https://doi.org/10.1080/03637751.2013.788254>
- Wedel, M., & Pieters, R. (Eds.). (2007). *Visual marketing: From attention to action*. Psychology Press. New York.
- Wedel, M., & Pieters, R. (2000). Eye fixations on advertisements and memory for brands: A model and findings. *Marketing Science, 19*(4), 297–312. <https://doi.org/10.1287/mksc.19.4.297.11794>
- Wedel, M., & Pieters, R. (2008). A review of eye-tracking research in marketing. *Review of Marketing Research, 4*, 123–147. [https://doi.org/10.1108/S1548-6435\(2008\)0000004009](https://doi.org/10.1108/S1548-6435(2008)0000004009)
- Weinberg, A., & Hajcak, G. (2010). Beyond Good and Evil: The Time-Course of Neural Activity Elicited by Specific Picture Content. *Emotion, 10*(6), 767–782. <https://doi.org/10.1037/a0020242>
- Wen, T. J., Morris, J. D., & Sherwood, M. (2018). The Psychological Processes of Mixed Valence Images: Emotional Response, Visual Attention, and Memory. *Visual Communication Quarterly, 25*(4), 225–239. <https://doi.org/10.1080/15551393.2018.1530599>
- White, K., Macdonnell, R., & Dahl, D. W. (2011). It's the Mind-Set that Matters: The Role of Construal Level and Message Framing in Influencing Consumer Efficacy and Conservation Behaviors. *Journal of Marketing Research, 48*(3), 472–485. <https://doi.org/10.1509/jmkr.48.3.472>
- Wicker, B., Keysers, C., Plailly, J., Royet, J. P., Gallese, V., & Rizzolatti, G. (2003). Both of us disgusted in My insula: The common neural basis of seeing and feeling disgust. *Neuron, 40*(3), 655–664. [https://doi.org/10.1016/S0896-6273\(03\)00679-2](https://doi.org/10.1016/S0896-6273(03)00679-2)
- Wilson, R. S., & Arvai, J. L. (2006). When less is more: How affect influences preferences when comparing low and high-risk options. *Journal of Risk Research, 9*(2), 165–178. <https://doi.org/10.1080/13669870500419503>

- Witte, K., & Allen, M. (2000). A meta-analysis of fear appeals: Implications for effective public health campaigns. *Health Education and Behavior*, 27(5), 591–615. <https://doi.org/10.1177/109019810002700506>
- Wolfe, J. M., & T. S. Horowitz. What attributes guide the deployment of visual attention and how do they do it?. *Nature Reviews Neuroscience* 5(6), 495-501. <https://doi.org/10.1038/nrn1411>
- Wolsink, M. (2006). Invalid theory impedes our understanding: a critique on the persistence of the language of NIMBY. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 31(1), 85–91. <https://doi.org/10.1111/j.1475-5661.2006.00191.x>
- Wood, R., & Bandura, A. (1989). Social Cognitive Theory of Organizational Management. *Academy of Management Review*, 14(3), 361–384. <https://doi.org/10.5465/amr.1989.4279067>
- Worsley, K. J., Marrett, S., Neelin, P., Vandal, A. C., Friston, K. J., & Evans, A. C. (1996). A unified statistical approach for determining significant signals in images of cerebral activation. *Human Brain Mapping*, 4(1), 58–73. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0193\(1996\)4:1<58::AID-HBM4>3.0.CO;2-O](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0193(1996)4:1<58::AID-HBM4>3.0.CO;2-O)
- Wu, S., Cai, W., & Jin, S. (2018). Gain or non-loss: The message matching effect of regulatory focus on moral judgements of other-orientation lies. *International Journal of Psychology*, 53(3), 223-227. <https://doi.org/10.1002/ijop.12286>
- Yadati, K., Katti, H., & Kankanhalli, M. (2014). CAVVA: Computational affective video-in-video advertising. *IEEE Transactions on Multimedia*, 16(1), 15–23. <https://doi.org/10.1109/TMM.2013.2282128>
- Yamagishi, N., Goda, N., Callan, D. E., Anderson, S. J., & Kawato, M. (2005). Attentional shifts towards an expected visual target alter the level of alpha-band oscillatory activity in the human calcarine cortex. *Cognitive Brain Research*, 25(3), 799–809. <https://doi.org/10.1016/j.cogbrainres.2005.09.006>
- Yang, D., Lu, Y., Zhu, W., & Su, C. (2015) . Going green: How different advertising appeals impact green consumption behavior. *Journal of Business Research*, 68(12), 2663-2675. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.04.004>
- Yang, Y., & Raine, A. (2009). Prefrontal structural and functional brain imaging findings in antisocial, violent, and psychopathic individuals: A meta-analysis. *Psychiatry Research - Neuroimaging*, (174), 81–88. <https://doi.org/10.1016/j.pscychresns.2009.03.012>
- Yaveroglu, I., & Donthu, N. (2008). Advertising repetition and placement issues in on-line environments. *Journal of Advertising*, 37(2), 31-44. <https://doi.org/10.2753/JOA0091-3367370203>
- Yoo, C., & MacInnis, D. (2005). The brand attitude formation process of emotional and informational ads. *Journal of Business Research*, 58(10), 1397–1406. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2005.03.011>
- Yoon, H. (2018), "Creating the mood for humor: arousal level priming in humor advertising". *Journal of Consumer Marketing*, 35 (5), 491-501. <https://doi.org/10.1108/JCM-01-2017-2074>
- Yue, Y., & Quinlan, P. T. (2015). Appraising the role of visual threat in speeded detection and classification tasks. *Frontiers in psychology*, (6), 1-12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00755>
- Yzer, M. C., Vohs, K. D., Luciana, M., Cuthbert, B. N., & MacDonald, A. W. (2011). Affective Antecedents of the Perceived Effectiveness of Antidrug Advertisements: An Analysis of Adolescents' Momentary and Retrospective Evaluations. *Prevention Science*, 12(3), 278–288. <https://doi.org/10.1007/s11121-011-0212-y>
- Zajonc, R. B. (1980). Feeling and thinking: Preferences need no inferences. *American psychologist*, 35(2), 151. doi.org/10.1037/0003-066X.35.2.151
- Zajonc, R. B. (1984). On the primacy of affect. doi.org/10.1037/0003-066X.39.2.117
- Zajonc, Robert B., and Hazel Markus. "Affective and cognitive factors in preferences." *Journal of consumer research* 9.2 (1982): 123-131. doi.org/10.1086/208905

- Zalla, T., Koechlin, E., Pietrini, P., Basso, G., Aquino, P., Sirigu, A., & Grafman, J. (2000). Differential amygdala responses to winning and losing: a functional magnetic resonance imaging study in humans. *European Journal of Neuroscience*, *12*(5), 1764–1770. <https://doi.org/10.1046/j.1460-9568.2000.00064.x>
- Zaltman, G. (2003). *How customers think: Essential insights into the mind of the market*. Harvard Business Press. Boston.
- Zhang, J., Wedel, M. y Pieters, R. (2009). Efectos de ventas de la atención a anuncios publicitarios: un análisis de mediación bayesiano. *Journal of Marketing Research*, *46* (5), 669-681. <https://doi.org/10.1509/jmkr.46.5.669>
- Zhang, X., & Yuan, S. (2018). An eye tracking analysis for video advertising: Relationship between advertisement elements and effectiveness. *ieeexplore.ieee.Org*. Extraído de <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8281105/>
- Zhu, Z., Hagoort, P., Zhang, J. X., Feng, G., Chen, H. C., Bastiaansen, M., & Wang, S. (2012). The anterior left inferior frontal gyrus contributes to semantic unification. *NeuroImage*, *60*(4), 2230–2237. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2012.02.036>
- Zikmund, W., & Manzano, J. (2003). *Fundamentos de investigación de mercados*. International Thomson. Madrid.
- Zsido, A. N., Bernath, L., Labadi, B., & Deak, A. (2020). Count on arousal: introducing a new method for investigating the effects of emotional valence and arousal on visual search performance. *Psychological research*, *84*(1), 1-14. <https://doi.org/10.1007/s00426-018-0974-y>
- Zurawicki, L. (2010). *Neuromarketing: Exploring the brain of the consumer*. Springer. Heidelberg



ANEXOS

Anexo A

A1. Cuestionario pre-experimental usado en pruebas fMRI

A continuación, se presentan una serie de preguntas sobre el medioambiente en general y las energías renovables en particular. Por favor, responda a cada una de las mismas considerando que no hay respuestas correctas o erróneas. Las contestaciones son anónimas, garantizando la total confidencialidad de las mismas, además serán tratadas de forma agregada y conjunta. ID DEL PARTICIPANTE (a rellenar por el investigador):

En relación al MEDIO AMBIENTE, puntúe su grado de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones... (donde 1 es totalmente en desacuerdo y 5 es totalmente de acuerdo)

ESCALA DE PREOCUPACIÓN MEDIOAMBIENTAL	Totalmente en desacuerdo	Totalmente de acuerdo
Pienso que nos estamos acercando al límite del número de personas que la Tierra puede soportar	①	② ③ ④ ⑤
Cuando los humanos interfieren con la naturaleza, a menudo se producen consecuencias desastrosas	①	② ③ ④ ⑤
El ingenio humano se asegurará que la Tierra sea habitable	①	② ③ ④ ⑤
Los seres humanos están abusando severamente del medio ambiente	①	② ③ ④ ⑤
Los seres humanos estamos bajo las leyes de la naturaleza, a pesar de nuestras habilidades	①	② ③ ④ ⑤
La Tierra es como una nave espacial con espacio y recursos limitados	①	② ③ ④ ⑤
Los seres humanos están destinados a gobernar sobre la naturaleza	①	② ③ ④ ⑤
El equilibrio de la naturaleza es muy delicado y se altera fácilmente	①	② ③ ④ ⑤
Finalmente, los seres humanos aprenderán lo suficiente sobre cómo funciona la naturaleza para controlarla	①	② ③ ④ ⑤
Si las cosas continúan como hasta ahora, pronto sufriremos una gran catástrofe ecológica	①	② ③ ④ ⑤

Indique su SITUACIÓN FAMILIAR actual...

- Soltero
- Pareja sin hijos a su cargo
- Pareja con hijos a su cargo
- Separado/Divorciado sin hijos a su cargo
- Separado/divorciado con hijos a su cargo
- Viudo/a sin hijos a su cargo
- Viudo/a con hijos a su cargo

- Otras situaciones

TAMAÑO DEL HOGAR (número de personas en el hogar)...

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6 o más

NIVEL APROXIMADO DE INGRESOS NETOS MENSUALES en su hogar...

- Menos de 500 €
- Entre 500 € y 999 €.
- Entre 1.000 € y 1.499 €
- Entre 1.500 € y 1.999 €.
- Entre 2.000 € y 2.499 €.
- Más de 2.500 €
- NS/NC

SITUACIÓN LABORAL u ocupación del cabeza de familia...

- Estudiante
- Labores del hogar
- Jubilado/a o retirado/a
- Desempleado/a
- Obrero cualificado
- Empleado del sector privado
- Empleado del sector público
- Directivo sector privado
- Funcionario del sector público
- Profesión liberal
- Empresario

UBICACIÓN O ZONA DE RESIDENCIA...

- Urbana
- Rural

¿Qué TIPO DE VIVIENDA tiene usted?

- Piso en comunidad de vecinos
- Casa unifamiliar (adosado, pareado, chalet,...)
- Otro tipo de vivienda

¿En qué RÉGIMEN de vivienda?

- Vivienda en alquiler
- Vivienda en propiedad
- Vivienda compartida
- Otro régimen

¿Dispone en su hogar de un sistema de calefacción basado en biomasa?

- Sí
- No

¿Dispone en su hogar de una placa solar que calienta el agua?

- Sí
- No

A2. Cuestionario post-experimental

A continuación, marque las sensaciones que le ha transmitido el mensaje de la CAMPAÑA CIUDADANA EN FAVOR DEL USO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES que ha visualizado cuando se encontraba dentro del escáner...



Cada vez resulta más necesario apostar por un modelo energético basado en consumir de forma más racional y eficiente utilizando energías renovables



Algunas invenciones menos contaminantes se recargan con electricidad que es generada parcialmente también por renovables



Fuentes energéticas que se encuentran cada vez más avanzadas e integradas en los hogares, convirtiéndolos en autosuficientes



La biomasa procedente de residuos forestales o agrícolas puede ser transformada en energía térmica y carburantes de origen vegetal



El sol es el origen de todas las energías renovables, y es fuente directa de energía fotovoltaica y térmica



Todos podemos hacer mucho para vivir en un planeta más sostenible sin combustibles fósiles: Utiliza Energías Renovables

Por favor, indique cuál de los extremos de las siguientes escalas se encuentra más cercana su opinión con respecto a este mensaje...

	1	2	3	4	5	
No me gustó nada	<input type="radio"/>	Me gustó mucho				
Me hizo sentir mal	<input type="radio"/>	Me hizo sentir bien				
Me pareció muy desagradable	<input type="radio"/>	Me pareció muy agradable				



Algunos sistemas de calefacción utilizan madera y residuos forestales o agrícolas para generar energía térmica en el hogar



Las pilas o baterías recargables pueden ser cargadas múltiples veces frente a aquellas que permiten un solo uso



Otros sistemas permiten obtener electricidad a partir de energía mecánica generada por el movimiento de las olas



Otros dispositivos aprovechan el movimiento para generar una corriente continua de electricidad mediante inducción electromagnética



Hoy día podemos encontrar innumerables aplicaciones que funcionan con energías renovables como aquellos que aprovechan la luz solar



Todos podemos hacer uso de estas aplicaciones en el día a día: Aprovechan las fuentes de Energías Renovables

Por favor, indique cuál de los extremos de las siguientes escalas se encuentra más cercana su opinión con respecto a este mensaje...

	1	2	3	4	5	
No me gustó nada	<input type="radio"/>	Me gustó mucho				
Me hizo sentir mal	<input type="radio"/>	Me hizo sentir bien				
Me pareció muy desagradable	<input type="radio"/>	Me pareció muy agradable				



La generación, transporte y uso de la energía es una de las actividades con mayor repercusión negativa en el Medio Ambiente



Al generar electricidad, las centrales nucleares emiten residuos radiactivos que serán peligrosos durante varios miles de años



Estas catástrofes destruyen el hábitat natural y ponen en peligro la calidad de vida contaminando el suelo y las aguas



Los científicos consideran que la emisión de gases de efecto invernadero es causante del calentamiento global del planeta



El uso indiscriminado de energías de origen fósil puede provocar importantes catástrofes con gran impacto sobre la vida terrestre



Todos podemos hacer mucho para no vivir en un planeta contaminado y dependiente de los combustibles fósiles: Utiliza Energías Renovables

Por favor, indique cuál de los extremos de las siguientes escalas se encuentra más cercana su opinión con respecto a este mensaje...

	1	2	3	4	5	
No me gustó nada	<input type="radio"/>	Me gustó mucho				
Me hizo sentir mal	<input type="radio"/>	Me hizo sentir bien				
Me pareció muy desagradable	<input type="radio"/>	Me pareció muy agradable				

A3. Cuestionario de recuerdo

Disponible en el siguiente enlace: http://webcim.ugr.es/polls/neuromk_reuerdo

Anexo B

B1. Cuestionario pre-experimental usado en pruebas eye-tracking

A continuación, se presentan una serie de preguntas sobre el medioambiente en general y las energías renovables en particular. Por favor, responda a cada una de las mismas considerando que no hay respuestas correctas o erróneas. Las contestaciones son anónimas, garantizando la total confidencialidad de las mismas, además serán tratadas de forma agregada y conjunta. ID DEL PARTICIPANTE (a rellenar por el investigador):

En relación al MEDIO AMBIENTE, puntúe su grado de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones... (donde 1 es totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo)

ESCALA DE PREOCUPACIÓN MEDIOAMBIENTAL	Totalmente en desacuerdo	Totalmente de acuerdo
Pienso que nos estamos acercando al límite del número de personas que la Tierra puede soportar	①	② ③ ④ ⑤
Cuando los humanos interfieren con la naturaleza, a menudo se producen consecuencias desastrosas	①	② ③ ④ ⑤
El ingenio humano se asegurará que la Tierra sea habitable	①	② ③ ④ ⑤
Los seres humanos están abusando severamente del medio ambiente	①	② ③ ④ ⑤
Los seres humanos estamos bajo las leyes de la naturaleza, a pesar de nuestras habilidades	①	② ③ ④ ⑤
La Tierra es como una nave espacial con espacio y recursos limitados	①	② ③ ④ ⑤
Los seres humanos están destinados a gobernar sobre la naturaleza	①	② ③ ④ ⑤
El equilibrio de la naturaleza es muy delicado y se altera fácilmente	①	② ③ ④ ⑤
Finalmente, los seres humanos aprenderán lo suficiente sobre cómo funciona la naturaleza para controlarla	①	② ③ ④ ⑤
Si las cosas continúan como hasta ahora, pronto sufriremos una gran catástrofe ecológica	①	② ③ ④ ⑤

ESCALA DE PROMOCIÓN / PREVENCIÓN	Nunca	Muy a menudo
Comparado con otra gente, ¿habitualmente eres capaz de conseguir lo que quieres de la vida?	①	② ③ ④ ⑤
¿Cuántas veces has logrado cosas que te han animado a trabajar aún más duro?	①	② ③ ④ ⑤
¿Normalmente te va bien en las diferentes cosas que intentas?	①	② ③ ④ ⑤
A veces, no ser lo suficientemente cuidadoso me ha metido en problemas	①	② ③ ④ ⑤
Cuando se trata de lograr cosas que son importantes para mi, me doy cuenta de que no me desempeño tan bien como me gustaría hacerlo	①	② ③ ④ ⑤
He encontrado muy pocos pasatiempos o actividades en mi vida que capturen mi interés o me motiven a poner esfuerzo en ellos	①	② ③ ④ ⑤

Indique su SITUACIÓN FAMILIAR actual...

- Soltero
- Pareja sin hijos a su cargo
- Pareja con hijos a su cargo
- Separado/Divorciado sin hijos a su cargo
- Separado/divorciado con hijos a su cargo
- Viudo/a sin hijos a su cargo
- Viudo/a con hijos a su cargo
- Otras situaciones

TAMAÑO DEL HOGAR (número de personas en el hogar)...

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6 o más

NIVEL APROXIMADO DE INGRESOS NETOS MENSUALES en su hogar...

- Menos de 500 €
- Entre 500 € y 999 €.
- Entre 1.000 € y 1.499 €
- Entre 1.500 € y 1.999 €.
- Entre 2.000 € y 2.499 €.

- Más de 2.500 €
- NS/NC

SITUACIÓN LABORAL u ocupación del cabeza de familia...

- Estudiante
- Labores del hogar
- Jubilado/a o retirado/a
- Desempleado/a
- Obrero cualificado
- Empleado del sector privado
- Empleado del sector público
- Directivo sector privado
- Funcionario del sector público
- Profesión liberal
- Empresario

UBICACIÓN O ZONA DE RESIDENCIA...

- Urbana
- Rural

¿Qué TIPO DE VIVIENDA tiene usted?

- Piso en comunidad de vecinos
- Casa unifamiliar (adosado, pareado, chalet,...)
- Otro tipo de vivienda

¿En qué RÉGIMEN de vivienda?

- Vivienda en alquiler
- Vivienda en propiedad
- Vivienda compartida
- Otro régimen

¿Dispone en su hogar de un sistema de calefacción basado en biomasa?

- Sí
- No

¿Dispone en su hogar de una placa solar que calienta el agua?

- Sí
- No

B2. Cuestionario post-experimental

A continuación, indique su actitud hacia cada uno de los anuncios visualizados anteriormente ...

	<p>La biomasa procedente de residuos forestales puede ser transformada en energía térmica y carburantes de origen vegetal.</p>	
<p>Resulta necesario apostar por un modelo energético basado en consumir de forma más racional y eficiente utilizando energías renovables.</p>		<p>Algunas invenciones menos contaminantes, se recargan con electricidad que es generada parcialmente por energías renovables.</p>
	<p>Las fuentes energéticas se encuentran cada vez más avanzadas e integradas en los hogares, convirtiéndolos en autosuficientes.</p>	
<p>El sol es el origen de todas las energías renovables, y es fuente directa de energía fotovoltaica y térmica.</p>		<p>Todos podemos hacer mucho para vivir en un planeta más sostenible sin combustibles fósiles: Utiliza energías renovables.</p>

Por favor, indique cuál de los extremos de las siguientes escalas se encuentra más cercano a su opinión con respecto a este mensaje...

	1	2	3	4	5	
No me gustó nada	<input type="radio"/>	Me gustó mucho				
Me hizo sentir mal	<input type="radio"/>	Me hizo sentir bien				
Me pareció muy desagradable	<input type="radio"/>	Me pareció muy agradable				



Otros dispositivos utilizan el movimiento, para generar una corriente continua de electricidad mediante inducción electromagnética.

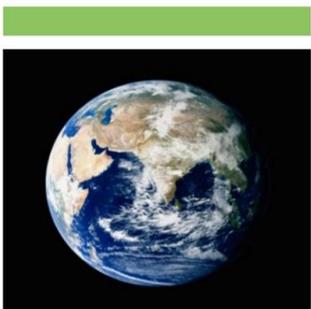


Las pilas o baterías recargables, pueden ser cargadas múltiples veces frente a aquellas que permiten un solo uso.

Algunos sistemas de calefacción utilizan maderas y residuos forestales o agrícolas para generar energía térmica en el hogar.



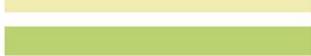
Otros sistemas permiten obtener electricidad a partir de energía mecánica generada por el movimiento de las olas.



Hoy día podemos encontrar innumerables aplicaciones que funcionan con energías renovables, como aquellas que aprovechan la luz solar.



Todos podemos hacer uso de estas aplicaciones en el día a día: Aprovechando las fuentes de Energía Renovables.



Por favor, indique cuál de los extremos de las siguientes escalas se encuentra más cercano a su opinión con respecto a este mensaje...

	1	2	3	4	5	
No me gustó nada	<input type="radio"/>	Me gustó mucho				
Me hizo sentir mal	<input type="radio"/>	Me hizo sentir bien				
Me pareció muy desagradable	<input type="radio"/>	Me pareció muy agradable				



Los científicos consideran que la emisión de gases de efecto invernadero es causante del calentamiento global del planeta.



La generación, transporte y uso de la energía es una de las actividades con mayor repercusión negativa en el medio.



Al generar electricidad, las centrales nucleares emiten residuos radiactivos que serán peligrosos durante varios miles de años.



Estas catástrofes destruyen el hábitat natural y ponen en peligro la calidad de vida contaminando el suelo y las aguas.



El uso indiscriminado de energías de origen fósil puede provocar importantes catástrofes con gran impacto sobre la vida terrestre.



Todos podemos hacer mucho para no vivir en un planeta contaminado y dependiente de los combustibles fósiles.

Por favor, indique cuál de los extremos de las siguientes escalas se encuentra más cercano a su opinión con respecto a este mensaje...

	1	2	3	4	5	
No me gustó nada	<input type="radio"/>	Me gustó mucho				
Me hizo sentir mal	<input type="radio"/>	Me hizo sentir bien				
Me pareció muy desagradable	<input type="radio"/>	Me pareció muy agradable				

Gracias por su colaboración.

B3. Tablas extraídas de los análisis

Tabla B3.1. Prueba^a de esfericidad de Mauchly's (Valencia – 3 categorías).

Medida	Mauchly's W	Aprox.			Epsilon		
		Chi-Cuadrado	gl	Sig.	Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
TFF	0,933	3,903	2	0,142	0,937	1,000	0,500
FB	0,934	3,836	2	0,147	0,938	1,000	0,500
FD	0,905	5,616	2	0,060	0,913	0,975	0,500
TFD	0,830	10,445	2	0,005	0,855	0,909	0,500
FC	0,931	4,027	2	0,134	0,935	1,000	0,500

Contrasta la hipótesis nula de que la matriz de covarianza error de las variables dependientes transformadas o normalizadas es proporcional a una matriz de identidad.

a. Diseño entre sujetos: Intersección+preocupación+capacidad; Diseño intrasujetos: Tipo + Valencia.

b. Puede usarse para corregir los grados de libertad en las pruebas de significación promediadas. Las pruebas corregidas se muestran en la tabla con la prueba de efectos intersujetos.

Tabla B3.2. Prueba de efectos intersujetos (univariante).

Fuente de variación	Medida	Tipo III Suma de cuadrados	gl	Cuadrado medio	F	Sig.	Eta cuadrado parcial
Formato	TTF	24,672	1	24,672	1,387	0,244	0,024
	FB	373,517	1	373,517	1,471	0,230	0,025
	FD	0,030	1	0,030	2,619	0,111	0,044
	TFD ^a	150,645	1	150,645	12,698	0,001	0,182
	FC	4697,387	1	4697,387	27,427	0,000	0,325
Formato * Preocupación	TTF	65,721	1	65,721	3,694	0,060	0,061
	FB	852,701	1	852,701	3,357	0,072	0,056
	FD	0,022	1	0,022	1,916	0,172	0,033
	TFD ^a	20,579	1	20,579	1,735	0,193	0,030
	FC	411,609	1	411,609	2,403	0,127	0,040
Formato * Capacidad	TTF	1,054	1	1,054	0,059	0,809	0,001
	FB	17,179	1	17,179	0,068	0,796	0,001
	FD	0,001	1	0,001	0,113	0,738	0,002
	TFD ^a	13,973	1	13,973	1,178	0,282	0,020
	FC	151,570	1	151,570	0,885	0,351	0,015
Error (Tipo)	TTF	1014,100	57	17,791			
	FB	14478,377	57	254,007			

Fuente de variación	Medida	Tipo III Suma de cuadrados	gl	Cuadrado medio	F	Sig.	Eta cuadrado parcial
	FD	0,650	57	0,011			
	TFD ^a	676,254	57	11,864			
	FC	9762,220	57	171,267			
Valencia	TTF	37,274	2	18,637	2,856	0,062	0,048
	FB	537,410	2	268,705	3,217	0,044	0,053
	FD	0,015	2	0,008	1,598	0,207	0,027
	TFD ^a	0,044	1,71	0,026	0,107	0,869	0,002
	FC	55,390	2	27,695	3,550	0,032	0,059
Valencia * Preocupación	TTF	32,130	2	16,065	2,462	0,090	0,041
	FB	218,069	2	109,034	1,305	0,275	0,022
	FD	0,007	2	0,004	0,770	0,465	0,013
	TFD ^a	0,089	1,71	0,052	0,213	0,774	0,004
	FC	3,876	2	1,938	0,248	0,780	0,004
Valencia * Capacidad	TTF	37,962	2	18,981	2,909	0,059	0,049
	FB	618,274	2	309,137	3,701	0,028	0,061
	FD	0,010	2	0,005	1,039	0,357	0,018
	TFD ^a	0,025	1,71	0,015	0,060	0,918	0,001
	FC	42,586	2	21,293	2,729	0,070	0,046
Error (Valencia)	TTF	743,966	114	6,526			
	FB	9522,963	114	83,535			
	FD	0,551	114	0,005			
	TFD ^a	23,687	97,42	0,243			
	FC	889,312	114	7,801			

a. Transformación aplicada: Greenhouse-Geisser



DEPARTAMENTO DE COMERCIALIZACIÓN
E INVESTIGACIÓN DE MERCADOS



UNIVERSIDAD
DE GRANADA