

**TESIS DOCTORAL 2015
UNIVERSIDAD DE GRANADA**

**GEOMETRIA DIBUJADA.
ANALISIS CRÍTICO Y COMPARADO DE METODOLOGÍAS
DE SU ENSEÑANZA**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR
PRESENTADA POR

**Alumna: VICTORIA RECREO GIMÉNEZ
DIRECTORA: DRA. Doña INMACULADA LÓPEZ VILCHEZ**

FACULTAD DE BELLAS ARTES

Departamento de Dibujo

Programa de doctorado: Dibujo, Diseño y Nuevas Tecnologías

Editor: Universidad de Granada. Tesis Doctorales
Autora: María Victoria Recreo Gimenez
ISBN: 978-84-9163-067-8
URI: <http://hdl.handle.net/10481/44590>

INDICE

CAPITULO 0.-INTRODUCCIÓN.....	9
CAPITULO 1.-TÍTULO DE LA TESIS.....	15
CAPITULO 2.-DETERMINACIÓN DEL ÁMBITO GENERAL DE ESTUDIO Y CONCRECIÓN DEL TEMA A INVESTIGAR DENTRO DE ÉL.....	16
CAPITULO 3.- RAZÓN DEL ESTUDIO.....	19
CAPITULO 4. OBJETIVOS PRECISOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	27
4.1- PRINCIPALES / GENERALES.....	27
4.2- SECUNDARIOS / ESPECÍFICOS.....	27
CAPITULO 5. ASPECTOS MARCO DE LA INVESTIGACIÓN.....	31
5.1. Aspectos históricos sobre el tema.....	36
5.2. Valor didáctico de las imágenes.....	55
5.3. Terminología: nomenclaturas implicadas: geometría, dibujo técnico, geometría del dibujo, dibujo geométrico.....	58
5.4. Cómo se enseña hoy.....	60
CAPITULO 6.- ESTADO DE LA CUESTIÓN.....	66
6.1- RELACION MATERIALES CURRICULARES BACHILLERATO IMPRESOS.....	67
6.1.1 Manuales de texto.....	67
Bibliografía 1	
6.1.2 Manuales de consulta.....	68
Bibliografía 2	
6.2. RELACIÓN PROGRAMACIONES UNIVERSITARIAS PRIMEROS	

CURSOS.....	69
6.2.1 Publicados en libros de texto específicos.....	70
Bibliografía 3	
6.2.2 Publicadas en Internet.....	70
6.3. RELACION MATERIAL CURRICULAR EN SOPORTES Y MEDIOS INFORMÁTICOS.....	71
Cursos de geometría y dibujo técnico de Bachillerato y primeros cursos universitarios:	
6.3.1 En Web.....	72
6.3.2 En DVD o cd-rom.....	72
Bibliografía 4	
CAPITULO 7. METODOLOGÍA. DISEÑO METODOLÓGICO.....	75
7.1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA INICIAL.....	75
a) ELEMENTOS DE ESTUDIO.	
b) CRITERIOS DE ANÁLISIS.	
Enunciado de los criterios de análisis:	
b.1)-De ordenación temática.	
b.2)-De gráfica expositiva.	
b.3)-De exposición escrita.	
7.2. DISEÑO DEL MODELO DE ANÁLISIS.....	77
7.2.1 Enunciado de los criterios de análisis.....	77
7.2.2 Justificación de los criterios de análisis.....	78
7.3. APLICACIÓN SISTEMÁTICA DEL MODELO DE ANÁLISIS AL	

MATERIAL CURRICULAR.....	81
7.3.1 Aplicación libros de texto bachillerato.....	81
7.3.2 Aplicación a los manuales de consulta.....	550
7.4. APLICABILIDAD A PROGRAMACIONES UNIVERSITARIAS.....	560
7.4.1 Relación de Programaciones publicadas en libros de texto	
ANEXO.....	578
7.4.2. Relación de Programaciones de primeros cursos	
universitarios publicadas en Internet.....	578
7.5. APLICABILIDAD A MATERIAL CURRICULAR EN SOPORTES Y	
MEDIOS INFORMÁTICOS.....	611
7.5.1. Cursos para bachillerato en web.....	611
7.5.2 Cursos para bachillerato en cd-rom.....	622
CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES.....	625
-Generales.....	626
-Particulares.....	627
CAPÍTULO 9. EXPERIENCIA PREVIA PARA LA REALIZACIÓN DE ESTE	
TRABAJO.....	635
CAPÍTULO 10. APLICABILIDAD AL TRABAJO DOCENTE DE LA	
INVESTIGACIÓN EMPRENDIDA.....	637
CAPÍTULO 11. BIBLIOGRAFÍA POR TEMAS.....	651
CAPÍTULO 12. BIBLIOGRAFIA GENERAL.....	657

Geometría dibujada

Geometría dibujada

**Dedicado a la memoria de mi
padre a quien siempre vi dibujar**

CAPÍTULO 0.- INTRODUCCIÓN

Si el eminente historiador matemático Hans Wussing¹, relatando maneras de contar de algunas tribus actuales y antiguas civilizaciones, incluye unas imágenes de la decoración geométrica de vasijas de arcilla del Paleolítico superior, o la imagen de una edición veneciana del 1509 del libro I de los *Elementos* asombrándose de que durante más de 2200 años se haya estado enseñando en Inglaterra “esa” Geometría -y a la que mucho después se le ha ido omitiendo su nombre-, bien tendremos que recordar a todos que la Geometría Euclidiana ha sido y es *dibujada* durante toda su larga vida, excepto desde el s. XVI, en que las matemáticas recién nacidas como las conocemos desde entonces, han ido olvidando citarla textualmente para incluirla toda ella bajo su forma contable: asimilándosela a ellas mismas, a las matemáticas, y es precisamente el modo en el que desde entonces se ha ido impartiendo y *desdibujando* en alguna proporción incluso y sobre todo, en los actuales libros de texto, lo que constituye el objeto de nuestro presente estudio.

Y dicho autor comienza a comentar los *Elementos* de Euclides en la pág.53, donde se aprecia la génesis puramente dibujada, o sea, geométrica, de toda la misma materia actual, intentando entender por qué *nunca la citaban como matemáticas*, ya desde el índice de los *Elementos* comentado uno a uno el contenido de sus trece libros, siendo como era una enseñanza de nivel *avanzado*. No se nos escapa el matiz despectivo en la declarada extrañeza del autor ante la expresión del binomio *avanzado / no matemáticas*, es decir, *¿cómo algo avanzado no se llama matemáticas?* que se dio hasta bien avanzado el siglo XVI.

¹Lecciones de Historia de las matemáticas, p.14, Madrid, 2008, Editorial Siglo XXI, 1ª edición 1997.ISBN 84-323-0966-

LIBRO		CONTENIDO	PROCEDENCIA
I	Libros de planimetría	Del punto hasta el teorema de Pitágoras	Periodo jónico, principalmente pitagórica
II	“	Álgebra geométrica	“
III	“	Teoría del Círculo	“
IV	“	Polígonos regulares inscritos y circunscritos	“
V	“	Extensión de la teoría de las magnitudes a los irracionales	Eudoxo
VI	“	Proporciones, aplicación a la planimetría	?
VII	Libros de teoría de números	Teoría de la divisibilidad, números primos	Pitagóricos
VIII	“	Números cuadrados y cúbicos, series geométricas	“
IX	“	Teoría de lo par y lo impar	“
X	Irracionales	Clases de Irracionales cuadráticos. Anexión de áreas.	Teeteto
XI	Libros estereométricos	Estereometría elemental	Periodo jónico
XII	“	Método de exhaustión: pirámide, cono, esfera	Eudoxo
XIII	“	Poliedros regulares	Teeteto

Y sigue diciendo Wussing:

“Los *Elementos* (en griego, *stoicheia*) no constituían, como parece desprenderse del título, una obra para principiantes, sino antes bien, para estudiantes de nivel avanzado. Casi la totalidad de las matemáticas de la época están comprendidas en ella aunque, fiel en esto a la ideología platónica, no se incluye ninguna referencia a las aplicaciones de las matemáticas.”

Y en la pág.35 de su mismo texto

“los inicios de la matemática griega han sido caracterizados por una singular mezcla de conceptos y desarrollos de tipo aritmético y geométrico; responde más bien a nuestra división actual de la matemática que a los presupuestos históricos, el que la geometría y la aritmética/álgebra sean tratadas por separado.”

Pero es un anacronismo hablar ahora de matemática griega si se le incluye la geometría, puesto que como él mismo sabe y demuestra, nunca se llamó matemáticas, sino aritmética y geometría, y por separado, es más, si alguna de las dos ciencias superó a la otra fue la geometría por ser la única eficaz para tratar con números irracionales y en todo caso, por ser siempre independiente. Además su reivindicación es precisamente que las matemáticas deben engullir a la geometría y protestar paradójicamente porque no se hizo así desde antes de su nacimiento.

Y sin embargo en la pág.41 queriendo aclararnos que platónico quiere decir *sólo con regla y compás*, nos vuelve a demostrar sin querer que la geometría es solamente la dibujada. La matemática es su cálculo posterior. Muy posterior.

La misma idea se repite textualmente en la pág.54 cuando afirma en el antepenúltimo párrafo:

“A continuación se introducen cinco postulados (actualmente las palabras *postulado* y *axioma* se manejan en gran medida como sinónimos), que son afirmaciones geométricas. En los tres primeros se postula que todo punto se puede unir con otro por medio de una línea recta, que toda recta puede prolongarse indefinidamente y que, con un centro y un radio dados, se puede trazar cualquier círculo. Con esto queda establecido con un sentido genuinamente platónico, el método de construcción con regla y compás”

Sin embargo el método de construcción sólo con regla y compás, llamado platónico, no se debe a que el término “platónico” significase entonces como sí parece ser ahora algo así como “irreal” o poco aplicable o arcaico, o una condición caprichosa casi circense como del “ahora sin manos” o “más difícil todavía”, sino que se debe a que dicho método geométrico debido en realidad a Euclides, *exige el rigor del mínimo uso de instrumentos intermedios y distorsionantes entre los datos y la conjugación geométrica de los mismos en pro de la exactitud y precisión de la geometría resultante*. Este método recibió más tarde el nombre de “sintético” y en él lo importante es que la figura a tratar *nunca* se retira de la vista de quién hace la prueba de la propiedad geométrica de que se trate, ni se le pueden hacer operaciones aparte. Incluso el uso hoy de calculadoras de dudoso equilibrio con pilas no óptimamente recién estrenadas o no calibradas y lo que es peor, sin poder saber si están o no calibradas, u ordenadores de programas no siempre perfectos, -aún los más famosos y punteros- podrían ser desechados por dicho método exhaustivo antes que el uso de la regla y compás -y por lo tanto es geometría dibujada y no aritmética- como muy bien explica Javier Ordóñez².

Además dicho método también requiere el principio de continuidad, al que se denominó posteriormente método de “*exhaución*”, que sirve para poder tratar propiedades de las figuras que requieren *aproximaciones*, como la medición de la superficie de un círculo, madre de los futuros Límites, operaciones bien conocidas de las tan *exactas* matemáticas.

No obstante el método rey de los Elementos euclidianos, es el deductivo, que más tarde se denominó “axiomático”.

Pero también es muy interesante la apreciación y el explícito reconocimiento por parte de Wussing del anticipo del propio Euclides a las

² Ordóñez, Javier, *Historia de la Ciencia* Capítulo I “Antigüedad y Edad Media”

acusaciones de los que hoy son sus detractores matemáticos, que como Wussing mismo demuestra no han inventado nada nuevo con las otras geometrías: Euclides ya dijo que el V postulado no podía ser más que un postulado y por eso no lo incluyó.³

“El IV postulado establece que todos los ángulos rectos son iguales.

El V postulado estipula:

Que si en la intersección de una línea con otras dos, los ángulos internos de un mismo lado suman menos de dos rectos, entonces las dos rectas, si se prolongan indefinidamente se encontrarán por el lado en que se hallan los ángulos que suman menos de dos rectos.”

“Con este postulado queda asegurada la existencia de una paralela como máximo (a toda recta dada y por un punto que no se halle en ella). La existencia de al menos una paralela es demostrada por Euclides. Con lo cual queda garantizada la existencia de exactamente una paralela.”

Concepción original del V Postulado. (Dibujo de dos rectas no paralelas)

“El V postulado se ha denominado en conexión con lo anterior, *postulado de las paralelas* (o incluso *axioma de las paralelas*). Fue ampliamente discutido en la Antigüedad porque no parecía tener la misma evidencia y claridad que los otros cuatro. De ahí que se intentara constantemente convertirlo en teorema y por tanto demostrarlo. Desde la aparición de la geometría no-euclidiana se sabe que esto no es posible, lo que aumenta, si cabe, la admiración por la perspicacia de Euclides.”

³ O. citada, Lecciones de Historia de las matemáticas, Madrid, 2008, Editorial Siglo XXI, 1ª edición

Lo que habría que subrayar es que las llamadas geometrías no-euclidianas se deben precisamente a Euclides y su V postulado. Porque precisamente él mismo consignó y mostró sus dudas sobre él.

Cosa que no sólo nunca ha sido suficientemente reconocido por los matemáticos, es decir, desde el s XVIII la época moderna, sino que se jactan de haberle “pillado” en un error y de haberle “dado la vuelta” *creando ellos* las geometrías no- euclidianas, cuando es precisamente a él a quien se la deben. Y no siempre mencionan que no se incumple la euclidiana sino que es tan vigente y válida como las otras.

Las reflexiones del historiador matemático, se suman a las propias alarmas de todos cuantos nos dedicamos a impartir el saber de la geometría porque se confirma un preocupante estado de cosas. Este es el motivo que justifica la elaboración de este trabajo de investigación

CAPITULO 1.- TITULO DE LA TESIS

GEOMETRIA DIBUJADA ANALISIS CRÍTICO Y COMPARADO DE LAS METODOLOGÍAS DE SU ENSEÑANZA

Por lo tanto, el título *Geometría Dibujada* como el otro posible, *El dibujo de la Geometría*, podrían parecer una redundancia, puesto que la geometría euclidiana es en sí misma dibujada, sea o no sea calculada, antes o después, pero dadas las continuas omisiones que su nombre y realización, incluso en el material disponible para su estudio y enseñanza, sufren en la actualidad, dicho título obedece a que hemos optado por subrayar dicha redundancia. Por ello es el objeto de nuestro estudio, la situación de su enseñanza en la actualidad reflejada en los libros de texto de que disponen los alumnos, en el ámbito de la Comunidad de Madrid y en el periodo de los últimos veinte años.

CAPITULO 2.- DETERMINACIÓN DEL ÁMBITO GENERAL DE ESTUDIO Y CONCRECIÓN DEL TEMA A INVESTIGAR DENTRO DE ÉL.

Al iniciar esta investigación debemos hacer referencia a su ubicación en el contexto disciplinar del Departamento en que se inscribe, *Dibujo (Dibujo, Diseño y Nuevas Tecnologías)*, y en concreto, al hilo de la asignatura *Arte y Geometría* que imparte la Doctora Doña Inmaculada López Vílchez, doctora y profesora de la misma, en la Facultad de Bellas Artes de la Universidad de Granada única universidad donde hemos encontrado cursos de doctorado dedicados al tratamiento a este tema.

Según se expresa en el título y como señalaremos convenientemente en el apartado sobre *Objetivo de la Investigación*, nuestro trabajo se enmarca en el estudio genérico de la enseñanza de la Geometría Plana y Proyectiva en el sistema educativo de Bachillerato, en cuanto a cómo los libros de texto que más frecuentemente se utilizan en su enseñanza son o no son adecuados y en cuánto al estudio de la misma que estos libros de texto vienen posibilitando o no a los alumnos durante los antedichos últimos veinticinco años en el ámbito geográfico de la Comunidad de Madrid.

Consideramos que la exploración de dicho ámbito –por la implicación del *razonamiento y la intuición* como elementos activos y no contradictorios, la interrelación de medios y lenguajes que utiliza, y por los peculiares modos proyectivos con que a menudo opera- encuentra lugar en este preciso departamento de *Dibujo*, habida cuenta de que en él se aglutinan el conocimiento descriptivo y analítico del plano y del espacio, las técnicas para su proyección y representación geométrica, actualmente llamada “gráfica” como si pudiera ser de otra manera, así como el diseño y la imagen multimedia.

Como señalaremos en el apartado a cerca del *Estado De La Cuestión*, la bibliografía existente sobre el tema es, en general, abundante pero no como la necesitamos, sino además dispersa e incompleta; sobre todo observamos que se adolece de análisis ejemplarizantes sobre propuestas de referencia consolidadas, tal y como existen de sobra respecto a otras formas de expresión científica tradicionales y contemporáneas.

Tampoco acabamos de encontrar modelos descriptivos y de lectura definitivos, ni categorizaciones genéricas claras que permitan exploraciones sistemáticas y que guíen al estudioso del tema de la enseñanza para niveles de Bachillerato y primeros años de Escuelas Técnicas Superiores, Medias y Facultades, en su introducción dentro de este medio ya sea desde la mera formación científica, desde la crítica o desde la propia creación, pero con un conocimiento serio de sus lenguajes y gramática formales, así como de los modos conceptuales y expresivos que les son adecuados.

A nuestro entender, éstos son pilares principales y necesarios para la formación del docente y alumno en tales modos geométricos, tan particulares y complejos.

Por ello como docente y creadora dedicada a la realización de metodologías de esa índole, considero oportuno el motivo del presente trabajo de investigación y su inscripción en el referido marco facultativo.

Nos proponemos por lo tanto, el objetivo de estudiar los procesos fundamentales mediante los cuales los libros de texto modernos y contemporáneos fueron, a lo largo del final del siglo pasado y los diez primeros años de este, especialmente en las últimas décadas, abandonando los formatos y medios clásicos exhaustivos para restringirse hacia el texto apenas descrito y superficialmente descriptivo y de este

modo ocuparlo y crear lo que se ha dado en llamar manuales de dibujo lineal que hoy conocemos en general como dibujo técnico.

Es decir, queremos determinar a nivel teórico y analizar en la *praxis* docente, qué caminos particulares y comunes han seguido la geometría, el dibujo, el dibujo geométrico, el dibujo técnico y la geometría del dibujo hasta *invadir* el espacio del corpus geométrico y hacerlo parte pasiva e inerte de la geometría elemental contemporánea en el crisol de formas, medios y lenguajes que han sido causantes de las *transformaciones* del currículo del bachillerato, estudios preuniversitarios y primeros cursos universitarios.

Describiremos mediante exposición directa y comparativa de dichos currículos y programaciones así como de las estructuras de los libros de texto, y manuales de consulta, incluso web actuales dedicadas al mismo tema, dichos fenómenos de vaciamiento de contenidos y los subsiguientes *procesos de desmotivación* de los mismos, y como decimos, constituirán el objeto principal de nuestra investigación.

Para ello diseñaremos un *modelo teórico* en base a categorías generales de análisis que nos permitan extraer *observaciones descriptivas y sistemáticas* de tales fenómenos.

Por tanto al comenzar nuestra tesis habremos de estar muy al tanto de estas cuestiones y definir con claridad el tema de estudio así como el diseño de su metodología de investigación y los instrumentos para la recogida de datos a analizar y sobre los que concluir. De todo ello hablaremos pormenorizadamente en apartados siguientes

CAPITULO 3.- RAZÓN DEL ESTUDIO. MOTIVACIÓN

A lo largo de nuestros treinta y cinco años de experiencia docente en materia de Dibujo Técnico, (Geometría Plana, Proyectiva y Descriptiva) tanto de Bachillerato actual como del antiguo COU, hemos venido observado y constatando que los alumnos tienen progresivamente muchas dificultades para comprender de forma permanente y aplicar los contenidos de la materia, en especial cuando la estudian sin la asistencia directa del profesor.

A menudo ocurre que tras nuestra exposición dentro del aula el alumno es capaz de entender e incluso desarrollar los procedimientos que acaba de visualizar en la pizarra; ello se debe a que ha asistido al desarrollo razonado en tiempo real y a la vista paso por paso de cada uno de los algoritmos necesarios e imprescindibles pero generalmente superpuestos que se acumulan en cada uno de las demostraciones teórico-prácticas que deben abordar en el ejercicio de la casuística de la materia.

Sin embargo esta comprensión no puede fijarse, ser permanente, incluso en el mejor de los casos (queremos decir, de mayor comprensión por parte del alumno), e incluso cuando esto sucede, les resulta muy difícil reproducir lo entendido en el momento de ponerse a estudiar solos con sus libros, porque ya no se encuentran asistidos ni visual, ni verbal, ni razonadamente en esa consecución necesaria de los pasos.

Mucho más cuando el propio profesor se limita a enseñar la geometría tal como aparece en dichos libros de texto.

Pero hasta en el caso del profesor más exhaustivo que dibuja

absolutamente todos los pasos, los explica y los razona, es para el alumno extrema dificultad reproducírselos todos en sus apuntes en tiempo real, por la sencilla razón de que las operaciones de geometría dibujada a diferencia de las de la numérica y calculada –de hecho, la matemática, cuyas operaciones tienen un desarrollo sucesivo y lineal en la pizarra como frases similares a las de otros sistemas de escritura y que por muy desordenadas que estuviesen están de hecho allí con todos sus pasos desarrollados concatenadamente y a la vista, puesto que el lugar físico, - plano geométrico- dónde estén dichas operaciones con las cuales esta geometría calculada se desarrolla paradójicamente no tiene ninguna relación situacional geométrica necesaria ni entre sí ni con su representación gráfica, la cual ni siquiera es obligatoria y por lo tanto se omite o puede omitirse- se producen en cambio en la geometría dibujada superponiéndose e incluso amontonándose necesariamente sus pasos unos sobre otros porque precisamente la característica intrínseca de la geometría es que los elementos dados y sus operaciones están relacionados entre ellos y en el plano de la pizarra o del papel, geográficamente, espacialmente, es decir geoméricamente, hasta conseguir el producto final que seguramente será un nuevo ente geométrico en su interior o no, pero siempre en la colocación exacta dónde deba producirse, sin tener que pasarlo a su representación a posteriori si quiere verse algo, sustituyendo las incógnitas por valores punto a punto.

Al contrario de lo que sucede con las expresiones matemáticas necesarias que no teniendo relación visual recíproca entre sí en el plano de la superficie del papel o la pizarra o de la pantalla y sin embargo a ellas sí se les permite exigir al alumno deducir comprender y exponer todos y cada uno de sus signos, sus pasos aritméticos en cualquiera que sea el soporte, es decir que no siendo su relación ni tópica, ni geográfica, ni geométrica en el sentido literal estricto de la palabra sino que se resuelve en la exactitud de las expresiones numéricas sin necesidad de la constatación visual de

su construcción geométrica para que se cumpla, a la geometría en cambio se la arrincona a expresarse con dibujos deslavazados siendo como es su precisión axiomática su única y genuina arma y camuflarse bajo el nombre de dibujo técnico.

Hasta que se hace lo que los matemáticos llaman “su representación gráfica”, cuando resulta que ésta es factible, precisamente, aplicando los principios geométricos tan sólo, sin más cálculos, y para todo caso.

Y no nos estamos refiriendo a la exactitud y corrección del dibujo como único aporte y contrapartida que defina a la geometría dibujada sino al cumplimiento dibujado y a la vista de las condiciones geométricas de sus elementos y la situación precisa de la solución final del problema del que se trate. Respondiendo a la vez a todas sus previas condiciones dadas y a las obligatorias definiciones teóricas de cada uno de los elementos que pueden igualmente constatarse si se domina la geometría, en figuras de análisis a mano alzada.

Por lo tanto el porqué de la dificultad evidente -y constatable incluso en los primeros años de facultad- no ya en aprobar la asignatura o la selectividad (que se aprueba a base de memorizar recetas) sino en saber la geometría que se les supone y que realmente podrían saber, -dado que no es la comprensión inmediata lo que se lo impide sino el estudio posterior con el detalle necesario para no tener que memorizar ni aprender no ya las mencionadas y perniciosas recetas repetidas sino los genuinos pasos geométricos de cada caso- es lo que tratamos de dilucidar aquí.

A nuestro juicio, hemos llegado a preconizar que todo puede deberse a varios factores actuales, entre los que destacamos:

- el formato limitado de los libros de texto
- que prácticamente todos los libros de texto y trabajos

realizados sobre esta didáctica que hemos consultado, parecen olvidar un aspecto fundamental no tratado antes lo suficiente: la secuenciación natural que tienen y deben tener los dibujos de geometría teórica y los ejercicios, en el momento de realizarlos en el aula al tiempo que son justificados teóricamente por el profesor, secuenciación que no está presente en absoluto ni de manera suficientemente explícita en los libros de texto.

-en dichos libros los dibujos terminados no suelen explicar el porqué de cada paso del proceso geométrico sino que se limitan a describir ciertas instrucciones para su resolución pero que no quedan justificadas, a veces ni el proceso verbal y gráficamente expuesto. A este respecto hemos podido identificar todo el repertorio de tipologías de explicaciones prácticamente todas sin razonar pero que por ser tan distintas las consignamos aquí para no sorprender al lector con sus variedades.

Designaremos como explicaciones mecánicas a las que solo describen cómo y dónde colocar los instrumentos para trazar las líneas o puntos que se pretende conseguir en cada ejercicio teórico-práctico. Designaremos como explicaciones aritméticas a las que se apoyan en operaciones aritméticas para justificar la construcción de cada ejercicio teórico-práctico. Designaremos como explicaciones matemáticas las que incluyen ecuaciones en las demostraciones. Designaremos como explicaciones geométricas las que se expresan en términos exclusivamente geométricos y designaremos como explicaciones razonadas las que de estas subrayan el porqué de cada paso.

-incluso en los libros de texto en los que se reconstruyen varios

momentos de un mismo dibujo ocurre que tampoco queda suficientemente razonado y justificado.

-los materiales didácticos no de aplicación ergonómica.

-no se suele observar alguna aplicación de las Leyes de la Percepción Visual más útiles en textos.

En conclusión, los libros de texto tienden a ofrecer soluciones con planteamientos reduccionistas en la forma de exposición, y lo que es aún peor, proyectan una imagen en torno a la Geometría, de mero repertorio de *recetas* mecanizadas para la solución de problemas tipo, basadas en la descripción física de la aplicación de regla y compás sin apenas más justificación, incluso nos hemos quedado estupefactos cuando hemos oído reiteradamente a profesores apelar a un mágico apartado bajo el título de “idea feliz” como técnica de resolución de muchos de los problemas y como toda justificación teórica, no sabiendo responder a qué pueda deberse la solución encontrada, ni la explicación del porqué del uso en cada caso de uno o ambos instrumentos basta por sí sola para describir y comprender que estamos construyendo uno tras otro todos los lugares geométricos que nos llevan al lugar geométrico final que constituye la solución del ejercicio o la demostración de que se trate.

Cuando la casuística en esta materia es tan amplia y diversa el alumno sólo será capaz de afrontarla satisfactoriamente si tiene ocasión de interiorizar de manera comprensiva el proceso y la razón de cada uno de sus pasos que le llevará a intuirlos cada vez más a menudo en los siguientes problemas planteados.

Se corre el riesgo además y en general con el material actual, de que el alumno se aprenda los mecanismos *de las recetas* y sólo sea capaz de

resolver los problemas parecidos a los vistos.

Insistimos en que en general los libros de texto observados ofrecen protocolos de actuación más o menos elaborados pero no fomentan una verdadera asimilación y comprensión de los fundamentos desde sus procesos y como consecuencia de ello, asistimos continuamente al fracaso escolar, la falta de preparación universitaria, rechazo hacia la asignatura, etc., a tener que introducir las nuevas tecnologías como divertimento para que les resulte más fácil y divertida, cuando es por sí misma una de las asignaturas más enriquecedoras en cuanto a la lógica, a la percepción visual, a la organización mental, a la visualización de la relación causa–efecto, y en tantas otras como sentido de organización, de causa-consecuencia e incluso de la belleza y de la sorpresa y paradoja.

Por lo tanto, en el Capítulo 4 se describen los Objetivos precisos de la investigación tanto los generales como los específicos.

Capítulo 5 se describen los aspectos marco de esta investigación

Capítulo 6 se expone el listado del estado de la cuestión respecto de varios aspectos apartados:

- Bibliografía de Materiales curriculares impresos tanto de Bachillerato como universitarios:

- Aplicación a los libros de texto.

- Aplicación a los manuales de consulta

- Aplicación a las programaciones de primeros cursos de estudios universitarios.

- Programaciones publicadas en libros impresos

- Programaciones universitarias de los 1º cursos de DT o geometría.

- Programaciones publicadas en Internet.

Aplicación a los cursos de bachillerato en soporte digital

- Cursos para bachillerato en cd-rom

- Cursos para bachillerato en Páginas web

Capítulo 7 metodología o diseño metodológico y su aplicación para llevarlo a cabo y en su ANEXO las cuatro últimas relaciones de los materiales mencionados en el capítulo 6 pero que no van a ser comentados

- Programaciones publicadas en Internet

Aplicación a los cursos de bachillerato en soporte digital

- Cursos para bachillerato en web

- Cursos para bachillerato en cd-rom

CAPITULO 4. OBJETIVOS PRECISOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1- OBJETIVOS PRINCIPALES / GENERALES

4.2- OBJETIVOS SECUNDARIOS / ESPECÍFICOS

OBJETIVOS	PRINCIPALES/ GENERALES	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Estudiar los posibles defectos de los actuales libros de texto, manuales de consulta, en función de las secuencias paso a paso de los contenidos procedimentales del temario de Dibujo Técnico de Bachillerato y Primer año de Universidad y la justificación razonada de cada uno de los pasos por pequeños que sean. ❖ Establecer la metodología idónea para la enseñanza de la geometría o dibujo geométrico o técnico y el puente necesario entre éstos tal y como deben ser realizados por el alumno sobre papel o por ordenador y los programas de geometría en los que se da todo por sabido y resuelto (por el ordenador) o en papel.
	SECUNDARIOS/ ESPECIFICOS	<hr/> <ul style="list-style-type: none"> •1 Averiguar dichos defectos para ofrecer a los alumnos un instrumento de trabajo y de asistencia fuera del aula acerca de las cuestiones de Dibujo Técnico explicándoselas de manera secuencial y reversible, como factor imprescindible para la comprensión y el estudio de esta asignatura, del mismo modo como se efectúa en el aula cada vez que se explica y cada vez que los alumnos solicitan que dicha explicación sea repetida, haciéndoles visibles permanentemente con este sistema todos los pasos de cada caso. •2 Proporcionar pautas para asistir en el aula a los profesores que tengan dificultad en hacerse entender por los alumnos, cosa que como Jefa de Departamento de Dibujo y Catedrática, venimos observando desde siempre, tanto si los profesores proceden de carreras técnicas como Arquitectura o Ingenierías como si proceden de Bellas Artes. •3 Poder elaborar un material didáctico útil a profesores y alumnos y especialmente en el ámbito de la enseñanza a Distancia. •4 Posibilitar al profesor el mostrar y al alumno el ver la solución final y el proceso del ejercicio simultáneamente.

OBJETIVOS PRINCIPALES/GENERALES

- ❖ Estudiar los posibles defectos de los actuales libros de texto, manuales de consulta, en función de las secuencias paso a paso de los contenidos procedimentales del temario de Dibujo Técnico de Bachillerato y Primer año de Universidad y la justificación razonada de cada uno de los pasos por pequeños que sea.

- ❖ Establecer la metodología idónea para la enseñanza de la geometría o dibujo geométrico o técnico y el puente necesario entre éstos tal y como deben ser realizados por el alumno sobre papel o por ordenador y los programas de geometría en los que se da todo por sabido y resuelto (por el ordenador) o en papel.

OBJETIVOS SECUNDARIOS/ESPECIFICOS

- 1 Averiguar dichos defectos para ofrecer a los alumnos un instrumento de trabajo y de asistencia fuera del aula acerca de las cuestiones de Dibujo Técnico explicándoselas de manera secuencial y reversible, como factor imprescindible para la comprensión y el estudio de esta asignatura, del mismo modo como se efectúa en el aula cada vez que se explica y cada vez que los alumnos solicitan que dicha explicación sea repetida, haciéndoles visibles permanentemente con este sistema todos los pasos de cada caso.
- 2 Proporcionar pautas para asistir en el aula a los profesores que tengan dificultad en hacerse entender por los alumnos, cosa que como Jefa de Departamento de Dibujo y Catedrática, venimos observando desde siempre, tanto si los profesores proceden de carreras técnicas como Arquitectura o Ingenierías como si proceden de Bellas Artes.
- 3 Poder elaborar un material didáctico útil a profesores y alumnos y especialmente en el ámbito de la enseñanza a Distancia.

- 4 Posibilitar al profesor el mostrar y al alumno el ver la solución final y el proceso del ejercicio simultáneamente.

Todo ello haciendo un diagnóstico particularizado por las editoriales más habituales en nuestro ámbito docente de la Comunidad de Madrid, de las deficiencias que a distintos niveles (conceptuales -de léxico, razonamiento, de orden -desarrollo, consecución de temas, problemas y pasos por ejercicios, de representación gráfica, de elementos de diseño gráfico que afecten a la percepción visual, etc.) pueden afectar a esa *no comprensión* -posterior a la no obstante buena comprensión de las explicaciones recibidas del profesor in situ- que se observa en los resultados del alumnado cuando se enfrenta al estudio sólo con el libro de texto oficial, al que por supuesto se le han tenido que añadir no pocos apuntes.

CAPÍTULO 5. ASPECTOS MARCO DE LA INVESTIGACIÓN

5.1 Aspectos históricos sobre el tema

El hecho de que Pitágoras hubiese descubierto que los números irracionales sólo pudieran resolverse por geometría plana hizo que la expresión numérica ya en su tiempo no avanzara, dando a la geometría el valor de la verdadera y completa ciencia hasta bien entrado el renacimiento, y lo mismo puede decirse de los números cuadrados (es decir, con los que se hace un cuadrado de ese valor por lado).⁴

Mucho más tarde, Pappus de Alejandría, el último geómetra (ahora llamado matemático) destacado de la antigüedad nacido en el 290, vivió entre los siglos III Y IV ya en nuestra era, e ideológicamente se hallaba próximo al neoplatonismo. A él se debe un comentario del libro X de los *Elementos*. Su obra principal *Collectio* contiene inicios de una geometría proyectiva como es el Teorema de Pappus: “*si sobre dos rectas g y g' , paralelas o no, se toman tres puntos respectivamente A, B y C en g , y A', B' y C' , en g' , entonces los puntos de corte X, Y , y Z de las rectas $AB', BA'; AC', CA';$ y BC', CB' yacen sobre una recta*”⁵

Mientras tanto crecía el cristianismo y en 313 se convirtió en la religión oficial del Imperio Romano. A partir de entonces el cultivo del estudio de la

⁴ En los Diálogos de Platón se nos cuenta la conmoción que supuso para la comunidad un descubrimiento que demolía las bases de la fe pitagórica en los números enteros. Eso parece que ocurrió a mediados del siglo V a.C. y se atribuye a Hipaso de Metaponto, pero todos estos datos están muy poco fundados. Se dice que el miembro de la orden que lo divulgó murió ahogado en el Mediterráneo al caerse del barco durante una tormenta. La cuestión es esta: Un segmento y sus divisores se suponían instrumento válido para medir cualquier longitud. Es decir, pensaban que el cociente entre una longitud cualquiera y la longitud del segmento patrón viene dada siempre por una fracción de números naturales. Sin embargo descubrieron *que el lado de un cuadrado no sirve como unidad para medir la longitud de su diagonal*. Es decir, ...“El lado y la diagonal de un cuadrado son magnitudes incommensurables”. Nacieron los números irracionales que solo se pueden dibujar. Raíz de 2, raíz de 3, raíz de 5. Etc.,

⁵ Es un teorema puramente de incidencia —no hace referencia a medidas—, pero se demuestra usando los axiomas de congruencia de segmentos.

filosofía platónica entró en colisión cada vez más con las entonces pretensiones totalitarias de la ideología cristiana. Pero paralelamente nació con ella el poder propagandístico de las imágenes que también nos conciernen y se verá en el valor didáctico de las imágenes.

En el siglo IV Hypatia, hija astrónoma y geómetra de uno de los últimos matemáticos de la escuela de Alejandría, Teón de Alejandría, fue asesinada en un atentado perpetrado por fanáticos cristianos y con ella se extinguió también definitivamente esta otra famosa escuela matemática en la que Proclo, que nació en el 410 y murió en el 485 en Atenas, doscientos años después de Pappus también añadió comentarios a los Elementos.

En 529 el emperador cristiano Justiniano ordenó cerrar la Academia Platónica de Atenas, aquella en la que se exhibía en el frontispicio “*que nadie entre aquí sin saber geometría*” por considerarla *reducto de enseñanzas paganas de funesta influencia*.

En Atenas, en esa misma Academia Platónica en el siglo V, se había escrito el *Catálogo de geómetras*, una relación de los ahora llamados “matemáticos helenísticos” que contiene un extenso comentario al primero de los libros de los *Elementos*.

Está claro que inmediatamente se produce un gran lapso tras el hundimiento del mundo antiguo y la decadencia de esa geometría helenística, pero mediante su influencia en el desarrollo de las ciencias exactas que continuó principalmente en los países del Lejano, Medio y Próximo Oriente, logró llegar hasta nuestros días.

También hay que decir que algunas dosis de conocimientos hoy llamados matemáticos, es decir, geométricos y aritméticos, se convirtieron -por

medio precisamente del neoplatonismo pasados los primeros radicalismos ya que al fin y al cabo compartían con el cristianismo bastantes ideas- en componente integrante de la formación cristiana y entraron a formar parte del *Quadrivium*, conjunto de enseñanzas de las primeras universidades medievales (aritmética –estudio del número en estado puro-; astronomía – estudio del espacio en movimiento; geometría -estudio del espacio en estado puro- y música –estudio del número en movimiento-) y como se ve, separadas las dos ciencias aritmética y geometría, que junto al empuje de la fe cristiana posibilitaron más tarde la construcción de las iglesias y catedrales románicas y góticas precisamente a manos de los ejecutores de las artes menores, mecánicas o serviles, constructores maestros albañiles, que tenían un conocimiento práctico de la geometría.

La geometría puede transponerse hasta cierto punto con la aritmética, es decir, a una forma determinada se le pueden asignar dimensiones definidas. E incluso la trigonometría es un trasunto de ella. Pero en gran parte trasciende al número mensurable. Uno de los problemas más fascinantes para las matemáticas de la antigüedad era la imposibilidad de llegar a una expresión aritmética para las cosas fáciles de dibujar, como el círculo o la diagonal de un cuadrado, o la expansión infinita de la Sección Áurea. Por lo tanto todas ellas y tantas otras son evidentes construcciones geométricas anteriores a su cálculo como hemos visto en mismo Teorema tal como Pitágoras lo dibujó.⁶

Estas proporciones irracionales también tuvieron su lugar en el diseño de las catedrales, porque sí podían construirse pero no calcularlas. Estaban impresionados por el significado místico del número inmensurable. Las proporciones de las catedrales góticas se basaron en razones geométricas cuyos constructores creían que se derivaban de la escuela antigua griega de Pitágoras, y que expresaban la armonía intrínseca del mundo tal y como la estableció su creador.

Ya en el siglo VI, con la península italiana en poder de los lombardos ostrogodos, se acuñó el término *liberalis* que no procedía del latín *liber* libre, sino de *liber* libro, es decir, las disciplinas que debían aprenderse mediante el estudio en libros (cosa que no ocurría con las mecánicas o prácticas). Así, la distinción no está en la *Libertad*, sino en los libros. De esta manera, quedaban dignificadas las artes mecánicas, que en el mundo cristiano-medieval ya eran *propias de los hombres libres*, es decir que adquirirían su saber y su trabajo estudiando, cosa impensable en un mundo clásico-esclavista.

Durante la Edad Media, las artes liberales (de libro) conformaban la parte central del currículo de las universidades. Alcuino de York, consejero intelectual de Carlomagno, las adoptó como base de la reforma escolar llevada a cabo durante el periodo del Renacimiento carolingio. En las teorías educativas medievales el *quadrivium* seguía al trabajo preparatorio del *trivium*. Aunque el esquema de *trivium* y *quadrivium* se conoce a veces como “educación clásica”, se corresponde fundamentalmente con un desarrollo medieval que llega a los siglos XII y XIII.

El ámbito y alcance de las artes liberales evolucionó en el tiempo. Inicialmente se refería a la educación de las elites en los clásicos. Boecio, el “último romano, el primer escolástico”, en un intento casi desesperado de transmitir a los nuevos dueños de Italia la civilización clásica, permanece en el reino de los ostrogodos para intentar enseñarles los rudimentos del *quadrivium*.

Del siglo VI en adelante, el sistema medieval de estudios académicos se corresponderá con el esquema doble de los contenidos del *trivium* y *quadrivium*, pero con la aparición de las Humanidades y de la Ciencia en la

⁶ Pitágoras demostró su Teorema dibujando los respectivos cuadrados de un triángulo rectángulo.

época de la Ilustración, el significado de “artes liberales” se extiende hasta abarcar ambas.

El *Quadrivium* estaba precedido por el *Trivium*, formado por tres disciplinas además del latín o mejor dicho, en latín: gramática, dialéctica y retórica que formaban las siete artes liberales exclusivas para los hombres libres de ganarse el sustento y dedicados a los libros, e impartidas en las universidades medievales, en contraposición a las artes manuales que entonces sólo estaban destinadas al resto.

Más allá de lo elemental, tanto el saber geométrico como el aritmético fueron conservados por los eruditos bizantinos del imperio oriental. Cuando los sabios bizantinos, tras la conquista de Constantinopla por los turcos en 1453 llevaron de nuevo a Italia las obras geométricas y aritméticas de la Antigüedad en sus textos originales, éstas encontraron una magnífica acogida que dio lugar al Renacimiento.

Pero habiéndose desviado el saber de la geometría helenística y su influencia en el desarrollo de las ciencias exactas, principalmente hacia los países del Lejano, Medio y Próximo Oriente, logrando llegar hasta nuestros días, hay que citar ya centrándonos en España, los avatares sufridos por este saber desde el siglo X en adelante.⁷

Hay que tener en cuenta que en la enseñanza española desde los siglos XIII al XVII y XVIII (e hispanoamericana) el título de Bachiller era el Grado Menor de los estudios Universitarios, equivalente a la actual Diplomatura, que facultaba para ejercer una profesión sin necesidad de llegar a los Grados Mayores (licenciado y doctor). Se estudiaba en las Universidades

⁷ "El legado de las matemáticas: De Euclides a Newton, los genios a través de sus libros" ISBN: 84-923818-2-5

(en las Escuelas Menores) o en los Colegios Menores. Es conocido, por el Quijote, el *Bachiller Sansón Carrasco*.

A pesar de todos estos antecedentes, en pleno período de la Ilustración se observa en la *Carta Orden del Consejo de su Majestad para impartir una Cátedra de Geometría*, una precisión en la primacía de la geometría dibujada, dónde se especifica muy claramente que se desea no confundirla con las matemáticas que ya venían enseñándose desde el Renacimiento y es sorprendentemente la geometría la obligada asignatura para los estudiantes de medicina pero voluntaria para los de matemáticas a finales del XVIII.

*Consejo de su Majestad / Universidad de Alcalá
Carta Orden con la asignatura, y método de esta Cátedra de Geometría, y los Cursantes que han de asistir; y para que se eviten arbitrarias interpretaciones sobre las horas de los Actos de Comunidades, y asistencia de los Matriculados
28 de noviembre de 1770.*

El Consejo ha visto la Representación de V.S. hecha con acuerdo de esa Universidad en 5 de este mes, en que propone dos dudas: la primera, sobre si deberá poner edictos, y celebrar oposición a la Cátedra de Filosofía Moderna, mandada erigir por S.M., o si deberá entenderse colocado en ella, como nuevo Catedrático, el Doctor Don Joseph Acín; y la segunda por la cual de los Príncipes de la Filosofía Moderna se han de dar, y distribuir los puntos para las lecciones de oposición a esta Cátedra, en caso de sacarla a nuevo concurso.

Y enterado de ello el Consejo, y de lo expuesto por el Señor Fiscal, ha resuelto que en la **Cátedra de Geometría, mandada erigir en esa Universidad, se deben explicar los fundamentos de la Aritmética, Geometría y Algebra, para no confundir su asignatura con la de Matemáticas, en que se deben explicar las restantes partes de esta Facultad**, teniéndose presente lo que sobre su enseñanza informe el Jefe de Escuadra Don Jorge Juan para ella en la Universidad de Salamanca, cuyo método deberá tener lugar en esa, formando estas dos Cátedras de Matemática, y Geometría en adelante un Curso de dos años: que a la de **Geometría han de asistir necesariamente los que se apliquen a Medicina** antes de haber estudiado un Curso de Física experimental, y podrán asistir voluntariamente los que quieran perfeccionarse en el Estudio de las Matemáticas, bien entendido, que los dos Cursos de Geometría, y Física experimental han de servir para uno de Medicina: que por ahora se excuse la oposición a estas Cátedras de Geometría, y Filosofía Moderna; pues como de nueva fundación se deben proveer por S.M. ínterin se forman oyentes en ella que con el tiempo puedan oponerse, y regentarla dignamente.

Pero que en el nuevo Plan de Estudios, que por orden de este día, se manda hacer

a esa Universidad, se establezca el método de oposiciones a éstas dos Cátedras; igualmente ha mandado el Consejo prevenga a V.S. como lo ejecuto, no permita, que en las horas en que hay explicación de Cátedras en esa Universidad, se tengan Actos en los Conventos, y Colegios de las Comunidades Regulares, las cuales, sin perjuicio suyo, ni de la causa pública, podrán tenerlos a otras horas, en que no haya explicación en la Universidad, y sólo concurren a ellos Individuos de su Orden, o de los demás Regulares, que no se matriculen en la Universidad, sin permitir que de modo alguno concurren Seglares. Y sobre el cumplimiento de estas órdenes me manda el Consejo haga a V.S. y al Claustro la más estrecha recomendación, por estar aprobadas por S.M. y en que el Consejo se halla en la obligación de no permitir queden ilusorias sus sabias, y soberanas resoluciones: cuyo puntual cumplimiento no deja arbitrio al Claustro para interpretaciones arbitrarias, cuales son las que se descubren en las dudas propuestas.

De quedar V.S. enterado de todo para su exacto cumplimiento en la parte que le toca, y de haberlo hecho presente al Claustro al mismo fin, me dará aviso para ponerlo en la superior noticia del Consejo.

Dios guarde a V.S. muchos años. Madrid, y Noviembre 28 de 1770. Don Ignacio de Higareda. Señor Rector de la Universidad de Alcalá.⁸

Pero a través de los relatos de las vicisitudes de los ingenieros españoles, podemos observar cómo estaba organizada la enseñanza de la geometría en cualquiera de las carreras universitarias que debían incorporarla necesariamente a este nivel, casi milagrosamente y con estrepitosas consecuencias porque como se ve no existía previamente ninguna formación de esta materia en los niveles básicos de la educación desde hacía varios siglos, y una cátedra como la aconsejada no podía ser suficiente como se vio después.

Autores como Horacio Capel en su trabajo sobre de los INGENIEROS MILITARES,⁹ hace una relación de profesionales que acabaron impulsando el estudio y el uso científico de la Geometría Aplicada, a lo que obligó los fracasos estrepitosos en algunas presas y construcciones de envergadura, a su enseñanza en los planes de estudio. Los fragmentos

⁸ *Colección de las Reales Ordenes, y Providencias dadas por S.M. y su Supremo Consejo, en razón de la enseñanza, y gobierno de la Universidad de Alcalá de Henares desde el año de 1760. Impresa en virtud de Reales Ordenes del Consejo, por los originales que quedan en la Secretaría de dicha Universidad*, en Alcalá de Henares, en la Imprenta de doña María Espartosa, y Briones, Impresora de la Universidad, Año de 1773. Número IX, §10, páginas 196 a 197.

⁹ *Los Ingenieros militares en España, siglo XVIII: repertorio biográfico e inventario de su labor científica y espacial*, Horacio Capel Edicions Universitat de Barcelona, Avgda. Xile, s/n, Barcelona, 28. ISBN: 84-7528-117-6. Deposit legal: B.43.824-83 Imprimeix: Barnagragfic, S.A.

recogidos conservando la redacción de la época expresan sin ninguna duda, las continuas evidencias sobre los errores cometidos por la escasa preparación técnica incluida la de la más elemental geometría de dichos ingenieros.

En su relación de obras de ingeniería con aciertos y fracasos de aquéllos ingenieros destaca la fuerte denuncia de Betancourt en 1803 precisamente hacia los planes de estudios.¹⁰

A pesar de lo prolijo y largo de estos textos recopilados, su redacción y tono expresa muy bien la preocupación y la perentoria necesidad de subsanación de los errores elementales por no decir garrafales que evidencian los autores en la formación de los ingenieros sobre todo en geometría aplicada, y la urgencia en su superación que deberá remontarse y remitirse en lo sucesivo a las enseñanzas primarias, secundarias y bachillerato para darle la continuidad necesaria previa a los estudios universitarios imprescindible para poder lograr la mayor inmersión en el lenguaje bi y tridimensional de los alumnos y futuros ingenieros, arquitectos, y todo aquél técnico y artesano que cree objetos de cualquier dimensión. Pero entre tanto se necesitaron expertos extranjeros, pues por algo no se confiaba en la capacidad de los propios.

En el siglo XVIII los enciclopedistas introdujeron una nueva categoría de artes que se sumaba a las *artes liberales* y a las *mecánicas*: las *artes científicas*. Al llegar a esta concepción las artes liberales ya habían sido identificadas con las *bellas artes* (arquitectura, escultura, pintura).

Y también hay que recordar que todos estos estudios y a lo largo de todos estos siglos, estaban pensados para los chicos y adolescentes varones,

¹⁰ Horacio Capel. *De Palas a Minerva: la formación científica y la estructura institucional de los ingenieros militares en el siglo XVIII*

pero no así para las niñas y mujeres, incluso mucho más adelante, en el siglo XIX:

Plan Pidal (R.D. 17-9-1845), Ley Moyano. Esta ley que tendrá vigencia prácticamente hasta 1970, decreta:

"En las enseñanzas elemental y superior de las niñas se omitirán los estudios de que tratan el párrafo sexto del artº 2º ["Breves nociones de Agricultura, Industria y Comercio"] y los párrafos primero y tercero del artº 4º ["Principios de Geometría, de Dibujo lineal y de Agrimensura" y "Nociones generales de Física y de Historia Natural"], reemplazándose con:

Primero. Labores propias del sexo

Segundo. Elementos de Dibujo aplicado a las mismas labores

Tercero. Ligeras nociones de Higiene doméstica"

(Art.º 5 Ley Moyano)

Luego, al referirse a las Escuelas de primera enseñanza:

"En todo pueblo de 500 almas habrá necesariamente una Escuela pública elemental de niños, y otra, aunque sea incompleta, de niñas. Las incompletas de niños sólo se consentirán en pueblos de menor vecindario" (artº 100)

La Institución Libre de Enseñanza, que se creó en 1876, "La Institución estima que la coeducación es un principio esencial del régimen escolar, y que no hay fundamento para prohibir en la escuela la comunidad en que uno y otro sexo viven en la familia y en la sociedad. Sin desconocer los obstáculos que el hábito opone a este sistema, cree, y la experiencia lo viene confirmando, que no hay otro medio de vencerlos, sino acometer con prudencia la empresa, dondequiera que existan condiciones racionales de éxito. Juzga la coeducación como uno de los resortes fundamentales para la formación del carácter moral, así como de la pureza de costumbres, y el más poderoso para acabar con la actual inferioridad positiva de la mujer, que no empezará a desaparecer hasta que aquélla se eduque, en cuanto se refiere a lo común humano, no sólo como, sino con el hombre."¹¹

Como podemos observar hasta hace 200 años no existieron los Planes de Estudios en España ni para la educación primaria y secundaria de niños ni por supuesto para la de las niñas.¹²

¹¹ Puellas Benítez, Manuel de: "*Historia de la Educación en España*", tomo II: de las Cortes de Cádiz a la Revolución de 1868 (Legislación y Documentos); Ministerio de Educación y Ciencia, 1982

¹² Flecha García, Consuelo: "*Las mujeres en la legislación educativa española. Enseñanza Primaria y Normal en los siglos XVIII y XIX*"; Gihus, Dep. de Teoría e Historia de la Educación; Sevilla 1997 Enlaces externos *Las mujeres y la historia de Europa*; por Pilar Ballarín, Margarita M. Birriel, Cándida Martínez y Teresa Ortiz; Universidad de Granada La educación de las mujeres en la España contemporánea (documento.doc), en una web sin identificar de la Universidad

Hasta la Constitución de 1812, la instrucción infantil y juvenil fue un asunto exclusivamente eclesiástico en cuanto a su responsabilidad, a su organización y a sus cometidos, y por lo tanto también en cuanto a sus contenidos por lo que si el Estado Liberal quería cambiar las cosas debía apropiarse de esta responsabilidad usurpada, o monopolio, de la instrucción pública que venía desde siempre ejerciendo la Iglesia, pero entendiendo la distinción entre secularización y laicismo para poder comprender la mentalidad con la que se abordó este importante cambio, por lo que se tuvo especial cuidado en dejar claro que se opta por la secularización, definida por Sisinio Pérez Garzón como “el proceso por el que la sociedad y la cultura y en este caso concreto, el sistema educativo, se liberan del control de la Iglesia”, pero que no implica laicismo, o sea, cuestionar la óptica del dominio de lo divino en la actividad humana dando paso a una concepción del mundo antropocéntrica basada en las libertades incuestionables del individuo.

Esta es la razón por la que puede sorprender que en un primer momento no fuera prioritario ir más allá y que el liberalismo español declarara con carácter exclusivo y contundente la catolicidad de la religión de la nación española. Incluso la Iglesia recibió el encargo del Estado de realizar tareas encaminadas a cumplir los fines constitucionalmente asignados por el dogma de la religión. Es decir, seguir de alguna manera con la enseñanza.

Sin embargo la Constitución de Cádiz de 1812 establece que la programación general y el control de la enseñanza corresponden al Estado. Como el sistema educativo imperante hasta entonces estaba supeditado en el fondo y en la forma a los dictados de la Iglesia, lo que lo había hecho clasista, religioso, costoso, acientífico y excluyente, y la

de Vigo *La desgracia de ser niña*, (recurso educativo Colegio San Antonio "La Salle" Ciaño, Asturias.

revolución liberal preconizaba todo lo contrario -una enseñanza universal, laica, igualitaria, democrática, gratuita y científica- para conseguir implantar una educación universal para todos los ciudadanos tendría que marginar a la Iglesia en esa labor que el clero llevaba ejerciendo durante más de mil años. Y los legisladores liberales tenían muy claro que no se podía llevar a cabo su programa si no se separaba a la Iglesia y al Clero de esta labor.

Hasta entonces, después, y también hoy en día, se sucedieron casi anualmente los planes de estudios. Pocos años antes, en **1790**, Jovellanos otorgó un reglamento y un plan de estudios para el Colegio Imperial de Calatrava. En **1794** inaugura el Instituto de Gijón, donde establece un plan de estudios novedoso y moderno. Preparó un plan de fomento de la enseñanza primaria en las zonas rurales. En **1798** presenta un plan de reforma de los estudios universitarios. En **1806** elabora su Memoria sobre educación pública. En **1812** como ya hemos dicho, en la Constitución de Cádiz en su Título IX que se dedica a la Instrucción Pública, se establece que el plan de enseñanza será uniforme en todo el Reino. Se creó el Informe Quintana de **1813**, que influyó a toda la posterior formación de planes de enseñanza. En **1821** las Cortes aprueban el Reglamento general de Instrucción Pública, que constituye la primera ley educativa moderna que se publica en España y que ya se divide en Primaria, Secundaria y Superior. Pero en la Década Ominosa de **1823** hasta 1833, se impone el Plan Literario de Estudios o Plan Calomarde que devuelve a la Iglesia todo el control de la enseñanza tanto pública como privada y se exige a los maestros certificados de adhesión al Régimen y la profesión de la fe católica, en **1825** se establece el Reglamento de Escuelas de Primeras Letras del Reino. En **1826** se regula la enseñanza secundaria con el Reglamento general de las Escuelas de Latinidad y Colegios de Humanidades cuyos directores debían pertenecer al clero secular y nombrados por el rey y los maestros de latinidad deberían observar “buena conducta y sanas opiniones religiosas y políticas” según Capitán Díaz. A

partir de 1833 hasta 1857 se aprueban diversos planes de estudios: se recupera el programa liberal y en **1835** repercute la desamortización de Mendizábal en la educación con medidas nuevas y puesta en práctica de las anteriores que no se habían puesto en práctica: Centros de Secundaria en los conventos desamortizados; Decreto de 12 de octubre de 1835 que regula el sistema de estudios de los seminarios y reserva al Gobierno el nombramiento de rectores y vicerrectores. Oposiciones para ser profesores, sin posibilidad de ser depuestos por la autoridad eclesiástica. Integración en los presupuestos del Estado como parte del ministerio del Interior de unas partidas destinadas a la instrucción Pública. Y creación este mismo año de las Escuelas Técnicas Superiores o Ingenierías.

De **1836** data el Plan General de Instrucción Pública, más conocido como Plan del Duque de Rivas de liberalismo moderado que, aún de escasa vigencia, se iría incorporando más tarde a los diferentes planes de estudios del liberalismo doctrinario. Se abandona el ideal de gratuidad en todos los grados de la educación porque desaparece el ideal de igualdad y se coloca a la propiedad por encima según la filosofía del moderantismo lo que conlleva que sólo los pudientes tengan derecho a voto. La ideología liberal se reduce a un instrumento de poder despojándola de su carácter democrático y revolucionario, en lo que se llama el liberalismo doctrinario.

En **1838** se aprueba el Plan de Instrucción conocido como Ley Someruelos que no aporta nada nuevo, salvo que los Ayuntamientos correrán con los sueldos de los maestros lo que fue un caos pues cada uno pagaba de una forma diferente. En la regencia de Espartero, en **1841** se proyecta el Proyecto de Ley sobre organización de la Enseñanza Intermedia y superior del ministro de Gobernación, Facundo Infante, conocido como el proyecto Infante de 1841 que recuperaba para la enseñanza secundaria una finalidad formadora y se pretendía que sirviera para “mejorar

directamente la condición social del hombre”, pero que daba cabida a la enseñanza privada.

El Plan Pidal de **1845** o Plan General de Estudios se asienta sobre los principios de Secularización de la enseñanza, universalidad, libertad de enseñanza, gratuidad y centralización administrativa. Pero probablemente la secularización de la enseñanza era su objetivo último o más bien su último objetivo, poner en práctica uno de los elementos de la revolución liberal, el arrancarle de las manos al clero la responsabilidad de la enseñanza; en palabras de Gil y Zárate es a la sociedad civil “a la que le corresponde sólo el dirigir la enseñanza, sin que se mezcle en ella ninguna otra sociedad, corporación, clase o instituto que no tenga ni el mismo pensamiento ni la misma tendencia ni los mismos intereses ni las mismas necesidades que la sociedad civil”.

La Ley Moyano de **1857** fue la norma educativa más importante del siglo XIX.

El liberalismo moderado paradójicamente aun así cree que es imprescindible un acercamiento a la iglesia, por lo que es necesario regular la libertad de enseñanza, pero para ello legisla una ampliación de condiciones de construcción de los centros religiosos y unas exigencias de profesorado y titulaciones que resultaba dudoso que las órdenes religiosas pudieran cumplimentarlas.

La Enseñanza Universitaria queda en manos del Estado. Las Universidades eran hasta entonces los únicos centros de prestigio del país donde las minorías de intelectuales hechos a sí mismos que conseguían llegar e ingresar en ellas daban el único lustre posible al pensamiento español

De **1859 al 1888**, un ejemplo de enseñanza del dibujo llamado lineal y de aplicación industrial, consistente en proyecciones, perspectivas, representaciones de poliedros, etc., previa a la universidad es el Instituto San Isidro de Madrid presentado en diversas Exposiciones Universales¹³

El desastre de la guerra del 98 -con la pérdida de Cuba- hizo que se diera la razón del atraso de España al estado de descuido de la educación, no en cuanto a la teoría, que como hemos visto una y otra vez defendía las mejores ideas a la vez que por una cosa o por otra nunca se llevaban a cabo durante el tiempo suficiente para llegar a cultivar ni a una pequeña parte de los niños ni mucho menos a todo el país, así que al final del siglo incluso casi la mitad de las escuelas previstas por la Ley Moyano seguían sin existir, y aun habiendo disfrutado de instituciones como la Institución Libre de Enseñanza, la Escuela Nueva y la Escuela Moderna al comienzo del último decenio del mismo siglo, no había dejado de aumentar el criterio más retrógrado y lo que es peor, acientífico.

Pero desde ese desastre bélico se tomó muy en serio las pasadas advertencias y se sucedieron los gestos: en **1900** se crea el Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes, según una reivindicación datada en 1886, es decir, catorce años antes; en el decreto de 17 de agosto de **1901** se reforma la enseñanza dando más impulso a los estudios técnicos y profesionales con la creación de los Institutos Generales y Técnicos. Y se traspasó al Estado el pago de los salarios de los profesores en octubre de **1901** y en **1903** se aumentaron; en **1904** se crea en la Facultad de Filosofía y Letras la cátedra de Pedagogía. En **1907** se crea la Junta de

¹³ María José Gómez Redondo y Luís Mayo Vega, *Las láminas de dibujo del Instituto San isidro en la exposiciones universales y la labor docente de Mariano Borrell y Folch y su Tratado teórico y práctico de dibujo con aplicación a las Artes y a la Industria (1866-1869)* pág.50, 62, 63,64, su obra de mayor envergadura fue el Tratado teórico y práctico de dibujo con aplicación a las Artes y a la Industria, ejemplar extenso cuya publicación se inicia en 1866 y finaliza con el último tomo en el año 1875. Del libro *El Instituto de San Isidro, Saber y Patrimonio Apuntes para una Historia*. CSIF Madrid 2013

Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas con presidencia de Ramón y Cajal. En **1909** se crea la Escuela Superior de Magisterio. En **1910** la Residencia de Estudiantes. En **1911** la Dirección General de Primera Enseñanza. En **1918** se creó el Instituto-Escuela experimental. Pero en la segunda década del siglo se volvió a ralentizar este programa y reapareció en la tercera. La Institución Libre de Enseñanza había dejado una profunda huella en las elites españolas durante más de medio siglo pero no triunfó plenamente hasta la II República. Pero también entonces duró poco, hasta le guerra civil de julio de **1936**.¹⁴

En la ley española de antes de **1953**, el bachillerato era toda la enseñanza secundaria y constaba de siete cursos, entre los 10 y los 17 años, que empezaba con un examen de Ingreso (a los 10 años) y terminaban en un examen de Estado que se hacía en la Universidad. Como por entonces no había demasiados estudiantes (proporcionalmente a lo actual, puesto que la enseñanza obligatoria tenía otro itinerario para los que no iban a ir a la universidad, la enseñanza primaria entre los 6 y los 14 años) el examen era normalmente oral.

La educación secundaria (también denominada segunda enseñanza, enseñanza secundaria, enseñanza media, estudios medios) es la que tiene como objetivo capacitar al alumno para proseguir estudios superiores o bien para incorporarse al mundo laboral. Al terminar la educación secundaria se pretende que el alumno desarrolle las suficientes habilidades, valores y actitudes para lograr un buen desenvolvimiento en la sociedad. En particular, la enseñanza secundaria debe brindar formación básica para responder al fenómeno de la universalización de la matrícula; preparar para la universidad pensando en quienes aspiran y pueden continuar sus estudios; preparar para el mundo del trabajo a los que no

¹⁴ Tesis de Bermúdez Abellán *Génesis y evolución del Dibujo como disciplina básica en la segunda enseñanza 1836-1936* Leída en la Universidad de Murcia, por José Bermúdez Abellán en 2005. pág. 57, 1836, 1847,1900, pág. 62

siguen estudiando y desean o necesitan incorporarse a la vida laboral; y formar la personalidad integral de los jóvenes, con especial atención en los aspectos relacionados con el desempeño ciudadano.

Distintas modalidades

Puede ser una educación secundaria común para todos los alumnos o diversificada en vías formativas según las salidas posteriores.

Las modalidades, a la vez, pueden tener diversas especializaciones y orientaciones que permiten formarse en temas específicos.

Por ejemplo, en la educación técnico profesional, se prepara mayoritariamente para el trabajo después de abandonar la escuela secundaria, en esta modalidad se entrena al alumno para que aprenda una carrera técnica o industrial.

AÑOS 50

En el plan de estudios de **1953** (del ministro Ruiz- Giménez) se dividió en dos partes, Bachillerato Elemental (cuatro cursos entre los 10 y 14 años en los que la asignatura de dibujo técnico y artístico era anual) y Bachillerato Superior (dos cursos, 15 y 16 años en los que la asignatura de dibujo se daba ambos cursos) ambos con un examen final de Reválida (reválida de Cuarto y reválida de Sexto), que se hacía en un centro oficial. El Bachillerato superior tenía dos ramas: de Ciencias y de Letras.

Tras la reválida de Sexto, había un curso llamado Preuniversitario, también con las dos ramas, que al principio era muy lógico como curso preparatorio para la Universidad, con estudios muy extensos sobre temas muy acotados; por ejemplo, un año se estudió en literatura el Quijote y otro, en Física, Mecánica del automóvil. Fracasó precisamente por sus ambiciones: muchos profesores de bachillerato no estaban preparados para exponer, durante todo un curso, extensamente un tema que cambiaba todos los

años, y cambió para convertirse en un curso como los demás del Bachillerato.

AÑOS 70

La Ley Moyano de 1857 fue la norma educativa más importante del siglo XIX ya que sus planteamientos han llegado casi intactos hasta la Ley General de Educación de 1970 y, en algunos supuestos, hasta nuestros días.

Desde la recuperación de la democracia en **1975** hemos tenido seis planes de estudios más.

La implantación en la Enseñanza General Básica (EGB) en la España de los años 70, en su tramo superior sustituyendo al Bachillerato Elemental, fue un tímido intento de volver a poner el Bachillerato más cerca de los estudios Universitarios, y de quitar a la antigua enseñanza primaria el estigma de ser los estudios del que nunca iba a llegar a la Universidad, que hacía que los estudiantes de este ciclo casi tuviesen fijado el futuro de sus estudios desde los 10 años, cuando tuvieron que renunciar a hacer el Ingreso en el Bachillerato.

En esta reforma, el siguiente tramo educativo era el Bachillerato Unificado Polivalente (B.U.P.), que substituyó al Bachillerato superior, como la Educación General Básica (E.G.B.) hizo con el Bachillerato elemental. Para acceder a la Universidad era necesario el Curso de Orientación Universitaria (C.O.U.), que preparaba para las Pruebas Acceso a la Universidad (P.A.U.) o Selectividad, substituyendo al antiguo Curso preuniversitario o "Preu".

El bachillerato se estudia en Instituto Nacional de Bachillerato (I.N.B.), Instituto de Bachillerato (I.B.) o Instituto de Enseñanza Secundaria (I.E.S.), cuyo nombre varía según los tiempos políticos.

AÑOS 90

Directrices políticas (Libros Blancos, Cajas Rojas 1992)

Programaciones Didácticas

Consultadas las Cajas Rojas fechadas en 1992 nos encontramos con un texto que nos ha dado la clave del estado actual, y desde entonces, de las programaciones de las editoriales y tal vez del desarrollo de las mismas que estamos estudiando aquí.

Se trata de las propias directrices recomendadas por autores autorizados por el propio Ministerio de Educación y Ciencia expuestas acerca de qué impartir y cómo hacerlo.

Dedicado al Bachillerato de Ciencias de la Salud/Tecnología, declaran los autores en su prólogo que la razón de esta publicación es orientar a los profesores que “a partir de octubre de 1993, impartirán las nuevas enseñanzas de Bachillerato en los Centros que han anticipado su implantación”.

Sugieren una programación que en lo relativo a la geometría métrica que es el ámbito de nuestro estudio, consiste en:

CAJAS ROJAS DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA 1992
Guía de recursos didácticos para el Dibujo Técnico 2. El MEC ha distribuido, en las “cajas rojas”, el currículum obligatorio, las orientaciones didácticas y su propuesta de programación:

Primer Trimestre unidades I a la V. Número de horas 46.

Unidad didáctica 1:

TRAZADOS FUNDAMENTALES EN EL PLANO.

Temporalización: 8 horas

Contenidos

Mediatriz de un segmento.
Rectas perpendiculares. Rectas paralelas.
División de un segmento en partes iguales.
Traslación, suma y resta de ángulos. Bisectriz de un ángulo.
Construcción del arco capaz.
Sección áurea. Triángulos: características generales.
Cuadriláteros.
Polígonos. Polígonos regulares: construcciones generales.

Unidad didáctica 2:

PROPORCIONALIDAD

Temporalización: 10 horas

Contenidos

Proporcionalidad directa y sus aplicaciones: división del segmento en partes proporcionales (media, tercera y cuarta proporcional).
Relación de semejanza: propiedades y aplicaciones.
Escalas. Problemas directos e inversos.
Proporcionalidad inversa. Potencia: definición y expresión gráfica, eje y centro radical.

Unidad didáctica 3:

CURVAS EN GENERAL

Temporalización: 8 horas

Contenidos

Concepto de óvalo, ovoide, espiral, cicloide, epicicloide, hipocicloide.
Concepto de cono y de cono de revolución. Propiedades de las curvas cónicas y de sus tangentes.

Unidad didáctica 4:

TANGENTES

Temporalización: 10 horas

Contenidos

Definición y propiedades de la tangencia entre rectas y circunferencias y entre circunferencias. Puntos de tangencia.

Rectas tangentes a la circunferencia y tangentes a dos circunferencias. Circunferencias tangentes entre sí. Circunferencias tangentes a rectas y a circunferencias dadas.

Unidad didáctica 5:

TRANSFORMACIONES EN EL PLANO

Temporalización: 10 horas

Contenidos

Concepto de geometría proyectiva, de transformación y de homología. Definiciones que rigen las homologías. Métodos operativos. Casos particulares de homologías: afinidad, simetrías, homotecia y traslación.

Giros: características y aplicaciones gráficas.

Inversión: definición y propiedades.¹⁵

De estas unidades didácticas se desarrolla una, a modo de ejemplo, la 5, en la que observamos que se citan los preconceptos necesarios para abordarla, pero se hace mención -dado que se trata de “nociones de proyectividad como ampliación del espacio euclidiano”- del paso de la geometría euclidiana vista hasta ahora, a la proyectiva, aludiendo al V postulado de Euclides, como si a partir de ahora la geometría euclidiana quedara corta. Pero en absoluto contempla su método fundamental: el axiomático que es lo que antes faltaba y va a seguir faltando hasta nuestros días. El concepto de infinito no le era ajeno¹⁶, de hecho Euclides

¹⁵ CAJAS ROJAS DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA 1992- Guía de recursos didácticos para el dibujo técnico de Bachillerato. Pág., 54.

¹⁶ El infinito aparece por primera vez en la civilización griega con Anaximandro, s VI a. c, de la escuela de Tales de Mileto. Anaximandro proponía que la primera sustancia de la cual están hechas todas las cosas es el

demostró por reducción al absurdo la existencia de infinitos números primos y como hemos visto, incluso tres siglos más tarde Pappus ya inició la proyectividad, y aunque así no fuera, hoy no se puede confundir a los alumnos con la sola explicación, aunque también sea cierta, de que la Inversión, *Cajas Rojas del Ministerio de educación y Ciencia, pág.54*, sea “un caso de la proporcionalidad inversa estrechamente relacionado con la potencia” sino que ambas también son los infinitos productos posibles de pares de números para un mismo resultado o k , idea perfectamente asimilable y verdadera, además, y otra forma de decir que son proporciones inversas mucho más operativa y que produce la proyectividad. Del mismo modo, las rectas antiparalelas son explicadas de un modo farragoso que es pedante, cuando a estas alturas ya estarían entendidas si se hubiera visto bien la proporcionalidad en el teorema del cateto y en el teorema de la altura y en el arco capaz como un caso de los ángulos de la circunferencia -que no se citan hasta mucho después y sin relacionarlo- en la unidad 1 (cuando esta programación todavía se suponía regida solamente por la geometría euclidiana). También en ese tema 1, se incluye la proporción áurea prematuramente sin relacionarla con ninguna de las cinco construcciones posteriores, que le afectan.

Con todo ello se deduce que no se está enseñando geometría sino construcciones aisladas.

Es interesante que precisamente en las Cajas Rojas se presente un modelo tan desordenado y de aspiraciones matematizantes, y plagado de errores de inscripción, de orden y de carencia de explicaciones geométricas razonadas y paso a paso, que viene más o menos

ápeiron, que concibió como algo neutral, imperecedero, infinito, ilimitado. Anaximandro comenzó la discusión a favor del infinito: el universo contiene un número infinito de mundos, la duración del universo es infinita, el material del cual están hechas todas las cosas, incluido el agua, es infinito. *El infinito en la historia de la matemática*, Claudia López, Ciencia y Tecnología, 14, 2014, pp. 277-298 ISSN 1850-0870

repitiéndose como se verá, en la mayoría de los textos estudiados, además de otras muchas carencias a nuestro entender.

Y teníamos que hacer constar los errores que se han producido en la única de las unidades didácticas presentada como ejemplo de las totales que deberá acabar teniendo cada libro de texto de Dibujo Técnico de 2º de Bachillerato según publicó el propio Ministerio de Educación y Ciencia en 1992 y que ha dado lugar a buena parte de los textos que nos ocupan.

Ya no sólo se trata de la excesiva matematización de las expresiones y de las raras explicaciones de las construcciones geométricas llamadas aquí resoluciones gráficas, que son continuas, sino de las equivocaciones, lo que hará ininteligible a los alumnos cualquier manual de Dibujo Técnico que lo tome como ejemplo.

En la actualidad

El Bachillerato se estudia durante dos cursos, a las edades de 16 y 17 años y a continuación de la Educación Secundaria Obligatoria. Hay tres modalidades distintas de Bachillerato, de las que una, la de Artes, consta de dos vías; cada uno de los cuatro tipos de Bachillerato resultantes cuenta con sus materias específicas encaminadas a las distintas titulaciones universitarias.

El bachillerato se estudia en Instituto Nacional de Bachillerato (I.N.B.), Instituto de Bachillerato (I.B.) o Instituto de Enseñanza Secundaria (I.E.S.), cuyo nombre varía según los tiempos políticos.

Anteriormente se cursaba el Bachillerato Unificado Polivalente (B.U.P.), que sustituyó al Bachillerato superior, como la Educación General Básica (E.G.B.) hizo con el Bachillerato elemental. Para acceder a la Universidad era necesario el Curso de Orientación Universitaria (C.O.U.), que

preparaba para las Pruebas Acceso a la Universidad (P.A.U.) o Selectividad, substituyendo al antiguo Curso preuniversitario o "Preu".

Actualmente hay cinco tipos distintos de Bachillerato o cinco itinerarios, cada uno con sus materias específicas, y encaminados a las distintas titulaciones universitarias. Sin embargo, todos ellos tienen materias comunes.

El Bachillerato Unificado Polivalente (B.U.P.) era una enseñanza perteneciente a la Ley General de Educación de 1970 y constaba de tres cursos:

1. corresponde al actual 3º de educación secundaria de la Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo de España (LOGSE);
2. corresponde al actual 4º de educación secundaria LOGSE;
3. corresponde al actual 1º del bachillerato LOGSE.

El examen de selectividad es una prueba escrita que se realiza a los estudiantes que desean acceder a estudios universitarios en universidades públicas y privadas de España. Dicho examen forma parte de las Pruebas de Acceso a Estudios Universitarios (PAU o PAAU), en los que, además de la selectividad, computan los dos cursos de Bachillerato.

El examen consta de, como mínimo, seis pruebas escritas. Tres de ellas son comunes a todos los alumnos del país (Lengua y Literatura, Idioma extranjero e Historia de la Filosofía o Historia). Las otras tres pruebas son de las asignaturas propias de la modalidad de Bachillerato escogida por el alumno. Los alumnos que cursan dobles bachilleratos tienen la opción de realizar otro examen más para obtener una doble vía de acceso a las titulaciones.

En las comunidades autónomas en donde haya lenguas co-oficiales, se hace también una prueba de la segunda lengua oficial. El examen se hace

en la universidad más próxima a la residencia del alumno, generalmente durante tres días de mediados de junio en la convocatoria ordinaria, y de septiembre en la extraordinaria, a la que el alumno se puede presentar en caso de no haber superado la primera o en caso de querer subir nota. Dependiendo de la nota media obtenida en las PAU y la media de Bachillerato (40% y 60% respectivamente), el alumno podrá escoger la carrera universitaria que quiera cursar (a mayor nota, mayor prioridad para escoger una carrera) siempre y cuando ambas superen el 4 y la media resultante supere el 5 sobre 10: así, la nota de corte es la nota mínima que se usa como límite para acceder a una carrera determinada antes de que se ocuparan todas las plazas ofertadas. Esta nota varía cada año y de una universidad a otra.

Asignaturas específicas bachillerato a selectividad

Ciencias y tecnología:

1. Física
2. Matemáticas II
3. Elección entre: Química, Dibujo técnico II, Tecnología, Electrotecnia, Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente o Mecánica II

Ciencias naturales:

1. Química
2. Biología
3. Elección entre: Matemáticas II, Física, Dibujo Técnico II o Ciencias de la Tierra y del medio ambiente

Formación Profesional. Ciclos formativos.

Enseñanza superior:

Escuelas técnicas superiores

Bellas Artes

Facultades

5.2.- Valor didáctico de las imágenes.

El término no explícito sino operativo de imagen es mucho más amplio que el término explícito geometría por lo que su historia también lo es.

Evidentemente tenemos muestras de que la imagen en su sentido amplio nos acompaña desde toda nuestra existencia y, desde mucho antes del Paleolítico Superior tenemos la imagen además producida deliberadamente por el hombre.

Lo que caracteriza a nuestra especie es la mayor capacidad simbólica que nos permite interpretar, inventar o leer significados en fenómenos en primer lugar naturales, más tarde también producir otros artificiales. También los demás seres vivos producen imágenes simbólicas, danzas de apareamiento con itinerarios dados, cantos distintos según para qué fin, formas de residencia significativa, etc. pero lo hacen instintivamente y aunque seguramente nosotros también al principio, ya lo hemos complicado mucho más.

En cuanto a la geometría que nos ocupa vemos que, por ejemplo, la palabra Teorema significa literalmente “lo que se ve” porque su raíz griega es la misma que la de *teatro*. Pero todo el mundo sabe que los teoremas no siempre se ven a primera vista antes de comprenderlos y que por eso siempre llevan el nombre de quien los vio primero. Tal vez porque según las Leyes de la Percepción Visual sólo se puede ver lo que se sabe aunque se tenga delante de los ojos, haya algunos teoremas sencillos gráficamente, es decir con pocas líneas, pocos entes geométricos, que sean fáciles de ver, de deducir, una vez descubiertos, vistos y enunciados por ese alguien que los vio primero. Pero esto sólo confirma lo que ya

sabíamos por dichas Leyes: que sólo se puede ver lo que se *sabe*. De ahí que sea más que conveniente explicar la Geometría Métrica Plana desde sus primeros trazos antes que esperar a que se complique más o a que los alumnos la intuyan todos y en toda su extensión, dejándolos que se las arreglen dándoles un enunciado y su solución esperando a que deduzcan los pasos intermedios que hay entre ellos.

Seguramente y después de tiempo y madurez intuyan la trayectoria completa de todos los pasos de las construcciones por sí solos, pero intuirán más cuanto más sepan, porque pese a ser un lenguaje arraigado en nuestra mente -aunque sólo fuera por las continuas referencias a las propias posiciones corporales adoptadas por todos nosotros a lo largo del día, andando, estando de pie, sentados, tumbados, con sus correspondientes conceptos tácitos de “horizontal” , “vertical” , “perpendicular” y “ángulo”-, la geometría del nivel de bachillerato y siguientes les resulta -por no tener textos claros tanto en papel como virtuales, que incidan en esa natural asimilación- muy complicada, sin serlo tanto.

El uso espontáneo de los conceptos geométricos más básicos, según Deahene, sugiere que son innatos incluso fuera de nuestra cultura, ya que los trabajos de campo efectuados en tribus indígenas como los Mundurukú demuestran que no han podido “aprender” dichas ideas. En la actualidad, la mayoría de los participantes en estos trabajos ignoran las nociones de geometría y viven en aldeas aisladas sin acceso a la educación.

No es sorprendente que, a pesar de este aislamiento cultural, los niños y adultos Mundurukú usen espontáneamente conceptos básicos de geometría como puntos, líneas, paralelismo o ángulos rectos para detectar figuras extrañas o “intrusos” en dibujos sencillos. Asimismo, utilizan la distancia, el ángulo y relaciones de percepción para localizar objetos

ocultos en el interior de mapas geométricos. Lo han descubierto investigadores de la Universidad de Harvard (EU) y del College de France, que visitaron en 2004 y 2005 a los indios Mundurukú y plasmaron sus hallazgos en un artículo que ha publicado la revista *Science*.¹⁷

El descubrimiento implica, según los investigadores, que existen intuiciones geométricas en la mente humana que son independientes de un aprendizaje previo, independientes de una experiencia anterior con mapas o símbolos gráficos o de un lenguaje de términos geométricos. Lo que no excluye es que ese aprendizaje previo se haya efectuado por la práctica diaria de nuestra implícita dependencia de la gravedad, con la posición vertical y horizontal en el espacio y sus restantes posiciones relativas y su uso consciente.

Todo ello nos reafirma en la sospecha de que si tuvieran nuestros alumnos libros completos –nos referimos a libros de texto escrito y dibujado en papel o virtuales que contengan todas las explicaciones razonadas de cada paso y todos los pasos necesarios para concluir cada demostración y cada ejercicio, ellos podrían entender y estudiar la más complicada geometría dibujada tanto del bachillerato como la –que probablemente podría entonces ser y ahora no lo es– más avanzada en el primer curso de las carreras técnicas universitarias, del mismo modo en el que pueden entender y estudiar cualquier otra de las asignaturas discursivas escritas en el lenguaje estándar. Además es imprescindible conocerla exhaustivamente para poder aplicarla informáticamente.

Pero no excluye en absoluto la actividad del profesor dada la aridez a priori

¹⁷ Deahene, Stanislas, de la Cognitive Neuroimaging Unit. *Los Munduruku* El conocimiento geométrico es universal y se alcanza a los seis años. Han descubierto investigadores de la Universidad de Harvard (EU) del

de los temas y la infinita casuística de ésta asignatura, del mismo modo que no excluye a los profesores de las demás, pero sí que le facilitaría el trabajo personal a cada alumno, pues es complicado tomar apuntes dibujados medianamente bien, escuchar los razonamientos paso a paso, practicar los ejercicios y estudiar después con todo ello, si no se encuentra en el libro de texto la claridad meridiana que se le exige. Todo ello en estos primeros pasos -y básicos- como son los que se dan en el bachillerato. Incluso más adelante. Todos somos aquí universitarios y sabemos que teniendo la bibliografía adecuada podemos acceder a cualquier asignatura escrita; ya no digamos si estudiásemos en la UNED, en la que hay pocas oportunidades de escuchar explicaciones en vivo. Asimismo en el bachillerato a distancia, las dificultades se multiplican, si se quiere que aprendan algo más que recetas para aprobar la selectividad.

5.3.- Terminología. Nomenclaturas implicadas.

Geometría. Dibujo Técnico. Geometría el dibujo.

Dibujo geométrico.

- Definiciones, qué geometría, qué dibujo
- Ámbito matemático, ámbito gráfico.
- Diferencias entre geometría, dibujo geométrico, geometría del dibujo, dibujo técnico y otras denominaciones.

En los libros de texto revisados se habla simultáneamente de dibujo técnico y de geometría sin solución de continuidad.

Geometría es etimológicamente la ciencia que estudia con exactitud y precisión las formas de la tierra y de los objetos que se construyen sobre ella. Parte de unos principios muy simples y evidentes que combinándolos

College de France, que visitaron en 2004 y 2005 a los indios Mundurukú y plasmaron sus hallazgos en un artículo que ha publicado la revista Science.8, 52

dos a dos obtienen todos los demás axiomas, postulados y teoremas. Se puede incluso anticipar su construcción dibujando previamente a mano alzada como figura de análisis, siempre que los conceptos se mantengan. Dibujo geométrico es el método físico, con instrumentos como reglas y compás, por medio del cual se construyen y verifican dichos principios, axiomas, postulados y teoremas y se aplican a construcciones nuevas, en ingeniería, arquitectura, diseño industrial.

Geometría del dibujo es toda aplicación de elementos geométricos simples o complejos al dibujo de toda índole y con diversos fines, no sólo constructivos sino compositivos o sólo compositivos: diseño gráfico, pintura, rotulación, etc.

Dibujo Técnico es toda aplicación de elementos geométricos simples o complejos a reproducir en dibujo exclusivamente geométrico.

En la terminología de esta disciplina o ciencia exacta que es la geometría métrica plana y proyectiva, hay bastante variedad de opiniones. Sin invalidarse unas a otras, indistintamente la vemos nombrada como dibujo geométrico, geometría del dibujo, dibujo técnico, geometría sintética, pero se suele eludir la palabra geometría por sí sola.

Aquí vamos a utilizar la misma del profesor de Matemáticas de la Escuela Superior de Arquitectura de la Universidad Complutense Izquierdo Asensi: *geometría métrica plana* porque es la parte de la misma que tratamos aquí y de la que se enseña en los IES de Bachillerato bajo el nombre de “Dibujo Técnico”, Facultades de Bellas Artes y Escuelas Técnicas Superiores de Arquitectura e Ingeniería. Que no sea la que se enseña en las de Matemáticas delimita ya por sí sola el campo: no nos interesan tanto las geometrías especulativas o hechas con números y ecuaciones, aunque procedan de la ampliación de la euclidiana, sino su construcción, algoritmos visuales que respeten los principios del método axiomático y

continuidad antes mencionados, tanto si se utiliza el ordenador paso a paso como sobre papel. Tampoco abordaremos la Descriptiva, por extendernos demasiado.

Como expresa el catedrático de “Fundamentos Geométricos del Diseño en Ingeniería” de la Escuela de Ingenieros Aeronáuticos de la UPM, Manuel Prieto Alberca en el prólogo de su libro del mismo título: “se olvida que la Geometría forma parte de *las Matemáticas, mientras éstas se subliman en abstractos espacios proyectivos*”. “*El ordenador es un instrumento tan potente que exige desde el conocimiento puramente métrico que constituye el producto final, al conocimiento puramente proyectivo*”. “*El concepto de proyectividad de segunda categoría, es básico puesto que de él se derivan las más importantes transformaciones en el plano. Es lógico que en él se enfatice lo suficiente como para que homotecias, semejanzas,...etc., se segreguen de forma natural, como simples casos particulares.*”¹⁸

5.4.- Cómo se enseña hoy.

Después de analizar las condiciones en las que se ha venido encontrando o suprimiendo en los planes de estudios la Geometría Plana dibujada a lo largo de su historia, debemos preocuparnos de cómo se da hoy, entrado el siglo XXI, que sin tener que sufrir seriamente ninguno de aquellos prejuicios a favor o en contra y coexistiendo con las geometrías no euclidianas que, por cierto, no sólo no la pueden desmentir a escala humana sino que han nacido de ella, no acaba de ver reconocida su vigencia.

¹⁸ Manuel Prieto Alberca *Fundamentos geométricos del diseño en ingeniería*, AULA DOCUMENTAL DE INVESTIGACIÓN. Martín de los Heros, 67, 28008 Madrid. ISBN84-88467-00-1. Depósito legal: M-31020-1992

Tras varios años viendo cómo se suprimen constantemente asignaturas de los departamentos de Dibujo de los IES, vamos a deducir cómo se enseña y qué se enseña; el desde cuando se enseña es más variado porque va oscilando,

1. Respecto al tema particular de la geometría.
2. Referencia a Planes de estudios

Antecedentes cercanos a todos estos puntos están detallados en el punto

Niveles educativos:

Bachillerato/ Formación Profesional. Ciclos formativos.

Enseñanza superior:

Escuelas técnicas superiores

Bellas Artes

Facultades

Pero incluso –el día 17 de mayo de 2009- ha sido publicado un libro de texto en Burgos para alumnos de la ESO titulado *Las matemáticas de las aristas góticas*. La obra plantea una forma diferente de ver y descubrir disciplinas artísticas como la pintura, la escultura o la arquitectura vinculadas a la construcción del templo catedralicio¹⁹ a la par que persigue el promover el interés por las Matemáticas entre los estudiantes, (equivoco porque es geometría, sin nombrarla como hemos visto) según ha explicado el director provincial de educación, Enrique de la Torre. Así que seguimos con la confusión incluso cuando se declara textualmente que se trata de pintura, escultura y arquitectura atribuidas ahora a una matemática actual que cuando dichas obras se hicieron sencillamente no existía. Era y es geometría. Al parecer a este autor el referente artístico le imposibilita asociarlo al geométrico si no es para pasar forzosamente a atribuírselos

¹⁹ *Matemáticas en la Catedral* es el título del libro elaborado por el Proyecto Estalmat de Castilla y León (Estimulación del Talento Matemático) en el que se recoge la visión de docentes burgaleses sobre la Seo de su ciudad desde la perspectiva de las Ciencias Exactas.

ambos exclusiva e incompresiblemente al matemático. División de conveniencia entre geometría y arte que sí se suele dar por sabida.²⁰

La profesora de matemáticas de la Facultad de Madrid y admiradora incondicional de la pintura, Capi Corrales en su obra *Contando el espacio*²¹ y en su curso de verano de formación del profesorado del mismo título, hace una fascinante demostración de las implicaciones de las matemáticas más modernas en las obras pictóricas más emblemáticas: de Velázquez a Kandinsky pasando por Picasso, Cezanne y Mondrian, los cuales tampoco las conocían pero seguramente –y así lo demuestra la autora sin querer– poseían la suficiente intuición artística y visión espacial para incluirlas precisamente, y solo, dibujadas o pintadas.

En otro curso de la UIMP en el Palacio de la Magdalena, *“Dibujo Técnico y matemáticas: una consideración interdisciplinar”*²² también se dijo que la pintura de Pollok respondía a esquemas fractales, y bien, seguro que todo esto es cierto y fácil de demostrar, pero la interpretación con efecto retroactivo es tendenciosa, porque o bien podría decirse igualmente que “todo es matematizable a posteriori” o que los conocimientos intuitivos de esa disciplina en tanto que geométrica son más propiamente artísticos. O sea, que no nos hace tanta falta matematizar a priori ni a posteriori si sabemos o si intuimos o comprendemos y estudiamos bien la geometría dibujada. O lo que es lo mismo, el dibujo de la geometría. Porque se demuestra que es igualmente científica y no sólo compatible con el arte sino que es una parte de él que además puede prefigurar y presentir la matemática.

²⁰EL ARCO OJIVAL EN LA CATEDRAL DE BURGOS Maite de la Asunción Azpiazu PROYECTO ESTALMAT CASTILLA Y LEÓN Antonio Arroyo Miguel, presidente de la sociedad regional de Educación Matemática “Miguel de Guzmán”, ha destacado que en el libro se recoge como cada arco, el cimborrio o la capilla de los Condestables encierran complejas fórmulas y diseños geométricos que ahora están al alcance de los escolares a través de este libro.

²¹ *Contando el espacio*, CAPI CORRALES RODIGAÑEZ, AUTOR-EDITOR, 2000 ISBN 9788460715245

²² En otro curso de la UIMP en el Palacio de la Magdalena, *“Dibujo Técnico y matemáticas: una consideración interdisciplinar”* también se dijo que la pintura de Pollok respondía a esquemas fractales,

Últimamente –marzo 2010- se ha editado y salido al mercado una colección: *El mundo es matemático*, de RBA Coleccionables, S.A.,²³ donde número tras número y capítulo tras capítulo, se desgranán las gracias geométricas como si las acabaran de descubrir los matemáticos autores. Desde el primer tomo: *La proporción áurea*, *La secta de los números* (sobre el Teorema de Pitágoras), *Cuando las rectas se vuelven curvas*, (acerca de la geometría euclidiana versus las otras dos, parabólica e hiperbólica), etc., y en este último en la página 46 se consigna el gran desafío a Euclides que marca la Edad Moderna y nacimiento de las matemáticas, al negarle el valor al V postulado y dar lugar -y lo que justifica llamarlas matemáticas- a las nuevas geometrías. Las demostraciones consisten en curvar un lado de un cuadrilátero hecho en principio con cuatro ángulos rectos y que, claro está, dejan de serlo para ser o bien mayores o bien menores. Como ejemplo del mundo esférico de Riemann ya en el s. XVIII, describe el autor para que se entienda, un experimento hecho con un globo donde se ha dibujado un triángulo plano, por lo tanto euclidiano, que al hincharlo se vuelve curvo y deja también de tener la suma de 180° de sus ángulos anteriores al experimento. Es decir, con la misma forma como se conoce a las pechinas arquitectónicas inter arcos desde el s. VIII (triángulos curvos de paso de las cúpulas a los arcos que las sostienen con suma de ángulos distinta de 180° , típicos de las construcciones romanas y posteriores hechas con la única asistencia de la geometría euclidiana), por no hablar de todas las proyecciones de esferas, semiesferas y demás elementos de superficies curvas que proyectados sobre el plano 2D o el espacio 3D se controlan sin alterar nada de la geometría sabida.

Lo que también parece asombrar a este autor es tener que reconocer a lo largo del texto dedicado a las otras geometrías, -en cuadros aparte como si

²³ *El mundo es matemático*, de RBA Coleccionables, S.A. *La proporción áurea*, *La secta de los números* (sobre el Teorema de Pitágoras), *Cuando las rectas se vuelven curvas*, (acerca de la geometría euclidiana versus las otras dos, parabólica e hiperbólica), 58, 59,

los hubiese insertado a posteriori, desde la pág. 41 hasta el final del libro, pág.120- que en la primera mitad del siglo XX parecía que la geometría clásica (se refiere a la euclidiana) estaba sucumbiendo ante el desarrollo desde finales del s. XVIII de las otras geometrías más abstractas y matemáticas pero que, *paradójicamente*, las nuevas tecnologías vinieron a rescatarla, cuyos conceptos de 2D y 3D ambos euclidianos se usan continuamente y, que hay que recordar que las tres geometrías concuerdan con la Teoría de la Relatividad, pág.76, y que “a ninguna de ellas puede atribuírsele un carácter universal.”

Asimismo con los títulos de las nuevas páginas web ya empieza la confusión: si tratamos de encontrar webs de la geometría de la ESO, pero mucho menos si se trata de encontrar la del Bachillerato, debemos escribir “matemáticas” y allí nos encontramos con partes de nuestros temarios dibujados por ordenador claro está, sin explicar y ya ni siquiera calculados o con sus correspondientes ecuaciones matemáticas.

Pero todos los olvidos y cambios de nombre sufridos por la genuina geometría –la dibujada- a lo largo de los más de veintitrés extensos siglos de su historia hacen que hoy en la vox pópuli y en el inconsciente colectivo incluso de los matemáticos y –lo que es peor- de los profesores de la materia, pero por supuesto también en el de los alumnos y en el de sus padres, haya arraigado la idea de que la geometría dibujada sea algo inexacto, manual, o sólo necesario -llamándola Dibujo Técnico- para pasar a limpio los cálculos matemáticos, y en la actualidad incluso ni eso porque “ya lo hacen los ordenadores”.

Pero ahora resulta que se comprueba -en los cursos recibidos de CAD, o en las obras dibujadas de los nuevos delineantes informatizados que sólo conocen dichos programas- que si no se comprende ni se sabe previa y perfectamente resolver la geometría dibujada a regla y compás, no se puede y de hecho no se dibuja correctamente con estos sistemas. Nos

referimos naturalmente al objeto de nuestro estudio, la enseñanza de la geometría euclidiana, aunque también mencionemos las otras dos.

No obstante, los diversos planes de estudios no han afectado en nada al desarrollo de los temarios de nuestra asignatura, sencillamente porque el desorden y falta de explicaciones razonadas y claridad expositiva son los mismos.

CAPITULO 6.- ESTADO DE LA CUESTIÓN

En el ámbito de Internet encontramos publicadas interesantes reflexiones sobre la Geometría como problema didáctico, es decir, como materia difícil de enseñar, reflexiones que se producen desde hace algunos años en los ámbitos universitarios.

Del mismo criterio es el profesor Claudi Alsina profesor de matemáticas de la Universidad Politécnica de Cataluña, tal y como lo señala en su ponencia titulada "GEOMETRÍA Y REALIDAD" reseñada en su página web, donde citando a Toshio Sawada del Department of Mathematics de la Science University of Tokio en 1999, el cual escribe para la clausura del ICME 9 del mismo año, publicado en la revista Sigma 33: ²⁴

"De acuerdo con los datos internacionales, hay buenas oportunidades en la enseñanza de la aritmética, álgebra y medidas pero no en geometría... en geometría parece no haber relación entre oportunidad de aprender y resultado. Parece que todos los países /sistemas están confundidos sobre los contenidos y el método de enseñanza de la geometría."

Hemos encontrado una referencia de un trabajo informático muy interesante en nuestra línea de interés hecho por el Departamento de Dibujo de la Facultad de Bellas Artes de Granada y que es pionero en el desarrollo de la geometría descriptiva en movimiento virtual; pero está dedicado a un nivel universitario y abarca sólo los sistemas de representación según declaran. Su título es *"Estudio de los sistemas de representación y su aplicación en Bellas Artes"* y todavía no está disponible. O no lo estaba al comienzo de esta investigación.

²⁴ *Geometría y realidad.* Claudi Alsina Català

Sigma: revista de matemáticas = matematika aldizkaria, ISSN 1131-7787, N°. 33, 2008, págs. 165-179, pág167.

Pero nuestro interés se centra, como ya se ha explicitado en la Introducción de este estudio, en la Geometría Métrica Plana, como parte de la disciplina todavía más abandonada.

Observamos la pequeña parte que ocupa en los libros de texto y lo extrañamente desarrollada que se presenta y la gran cantidad de nexos entre cada explicación que se omiten, por lo que nos parece preocupante ésta extendida costumbre de empezar así un texto sobre un saber en el que precisamente todo está relacionado, y donde nada queda superado por lo siguiente, sino que se vuelve inesperadamente una y otra vez a aspectos que hace tiempo debieron ser explicados.

6.1- RESPECTO A MATERIALES CURRICULARES IMPRESOS

La situación actual de los conocimientos previos y estudios realizados se evidencia en los propios libros de texto actuales.

6.1.1-Manuales de texto.

En los libros de texto para Dibujo Técnico (2do curso Bach. LOGSE y 1er y 2do curso Bach., siguientes) con los que a fecha de hoy hemos trabajado en el aula y que pertenecen a las siguientes editoriales, a partir de las CAJAS ROJAS DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA del año 1992:

Por orden cronológico las ediciones desde el año 1992, excepto TEIDE (1984), CAMPOS (1988) e IMBAD (1991);

DONOSTIARRA, ANAYA Logse, VICENS VIVES, DONOSTIARRA, ECIR, EDEBE, ANAYA 2003, CASALS VÉRTEX, DONOSTIARRA, Mc GRAW HILL, SM, CASALS VÉRTEX, SM, Mc GRAW HILL, Mc GRAW HILL, ANAYA, ANAYA, CASALS, CASALS, DONOSTIARRA, EDEBE, EDITEX,

SM, SM, DONOSTIARRA, EDITEX y SM.

BIBLIOGRAFÍA 1: ver a final del libro

6.1.2.-Manuales de consulta.

Se analizarán también los manuales de Geometría del mismo nivel, pero no dedicados exclusivamente al Bachillerato sino que pueden calificarse como libros de consulta.

Bibliografía 2:

AUTOR	TITULO COMPLETO	SUBTITULO	EDITORIAL	COLECCIÓN	LUGAR EDICIÓN	ISBN
BATCHMANN, Albert y FORBERG, Richard	DIBUJO TÉCNICO		EDITORIAL LABOR S.A.		BARCELONA	Depósito B- 1020
CARRERAS, José Luís	FUNDAMENTOS DEL DIBUJO EN ARQUITECTURA		EDICIONES CARRERAS SOTO		SEVILLA	Depósito SE. 250
CARRILLO DE ALBORNOZ, Agustín	CABRI GÉOMÈTRE II	UNA AVENTURA EN EL MUNDO DE LA GEOMETRÍA			MADRID	84-7897
LLAMAS, Inmaculada	GEOMETRÍA PLANA Y DEL ESPACIO	TOMO I	BOSCH 1941		BARCELONA	
CRUSAT Y PRATS, Luís	CONSTRUCCIONES GEOMÉTRICAS				MADRID	84-9221
IZQUIERDO ASENSI, F.	DISEÑO PER I GEOMETRI		ISTITUTO GEOGRAFICO DI AGOSTINI			
MALAGUTI, Luigi	LA FORMACIÓN DEL ARTISTA	DE LEONARDO PICASSO	A REAL ACADEMIA DE BELLAS ARTES SAN FERNANDO	Catálogo Exposición	MADRID	
MERODIO, M ^a Isabel y OTROS	DIDACTICA DE LAS ARTES PLÁSTICAS	FORMACION PROFESORES SECUNDARIA	DE UNIVERSIDAD DE COMPLUTENSE	ICE DE LA UCM CAP	MADRID	84-8198
MILLÁN GASCA, Ana	EUCLIDES	LA FUERZA RAZONAMIENTO MATEMÁTICO	DEL NIVOLA LIBROS EDICIONES 2004	LA MATEMÁTICA EN SUS PERSONAJES	MADRID	84-9559
PEDOE, Dam	GEOMETRY	A COMPREHENSIVE COURSE	DOVER PUBLICATIONS INC.		NEW YORK	0-486-6
PRIETO ALBERCA, Manuel	FUNDAMENTOS DEL DISEÑO EN INGENIERÍA		AULA DOCUMENTAL DE INVESTIGACIÓN		MADRID	84-8846
PRIETO ALBERCA, Manuel	PREOBLEMAS BASICOS DE LA GEOMETRIA DEL DISEÑO		AULA DOCUMENTAL DE INVESTIGACIÓN		MADRID	84-9203
PUIG ADAM, Pedro	CURSO DE GEOMETRÍA MÉTRICA		GÓMEZ PUIG EDITORES	FUNDAMENTOS	MADRID	84-8583
SÁNCHEZ GÁLLEGO, Juan Antonio	GEOMETRÍA DESCRIPTIVA	SISTEMAS PROYECCIÓN CILÍNDRICA	DE EDICIONS UPC UNIVERSITAT POLITÈCNICA	UPC POLITECNOS	BARCELONA	
VALERI, Valerio	CORSO DI DISEGNO	PER IL BIENNIO DELLA SCUOLA SECONDARIA SUPERIORE.	LA NUOVA ITALIA			

6.2. PROGRAMACIONES UNIVERSITARIAS PRIMEROS CURSOS.

-Programaciones de Primeros Cursos Universitarios en libro.

Hemos consultado diversas Programaciones de Primeros cursos de diversas Facultades y Escuelas Superiores, que incluiremos, en las cuales se podrá observar si tienen o no un contenido similar al del Dibujo Técnico del Bachillerato confirmándose o no entonces si ese primer curso universitario se ha convertido en un año cero y si las causas de esta obligada repetición de la materia se asientan en el tratamiento de la geometría dibujada que se viene dando en general a lo largo de toda la enseñanza primaria y secundaria, e incluso en los planes de estudio reflejados en los libros de texto, y lo que -sea como sea- aboca a la escasa preparación de los alumnos que acceden a esos Centros universitarios habiendo no obstante cursado el Bachillerato y aprobado la Selectividad, con lo que el concepto de fracaso escolar se vería extendido a los alumnos que pasando dichos exámenes siguen sin entender casi nada de geometría.

Bibliografía 3

Programaciones Primeros Cursos Universitarios:

6.2.1. - Publicadas en libros de texto específicos

AUTOR	TITULO COMPLETO	SUBTITULO	EDITORIAL	COLECCIÓN	LUGAR EDICIÓN	ISBN
GONZALO, GONZALO, Joaquín	DIBUJO GEOMÉTRICO	Arquitectura -Ingeniería	EDITORIAL DONOSTIARRA		SAN SEBASTIÁN	84-7063
COBOS GUTIERREZ, Carlos; RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ, Antonio; MARTÍN SALINAS, Jesús	GEOMETRÍA PARA INGENIEROS	TOMO I Representación Diédrica	EDICIONES TEBAR		SEVILLA	84-9544
RODRÍGUEZ ABAJO, F. Javier; ALVAREZ BENGOA, Víctor F. NAGORE	CURSO DE DIBUJO GEOMETRICO	Primer Curso de Escuelas de Ingeniería	EDITORIAL DONOSTIARRA		SAN SEBASTIÁN	84-7063
PEDOE, Dam	GEOMETRÍA MÉTRICA Y DESCRIPTIVA PARA ARQUITECTOS	TOMO I Geometría Métrica del Plano	EDICIONES EUNSA UNIVERSIDAD DE NAVARRA		PAMPLONA	84-313-
PRIETO ALBERCA, Manuel	FUNDAMENTEOS DEL DISEÑO EN INGENIERÍA	A COMPREHENSIVE COURSE	DOVER PUBLICATIONS INC.		NEW YORK	0-486-6
PRIETO ALBERCA, Manuel	PREPROBLEMAS BASICOS DE LA GEOMETRIA DEL DISEÑO		AULA DOCUMENTAL DE INVESTIGACIÓN		MADRID	84-8846
PUIG ADAM, Pedro	CURSO DE GEOMETRÍA MÉTRICA		GÓMEZ PUIG EDITORES	FUNDAMENT OS	MADRID	84-8583
SÁNCHEZ GÁLLEGO, Juan Antonio	GEOMETRÍA DESCRIPTIVA	SISTEMAS PROYECCIÓN CILÍNDRICA	DE EDICIONS UNIVERSITAT POLITÈCNICA	UPC POLITECNOS	BARCELONA	

6.2.2. – Programaciones universitarias publicadas en Internet.

De las 75 Universidades existentes en España, hemos extraído 17, por orden alfabético, que es una extracción tan aleatoria estadísticamente como cualquier otra y constituye el 22,66 % del total y que se extienden a lo largo de un repertorio de carreras en las que es fundamental la inclusión de la Geometría dibujada. Se relacionan las facultades y sus carreras que tiene como asignatura Dibujo Técnico o cualquiera de sus otras denominaciones

Informática Aplicada al Dibujo Geométrico Roberto Zabarte.		Facultad Bellas Artes
Expresión Gráfica	Universidad Almería	Escuela Politécnica Superior
Geometría Métrica	Universidad de Burgos	E.S. Ingeniería caminos canales y puertos
Expresión Gráfica	Universidad de Burgos	Escuela Politécnica Superior
Dibujo	Universidad de Barcelona	Facultad de Bellas Artes
Dibujo	Universidad Barcelona	
Dibujo técnico I	Universidad Cádiz c. Bahía de A	Ingeniería Técnica Industrial Mecánica
Dibujo técnico II	Universidad Cádiz c. Bahía de A	Ingeniería Técnica Industrial Mecánica
Diseño Gráfico	Universidad Cádiz c. Bahía de A	Ingeniería Técnica Industrial Mecánica
Dibujo Técnico mecánico	Universidad de Córdoba	Ingeniería Técnica Industrial Mecánica
Curso geometría	Universidad de Granada	Facultad de Bellas Artes Depart. Dibujo
Dibujo técnico	<u>Universidad Politécnica de Madrid</u>	Arquitectura; Arquitectura Técnica, Ingeniería de Caminos Canales y Puertos
Dibujo	Universidad Complutense Madrid	Bellas Artes
Expresión gráfica I y II	Universidad Politécnica Valencia	Escuela politécnica superior de Alcoy
Geometría descriptiva	Universidad Politécnica Valencia	E.S. Arquitectura de Gandía

6.3. RESPECTO A MATERIAL CURRICULAR DE BACHILLERATO EN SOPORTES Y MEDIOS INFORMÁTICOS.

Se trata de hacer un recopilatorio actualizado de todos los productos que aludan en todo o en parte a nuestros objetivos y analizarlos con los mismos criterios aplicados a los demás productos tratados hasta aquí.

Bibliografía 4

Cursos de geometría y dibujo técnico de Bachillerato y primeros

cursos universitarios sobre material curricular en soportes y medios informáticos

6.3.1. - Páginas web

1	http://www.dibujotecnico.com/sobrepagina/quienes.asp
2	http://www.severochoa.com/epv/
3	http://luciaag.googlepages.com/dibujot%C3%A9cnico
4	http://w3.cnice.mec.es/recursos/bachillerato/dibujo/tecnico/normalizacion/index2.htm
5	http://w3.cnice.mec.es/eos/MaterialesEducativos/mem2001/108d/index.html
6	http://w3.cnice.mec.es/recursos/bachillerato/dibujo/tecnico/index.html
7	http://www.colbacat.cat/descarrega/cursos08.pdf
8	http://www.espacioblog.com/bronneamartinez
9	http://personal.telefonica.terra.es/web/cad/
10	http://www.cnice.mec.es/profesores/bachillerato/dibujo_tecnico/
11	http://docere-delectare.blogspot.com/2008/06/180-diseos-para-dibujo-tnico-1
12	http://dewey.uab.es/PMARQUES/pdigital/webs/dibutec2.htm
13	http://trazoide.mforos.com/1324734/6315323-recomendar-libro-de-texto-en-bachillerato/
14	http://www.tododibujo.com/index.php?main_page=site_map&cPath=304
15	http://www.terra.es/personal/joseantm/
16	http://centros5.pntic.mec.es/~marque12/matem/softw.htm

6.3.2. - Ediciones en formato DVD o Cd rom con o sin libro en papel.

En cuanto a las ediciones en formato Cd-Rom, nos han llegado a nuestro Departamento como oferta de novedades editoriales sólo cuatro, la de la Editorial Anaya, Editorial Donostiarra, editorial Edebé, y editorial Sandoval recién creada y sorprendentemente ni tienen animación ni explicaciones razonadas, por lo que no aporta nada nuevo respecto a lo visto en los textos, a pesar de tener el formato idóneo para aportar en su totalidad la metodología de la enseñanza de Dibujo Técnico que creemos más eficaz.

Se limitan dichas editoriales a ofrecer ejercicios en el mejor de los casos, pero casi siempre lo que aportan es la programación

de aula y la programación oficial, como en cualquier otra asignatura.

Ya en el curso 2008-2009 las editoriales han multiplicado sus ofertas de CD -Rom de apoyo, algunos más interesantes –como el que envía SM- y otros menos.

Consultado Internet hasta última hora encontramos muchas referencias a libros de Dibujo Técnico y Geometría Métrica, en los que se incluyen como materia el CAD, pero no como método de enseñanza, salvo en contados casos como en el CNICE que además son para matemáticas, es decir formulando y representando gráficamente ecuaciones y funciones, lo que sigue impidiendo a los alumnos *ver cómo se construyen, es decir, ver su geometría*

Bibliografía 4.- SOBRE MATERIAL CURRICULAR EN SOPORTES Y MEDIOS INFORMÁTICOS

AUTOR	TITULO COMPLETO	SUBTITULO	EDITORIAL	COLECCIÓN	LUGAR EDICIÓN	ISBN
CARRILLO ALBORNOZ, Agustín	DE CABRI GEOMETRE II PLUS: UNA AVENTURA EN EL MUNDO DE LA GEOMETRÍA		EDITORIAL RA-MA			
MORA SÁNCHEZ, José Antonio	MATEMÁTICAS CON CABRI		PROYECTO SUR DE EDICIONES, S.A.			
ARRIERO, Carmen	DESCUBRIR LA GEOMETRÍA DEL ENTORNO CON CABRI		NARCEA, S.A. DE EDICIONES RA-MA			
CARRILLO ALBORNOZ, Agustín	DE CABRI GEOMETRE II PARA WINDOWS: CONSTRUCCIONES Y LUGARES GEOMÉTRICOS					
REYES RODRÍGUEZ, Antonio Manuel	AUTOCAD 2006		ANAYA MULTIMEDIA	MANUAL IMPRESCINDIBLE	MADRID	84-415-
PRIETO Manuel	ALBERCA, FUNDAMENTOS DEL DISEÑO EN INGENIERÍA		AULA DOCUMENTAL DE INVESTIGACIÓN		MADRID	84-8846
PRIETO Manuel	ALBERCA, PREPROBLEMAS BASICOS DE LA GEOMETRIA DEL DISEÑO		AULA DOCUMENTAL DE INVESTIGACIÓN		MADRID	84-9203
PUIG ADAM, Pedro	CURSO DE GEOMETRÍA MÉTRICA		GÓMEZ PUIG EDITORES	FUNDAMENTOS	MADRID	84-8583
	GEOMETRÍA DESCRIPTIVA	SISTEMAS DE PROYECCIÓN	DE EDICIONS UNIVERSITAT	UPC POLITECNOS	BARCELONA	

Los realizados en Cabri Geometre o en Cabri Web se acercan más a nuestro objetivo pero como decimos son más adecuados para aplicar cálculos y expresiones matemáticas y no responden ni a los contenidos procedimentales requeridos en Bachillerato ni responden a la teoría geométrica, para formar las mentes creativamente. Solamente se aproximarían utilizando las características del programa de retener y poder revisar hacia atrás y hacia delante las imágenes dibujadas paso a paso y prescindiendo de *lo que sabe el programa*, nos sirve para lograr nuestro objetivo.

A nuestro juicio esto sólo se consigue cuando se conocen previa y exhaustivamente todas las herramientas geométricas y sus leyes y sus aplicaciones y de allí llegar a sus posibles límites desconocidos, por el medio manual de regla y compás o con los comandos del programa arco y recta.

CAPITULO 7. - METODOLOGÍA. DISEÑO METODOLÓGICO

Método comparativo y crítico de las metodologías y contenidos de:

- Libros de texto de geometría y dibujo técnico de bachillerato.
- Manuales de consulta de los mismos contenidos.
- Libros de texto de primeros años de estudios universitarios afines.
- Material online con dichos contenidos.
- Páginas web dedicadas a la enseñanza de la geometría a este nivel.
- Programaciones de libros de texto de bachillerato de los mismos.
- Programaciones de primeros cursos de estudios universitarios.

Mediante el trabajo de campo de recogida de datos y aplicar los elementos de análisis previamente establecidos en función de los conocimientos adquiridos en nuestra experiencia docente y experimentados como más eficaces.

El presente trabajo de investigación además de lo dicho acerca de los alumnos de la modalidad a Distancia tanto del Bachillerato como de los Primeros cursos de la Facultades y Escuelas Técnicas que constituyen el 33% de todos los estudiantes, en general será de aplicación al estudio de la geometría y a la creación de material didáctico eficaz de un modo detallado no presente en los medios y métodos actuales, para todos los demás alumnos y para los propios profesores como instrumento de trabajo en el aula, tanto en su versión digital para ser mostrada con cañón, como su versión en acetatos superpuestos para ser inspeccionada y estudiada.

7. 1 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA 1 INICIAL

Que se realiza en atención a los siguientes parámetros:

a) Elementos de estudio:

- Textos que están en vigor hoy en la Comunidad Autónoma de

Madrid:

- Materia.- Dibujo Técnico de Bachillerato.
- Nivel académico de aplicación:- Bachillerato (Logse)
- Ámbito de modalidad: Técnico -científico (y/o artístico).
- Ámbito geográfico de aplicación: Comunidad Autónoma de Madrid.
- Temporal: cursos 1992-/2010-2011.
- Editoriales: nacionales más usuales en la comunidad de Madrid, que lo son además de todo el territorio español.

Editoriales:

- 1.1984 TEIDE DT 2º
- 2.1988 CAMPOS
- 3.1991 IMBAD DT2º
- 4.1992 CAJAS ROJAS DT 2º ya citadas en la pág., 48
- 5.1995 DONOSTIARRA
- 6.1998 ANAYA logse COU
- 7.2000 VICENS VIVES DT2º
- 8.2002 DONOSTIARRA DT1º
- 9.2002 ECIR DT 1º
- 10.2002 EDEBE DT 1º
- 11.2003 ANAYA DT 2º
- 12.2003 CASALS Vértex DT 2º
- 13.2003 DONOSTIARRA DT2º
- 14.2003 Mc GRAW HILL DT2º
- 15.2003 SM DT 2º escalera caracol
- 16.2004 CASALS Vértex DT 1º
- 17.2004 SM DT1º
- 18.2006 Mc GRAW HILL DT 2º
- 19.2006 Mc GRAW HILL DT 1º
- 20.2008 ANAYA DT1º
- 21.2008 ANAYA DT1º
- 22.2008 CASALS DT1º
- 23.2008 CASALS DT2º
- 24.2008 DONOSTIARRA DT1º
- 25.2008 EDEBE DT 1º
- 26.2008 EDITEX DT1º
- 27.2008 SM DT 2º
- 28.2008 SM DT1º
- 29.2009 DONOSTIARRA DT2º
- 30.2009 EDITEX DT2º
- 31.2009 SM DT 2º

b) Criterios de análisis.

Enunciado de los criterios de análisis:

b.1)-De ordenación temática.

b.2)-De gráfica expositiva.

b.3)-De exposición escrita.

7.2. DISEÑO DEL MODELO DE ANÁLISIS.

Determinación de categorías e ítems de análisis que articulan las siguientes fichas de trabajo:

7.2.1. ENUNCIADO DE LOS CRITERIOS DE ANÁLISIS.

a) De ordenación temática

- Número de pasos por ejercicio teórico o práctico.
- Número de pasos reales.
- Número de pasos descritos.
- Sucesión lógica de los conceptos.
- Secuencia ordenada de ejercicios.
- Secuencia de temas.

b) De gráfica expositiva:

- Uso del color.
- Uso generalizado del color
- Uso significativo del color.
- Aplicación de las Leyes de la Percepción visual.

c) De exposición escrita:

- Uso de vocabulario inteligible para el nivel del alumnado.
- Explicación clara.
- Explicación geoméricamente razonada general.
- Explicación geoméricamente razonada de cada ejercicio.
- Explicación geoméricamente razonada de cada

paso.

-Explicación mecánica: que solo describe cómo y dónde colocar los instrumentos para trazar las líneas o puntos que se pretende conseguir en cada ejercicio teórico-práctico.

-Explicación aritmética: que se apoya en operaciones aritméticas para justificar la construcción de cada ejercicio teórico-práctico.

-Explicación matemática: la que incluye ecuaciones o formulación en la explicación.

-Explicación geométrica: la que da cuenta de los lugares geométricos dados en cada paso

7.2.2. JUSTIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS DE ANÁLISIS.

a) De ordenación temática:

Los dibujos secuenciados nos parecen de importancia primordial para explicar tanto la teoría geométrica como los problemas, porque propicia su mejor comprensión por parte de los alumnos. De ahí que contemos en número de ellos que se ofrecen, ya que es la forma de reproducir las explicaciones secuenciales del profesor.

1-Nos referimos a los pasos realmente dibujados en cada caso para demostrar una teoría y/o una solución a un problema.

2-Nos referimos a todos los pasos que realmente se deben dar, sucediéndose necesariamente desde el principio hasta la finalización de un problema o exposición teórica.

3-Nos referimos al número de pasos que se dice en el texto que debe darse, explicados o no.

4-Se trata de verificar la posición y exposición gradualmente

compleja de cada concepto o explicación teórica.

5-Se verificará también la posición que deben ocupar los ejercicios o explicaciones teóricas en función de sus necesidades de desarrollo creciente y aplicación de cada concepto.

6-Se comprobará la lógica de la concatenación de cada tema con el o los anteriores y el o los siguientes.

b) De gráfica expositiva.-

1-Se señalará el uso o no del color.

2-Se comprobará si el uso del color es: generalizado, parcial y en qué lugares.

3-Se verificará si el uso del color es significativo, es decir, si sirve para la mayor y mejor comprensión del proceso gráfico o si confunde, si se han utilizado colores fácilmente reconocibles o no, aptos para fotocopiar o no, etc.

4-Se comprobará si el uso del color obedece a la mejor percepción visual, no cansa, es fácil de seguir, etc.

5-Se podrá añadir pruebas de color y su estudio en función de optimizar la comprensión y percepción visual para utilizar y su porqué.

c) De exposición escrita.-

1-Se comprobará que las palabras necesariamente nuevas estén explicadas previamente incluso con un glosario de términos fácilmente consultable.

2-Se valorará la separación de los términos de más difícil comprensión por parte de los alumnos y la redacción con ellos un glosario al principio de la propuesta para facilitar el

uso de dichos términos pero una vez comprendidos.

3-Se verificará si las explicaciones teóricas se dan de la forma más clara sin ser escasas.

4-Se estudiará si las explicaciones teóricas son razonadas, es decir, si se explica de todo su por qué, su origen y sus consecuencias.

5-Se estudiará si las explicaciones son razonadas en cada ejercicio.

6-Se estudiará si las explicaciones son razonadas en cada paso de cada ejercicio.

7.2.3. FICHA CONSTITUTIVA DEL MODELO DE ANÁLISIS

AUTOR		
TITULO		
SUBTITULO		
EDITORIAL		
LUGAR DE LA EDICIÓN		
AÑO EDICIÓN		
NÚMERO PÁGINAS		
AÑO PUBLIC.		
ISBN		
CRITERIOS DE ANALISIS:		
De ordenación temática:		Resúmenes
	Nº pasos dibujados por ejercicio teórico práctico	
	Nº pasos reales	
	Nº pasos descritos	
	Sucesión lógica de los ejercicios de menor a mayor dificultad	
	Secuencia ordenada de ejercicios en función de su temática creciente	
	Secuencia de temas en función de su necesaria concatenación	
De gráfica expositiva:		
	Uso del color	Si/No
	Uso generalizado del color	Si/No
	Uso significativo del color	Si/No
	Aplicación de las Leyes de la Percepción Visual para producir claridad expositiva	Si/No
De exposición escrita:		
	Uso de vocabulario inteligible Para el nivel del alumno	Si/No
	Explicación clara	Si/No
	Explicación razonada general	Si/No
	Explicación razonada cada ejercicio	Si/No
	Explicación razonada cada paso.	Si/No
COMENTARIOS	A CONTINUACIÓN DE CADA FICHA	
INDICE		

El pormenorizado se presenta por resúmenes del repaso comentado página por página en el caso de los conceptos contables y con la respuesta SÍ o NO en los conceptos incontables o que resulte absurdo contarlos dado que son criterios homogéneos por simples razones de estilo. Por ejemplo, si se tiene una norma para usar o no color y cuándo, se usará igual a lo largo de todo el libro; si se ha decidido que resulte más clarificadora la distribución de dibujos y textos atendiendo a las leyes de la percepción visual, es algo que también se observaría a lo largo de todo el texto. De ahí que señalemos sólo sí o no.

Los comentarios exhaustivos del procedimiento de obtención de cada criterio y de cada afirmación o negación de su cumplimiento se ubicarán a continuación de cada ficha.

7.3. APLICACIÓN SISTEMÁTICA DEL MODELO DE ANÁLISIS

Revisaremos cada uno de los libros para el curso de Bachillerato Logse y los de los cursos 1º y 2º de las siguientes aplicaciones en dos años, y sus distribuciones en las siguientes Leyes de Educación, editados por las editoriales citadas en función de una serie de criterios que intuimos generan la problemática señalada en los apartados anteriores.

7.3.1 Aplicación a los libros de texto.

Se presenta cada ficha con el resumen pormenorizado de los comentarios, de los resultados o las respuestas SÍ o NO obtenidos de aplicar este modelo de análisis página por página, ejercicio por ejercicio y paso por paso. Los primeros textos que exceden del campo temporal de este trabajo se incluyen a modo

informativo como Teide 1984, Campos 1988, Imbad 1991.

AUTOR	CONDE, Ángel, GONZÁLEZ, Manuel y otros	
TITULO	DIBUJO TÉCNICO	
SUBTITULO		
EDITORIAL	TEIDE	
LUGAR DE LA EDICIÓN	BARCELONA	
AÑO EDICIÓN	1984	
NUMERO PÁGINAS		
AÑO PUBLIC.	1984	
ISBN	84-307-3194-6	
CRITERIOS DE ANÁLISIS:		
De ordenación temática:		
	Nº pasos dibujados por separado de cada ejercicio teórico práctico	En algunos casos hemos visto hasta cuatro pasos pero prácticamente todos los casos solo se representa uno , EL FINAL.
	Nº pasos necesarios	De dos a cuatro. Desde los primeros ejercicios hasta los últimos capítulos. Y los ejercicios son demasiado simples.
	Nº pasos descritos	Se describen a nivel técnico, dónde colocar el compás, etc. no se describen razonadamente relacionados.
	Sucesión lógica de los ejercicios de menor a mayor dificultad	No siempre. Sí en El lugar donde coloca la proyectividad: justo al final de la geometría plana y antes de comenzar los sistemas de representación tridimensional. Las explicaciones son claras pero escasas: omiten mucha más información aclaratoria. Muchas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
	Secuencia ordenada de ejercicios en función de su temática creciente	A veces es así.
	Secuencia de temas en función de su necesaria concatenación	Muchas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
De gráfica expositiva:		
	Uso del color	No. A todo color siempre la primera página de cada capítulo, la paginación y los títulos.
	Uso generalizado del color	No. Todos los ejercicios y sus explicaciones escritas, en negro.
	Uso significativo del color	No. El color empleado no sirve en absoluto para hacer más inteligible el libro. Pero como su nivel es medio/bajo, no es ininteligible.
	Aplicación de las Leyes de la Percepción Visual para producir claridad expositiva	No. Las leyes de la Percepción Visual para facilitar la lectura de dibujos y textos no se utilizan,

		quedando ambos poco correlacionados visualmente.
De exposición escrita:		
	Uso de vocabulario inteligible para el nivel del alumno	Regular. Para el alumno resulta el texto más bien sencillo.
	Explicación clara	No. Pero por lo menos conserva dos aspectos que no deberían haberse perdido en algunos de los libros modernos: el concepto de lugar geométrico como método (aunque no esté muy bien explicado) y el lugar donde coloca la proyectividad: justo al final de la geometría plana y antes de comenzar los sistemas de representación tridimensional. Las explicaciones son claras pero escasas: omiten mucha más información aclaratoria.
	Explicación razonada general	No. Explicación muy somera y desvinculada de los anteriores y posteriores temas.
	Explicación razonada cada ejercicio	No se aprecia explicación aclaratoria.
	Explicación razonada cada paso.	No se aprecia más explicación que la descripción de dónde poner el compás o las escuadras.

DIBUJO TÉCNICO 2º BACHILLERATO EDITORIAL TEIDE.-

COMENTARIOS

Este texto tiene la ventaja de que, pese a su antigüedad y simplificación (no contempla ni polaridad ni inversión y muy superficialmente potencia, ni ángulos de la circunferencia salvo el arco capaz pero no su porqué ni sus consecuencias y por lo tanto tampoco como método para la resolución de tangencias) por lo menos conserva dos aspectos que no deberían haberse perdido en algunos de los libros modernos: el concepto de lugar geométrico como método (aunque no esté muy bien explicado) y el lugar donde

coloca la proyectividad: justo al final de la geometría plana y antes de entrar en los sistemas de representación tridimensional, que es el lugar donde debe ir para la lógica continuidad de los saberes que se explican aquí.

Este texto sólo usa blanco o sepia de fondo y letras negras. Esos colores se extienden por todo el libro pero el sepia abunda en los dibujos a mano alzada. No hay un orden ni una razón especial para usar dichos colores. No se usa el color para ayudar a la comprensión y visión de los procesos geométricos.

No se razonan los temas. No se razonan los pasos. No se suelen describir los pasos que faltan. Pero con frecuencia vemos tres incluso cuatro o cinco pasos por ejercicio, cosa de agradecer.

INDICE

1. CONCEPTO

- 1.1. INTRODUCCIÓN
- 1.2. PROCESO HISTÓRICO

2. MATERIALES

- 2.1. INTRODUCCIÓN
- 2.2. SOPORTES
- 2.3. EL INSTRUMENTAL, USO Y CONSERVACIÓN

3. NORMALIZACIÓN

- 3.1. NORMALIZACIÓN, SU OBJETO Y TRANSCENDENCIA
- 3.2. TIPOS Y GRUESOS DE LÍNEAS
- 3.3. ROTULACIONES
- 3.4. ACOTACIONES
- 3.5. ESCALAS
- 3.6. REPRESENTACIONES ESQUEMÁTICAS

4. DIBUJO GEOMÉTRICO

- 4.1. GENERALIDADES
 - 4.1.1. EL DIBUJO GEOMÉTRICO. CONCEPTO Y UTILIDAD
 - 4.1.2. TIPOS DE TRAZADOS
 - 4.1.3. NORMAS BÁSICAS PARA LA COMPRENSIÓN DE LOS TRAZADOS.
- 4.2. RELACIONES MÉTRICAS FUNDAMENTALES EN LA GEOMETRÍA PLANA.
 - 4.2.1. MEDIDA Y PROPORCIONALIDAD DE SEGMENTOS.

- 4.2.2. DETERMINACIÓN GRÁFICA DE PROPORCIONALIDADES.
- 4.2.3. OTRAS RELACIONES MÉTRICAS BÁSICAS.
- 4.3. MÉTODOS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS GEOMÉTRICOS: LUGARES GEOMÉTRICOS Y TRANSFORMACIONES DE FIGURAS NORMALIZADAS
 - 4.3.1. MÉTODO DEL LUGAR GEOMÉTRICO
 - 4.3.2. MÉTODO DE LAS TRANSFORMACIONES DE FIGURAS
 - 4.3.3. PRODUCTO DE TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS
 - 4.3.4. LA UTILIZACIÓN DE LAS TRANSFORMACIONES DE FIGURAS Y SUS PRODUCTOS EN GEOMETRÍA PLANA.
- 4.4. TRAZADOS CON RECTAS
 - 4.4.1. RECTAS. SEMIRECTAS. SEGMENTOS.
 - 4.4.2. ÁNGULOS.
 - 4.4.3. POLÍGONOS. CLASIFICACIÓN. VALOR DE LOS ÁNGULOS EN LOS POLÍGONOS REGULARES.
- 4.5. TRAZADOS CON CURVAS.
 - 4.5.1. LA CIRCUNFERENCIA.
 - 4.5.2. TANGENCIAS.
 - 4.5.3. CURVAS DE SEGUNDO GRADO O CÓNICAS.
 - 4.5.4. CURVAS CÍCLICAS, MECÁNICAS O MÓVILES.
- 4.6. TRANSFORMACIONES PROYECTIVAS: HOMOLOGÍA Y AFINIDAD
 - 4.6.1. NOCIONES FUNDAMENTALES DE LA GEOMETRÍA PROYECTIVA
 - 4.6.2. CONCEPTO DE HOMOLOGÍA.
 - 4.6.3. TRANSFORMACIONES HOMOLÓGICAS EN EL PLANO
 - 4.6.4. CONCEPTO DE AFINIDAD HOMOLÓGICA.
 - 4.6.5. TRANSFORMACIONES POR AFINIDAD EN EL PLANO.
 - 4.6.6. PRINCIPALES AFINIDADES Y HOMOLOGÍAS EN LA GEOMETRÍA DESCRIPTIVA.
- 4.7. APLICACIONES
- 4.8. EJERCICIOS

AUTOR	CAMPOS ASENJO, J.	
TITULO	DIBUJO TÉCNICO COU	
SUBTITULO		
EDITORIAL	CAMPOS	
LUGAR DE LA EDICIÓN	MADRID	
AÑO EDICIÓN	1988	
NUMERO PÁGINAS	52 DE GEOMETRÍA PLANA DE 232 TOTALES	
AÑO PUBLIC.	1988	
ISBN	84-7163-023-0	
CRITERIOS DE ANÁLISIS:		
De ordenación temática:		
	Nº pasos dibujados por separado de cada ejercicio teórico práctico	Se observa un escaso desarrollo de la geometría métrica 52 páginas de 232 totales. En prácticamente todos los casos solo se representa uno , EL FINAL.
	Nº pasos necesarios	De dos a cuatro. Desde los primeros ejercicios hasta los últimos capítulos. Y los ejercicios son demasiado simples.
	Nº pasos descritos	Se describen a nivel técnico, dónde colocar el compás, etc. no se describen razonadamente relacionados.
	Sucesión lógica de los ejercicios de menor a mayor dificultad	Muchas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
	Secuencia ordenada de ejercicios en función de su temática creciente	A veces es así.
	Secuencia de temas en función de su necesaria concatenación	Muchas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
De gráfica expositiva:		
	Uso del color	A todo color siempre la primera página de cada capítulo, la paginación y los títulos.
	Uso generalizado del color	No. Todos los ejercicios y su explicaciones escritas, en negro.
	Uso significativo del color	No. El color empleado no sirve en absoluto para hacer más inteligible el libro. Pero como su nivel es medio/bajo, no es ininteligible.
	Aplicación de las Leyes de la Percepción Visual para producir claridad expositiva	No. Las leyes de la Percepción Visual para facilitar la lectura de dibujos y textos no se utilizan, quedando ambos poco correlacionados visualmente.
De exposición escrita:		
	Uso de vocabulario inteligible	Sí. Para el alumno resulta el texto

	para el nivel del alumno	más bien sencillo pero porque no tienen mucha información.
	Explicación clara	No. Las explicaciones son claras pero escasas: omiten mucha más información aclaratoria.
	Explicación razonada general	No. Explicación muy somera y desvinculada de los anteriores y posteriores temas.
	Explicación razonada cada ejercicio	No se aprecia explicación aclaratoria.
	Explicación razonada cada paso.	No se aprecia más explicación que la descripción de dónde poner el compás o las escuadras.

DIBUJO TÉCNICO BACHILERATO EDITORIAL CAMPOS.-

COMENTARIOS

Se observa un escaso desarrollo de la Geometría Métrica, objeto de este estudio, con 52 páginas de un total de 232.

Las páginas son de pequeño formato que presenta tres ejercicios por cada una, pero podrían contener mucha más información gráfica aunque es uno de los manuales con léxico más asequible por los alumnos, pero a nuestro entender carece de demasiados pasos intermedios, explicaciones y definiciones basadas en el concepto de *lugar geométrico*, imprescindibles para operar, lo que hace caer en conceptos erróneos de las mismas, como por ejemplo en las de bisectriz y mediatriz, página 3.

Estudiando todos los ejercicios dibujados en cada página, que normalmente son tres, observamos en cuanto al número de pasos dibujados de cada ejercicio o demostración, al número de pasos reales que necesitará cada uno para ser realizado y al número de

pasos descritos, su explicación clara, la explicación razonada general, explicación razonada cada ejercicio y la explicación razonada cada paso, lo siguiente:

En la pág. 4, en “Algunas propiedades de los triángulos” olvidan mencionar el valor del ángulo exterior de un triángulo y las condiciones de igualdad de ángulos, que será necesario saber después. No se presentan más pasos que uno por cada caso.

En la pág.5 no se menciona la propiedad del baricentro respecto de las medianas, muy útil para resolver problemas de este nivel.

En la pág.6 ya que se menciona el triángulo órtico se podría mencionar la propiedad del ortocentro respecto a él.

En la pág.7 se menciona la raíz de 2, pero no se explica ni se dice que se verá más adelante, si fuera así. Pero apunta curiosidades como la denominación del rombo de diagonales de proporciones $7/5$.

En la pág.10 no se explican los ángulos de la circunferencia, por lo que también carece de explicación dibujada, ni aporta los pasos intermedios al menos descritos para entender dichos ángulos y por lo tanto ninguna mención a las implicaciones posteriores de dichos ángulos.

En la pág.11 sigue con tres ejercicios, dos dedicados al arco capaz, en donde se presenta por primera vez su clásica definición como lugar geométrico como si fuera el único visto hasta esta página. Ni tampoco se ofrece su relación ni gráfica ni teórica con los ángulos anteriores ni sus consecuencias.

El último ejercicio y las dos páginas siguientes se dedican a describir las posiciones relativas de dos circunferencias y los elementos de la

circunferencia y del círculo, siguiendo en las pág. 14 y 15 con los polígonos regulares inscritos sin más paso que el último ni descripción alguna de su construcción, y mucho menos, razonada y sin embargo describe la división general de la circunferencia en partes iguales utilizando Tales sin mencionarlo ni haberlo explicado y lo mismo sucede con las tres construcciones de cada una de las pág. 16, 17 y 18 dedicadas a tangencias, y enlaces, sin razonar ni presentar más que el resultado final.

La pág. 20, dedicada a equivalencia, presenta la figura 2 donde utiliza raíz de 2 sin explicarla antes ni ahora ni razonar su aplicación aquí. Tampoco se explica ninguna otra forma de hacer figuras equivalentes, salvo una aproximada de la del cuadrado y el círculo.

En la pág.21 se presenta por fin Tales sin demostrar ni explicar, porque tampoco se han explicado en su momento los elementos necesarios, por lo que nos encontramos que, por ejemplo, el 4º ejercicio de esta página es el que previamente era necesario saber para realizar el ejercicio de la anterior pág.15.

En la pág.22 falta una cuarta condición de semejanza y todas las explicaciones.

En la pág.26 sólo se ofrece un único método de realización de la elipse, otro de la parábola y otro de la hipérbola, todos con pasos descritos pero no dibujados ni explicados ni razonados. Tampoco se definen estos lugares geométricos.

En las pág.28 y 29 se trazan las cicloides y epicicloides sin más explicaciones que las elementales de dónde colocar el compás.

En la pág.30 se describen los pasos para realizar el trazado de dos tipos de espirales una de ellas la de Arquímedes y una envolvente.

Después de este Tema I, la geometría métrica sigue en el Tema VII, página 155 y siguientes, con razón simple de tres puntos no alineados y tres dibujos explicativos.

En la pág.156 razón doble de cuatro puntos alineados, presenta tres figuras, sin más explicaciones, pero tampoco son necesarias.

En la pág.157, presenta ejercicios resueltos de este tema.

En la pág.158, se dedica a la potencia de un punto respecto a una circunferencia, sin absolutamente ninguna explicación ni ninguna explicación razonada y aquí es muy importante hacerlo geoméricamente por las aplicaciones que podrían encontrarse conociendo sus causas y sus consecuencias, y no, remitiendo a su comprobación matemática que no nos aporta nada más.

En la pág.159 dedicada a de ejercicios resueltos de dos casos este tema, resueltos de tres de las formas dibujadas pero no fundamentadas ni explicadas ni mucho menos explicados sus porqués, sino dirigidas a describir las fórmulas analíticas.

En la pág.160, eje radical de dos circunferencias, que sí se define como lugar geométrico, su explicación es meramente repetir la definición y no demostrarla. Ni mucho menos la zona del eje radical donde la potencia es negativa, ni la de potencia cero.

En la pág.161, se vuelve a hacer una definición, la de la polar, con unos elementos que no se han visto ni mencionado antes, los conjugados armónicos que tendrían que haberse definido en la pág. 156, varias páginas antes. Sin embargo dice ahora que hay que recordarlos.

Tras varias páginas dedicadas a plantear ejercicios no resueltos, en la pág.171 comienza el Tema VIII, dedicado a las Transformaciones Geométricas de una manera muy insuficiente y sin explicaciones ni razonadas ni técnicas.

Lo que sí encontramos apropiado es el orden de estas últimas páginas que unen las transformaciones geométricas con la proyectividad justo antes los sistemas de representación, si no fuera porque este tema IX es continuación del Tema VI, donde desde el Tema II, se dedicaron cinco temas (II, III, IV, V y VI) a los mismos sistemas de representación ya comenzados entonces.

El temario de geometría plana de este texto viene repartido en varios temas no consecutivos, como puede observarse.

La concatenación de los temas, es a nuestro entender errónea, porque además de presentar los mismos de manera no consecutiva y mezclados entre temas de geometría del espacio, sitúa, por ejemplo, las aplicaciones del Teorema de Tales mucho después de su necesaria aplicación en varios temas anteriores.

No obstante los dibujos son claros pese a no tener, como en casi todos estos manuales, más que un paso. Y éste en particular carecer de color. Los dibujos son muy pequeños pero como consecuencia de eso observamos la ventaja de que se ven varios en una misma hoja lo que puede facilitar relacionarlos entre sí. Pero en cambio no relaciona en absoluto causas y consecuencias, ni física ni conceptualmente como por ejemplo, ángulos de la circunferencia con potencia y con ésta con inversión pese a ser vital para entenderlos.

Sin embargo sabemos que goza de bastante éxito entre los

opositores y profesores interinos. Lo cual no puede considerarse un logro, visto el alivio de estos profesores al no hacerse cargo de estas asignaturas, o tener como única misión prepararse las oposiciones cuando ellos solicitan darlas.

INDICE

TEMA I

TEORÍA DE LAS CONSTRUCCIONES GRÁFICAS FUNDAMENTALES. EJERCICIOS PRÁCTICOS

Definición del punto, de la recta, del plano y rectas sobre planos
Definición de triángulo. Clasificación. Rectas y puntos notables de los triángulos
Definición de cuadrilátero. Paralelogramos y trapecios
Definición de la circunferencia. Líneas y ángulos en la circunferencia
Posiciones relativas entre dos circunferencias
Construcciones razonadas de las formas poligonales regulares
Tangencias entre circunferencias
Figuras planas equivalentes
Proporcionalidad y semejanza
Construcción de escalas
Análisis y trazado gráfico de curvas planas. Cónicas y curvas técnicas fundamentales. La elipse
Trazado de la parábola y de la hipérbola
Trazado de la cicloide
Trazado de la epicicloide
Trazado de la espiral y envolvente del círculo
Ejercicios prácticos propuestos

TEMA VII

NOCIONES DE GEOMETRÍA MÉTRICA

Razón simple de tres puntos alineados
Razón doble de cuatro puntos alineados
Potencia de un punto respecto a una circunferencia
Ejercicios resueltos de potencia
Eje radical de dos circunferencias
Cálculo de la polar de un punto respecto a una circunferencia
Ejercicios prácticos propuestos

TEMA VIII

TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS

Homotecia
Inversión
Proyectividad entre figuras planas de segunda categoría
Concepto de recta límite

Homología afín
Rotación o giros
Ejercicios prácticos propuestos

AUTOR	COLLANTES, Joaquín y otros	
TÍTULO	DIBUJO	
SUBTÍTULO		
EDITORIAL	IMBAD 2	
LUGAR DE LA EDICIÓN	MADRID	
AÑO EDICIÓN	1991	
NUMERO PÁGINAS		
AÑO PUBLIC.	1991	
ISBN	84-369-1553-4	
CRITERIOS DE ANÁLISIS:		
De ordenación temática:		
	Nº pasos dibujados por separado de cada ejercicio teórico práctico	No. En prácticamente todos los casos solo se representa uno , EL FINAL.
	Nº pasos necesarios	No. De dos a cuatro. Desde los primeros ejercicios hasta los últimos capítulos. Y los ejercicios son demasiado simples.
	Nº pasos descritos	No. Se describen a nivel técnico, dónde colocar el compás, etc. no se describen razonadamente relacionados.
	Sucesión lógica de los ejercicios de menor a mayor dificultad	No. Muchas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
	Secuencia ordenada de ejercicios en función de su temática creciente	Es interesante ver que es el único texto que recuerda las condiciones de igualdad y propiedades de los ángulos y los triángulos y los nombres correctos de dichas propiedades.
	Secuencia de temas en función de su necesaria concatenación	No. Muchas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
De gráfica expositiva:		
	Uso del color	No.
	Uso generalizado del color	No. Todos los ejercicios y su explicaciones escritas, en negro.
	Uso significativo del color	No. El color empleado no sirve en absoluto para hacer más inteligible el libro. Pero como su nivel es medio/bajo, no es ininteligible.
	Aplicación de las Leyes de la Percepción Visual para producir claridad expositiva	No. Las leyes de la Percepción Visual para facilitar la lectura de dibujos y textos no se utilizan, quedando ambos poco correlacionados visualmente.
De exposición escrita:		
	Uso de vocabulario inteligible para el nivel del alumno	Sí. Para el alumno resulta el texto más bien sencillo.

	Explicación clara	No. Las construcciones no se razonan, limitándose como en todos los textos, a decir dónde se pone el compás.
	Explicación razonada general	No. Tiene algunas explicaciones razonadas pero las definiciones se dan por lugares geométricos junto a las definiciones tradicionales Explicación muy somera y desvinculada de los anteriores y posteriores temas.
	Explicación razonada cada ejercicio	No se aprecia explicación aclaratoria. Esto es más problemático teniendo en cuenta que es un texto pensado para alumnos de bachillerato a distancia
	Explicación razonada cada paso.	No se aprecia más explicación que la descripción de dónde poner el compás o las escuadras.

DIBUJO TÉCNICO DE 2º BACHILLERATO A DISTANCIA IMBAD.-

COMENTARIOS

Tiene algunas explicaciones razonadas pero las definiciones se dan por lugares geométricos junto a las definiciones tradicionales.

Es interesante ver que es el único texto que recuerda las condiciones de igualdad y las propiedades de los ángulos y los triángulos y los nombres correctos de dichas propiedades.

Las construcciones no se razonan, limitándose como en todos los textos, a decir dónde se pone el compás. Esto es más problemático teniendo en cuenta que es un texto pensado para alumnos de bachillerato a distancia.

INDICE

UNIDAD DIDÁCTICA I

Geometría dibujada

Tema 1: Elementos de la geometría.- Ángulos.- Triángulos.- Cuadriláteros.- Construcción razonada de polígonos regulares.

Tema 2: Igualdad.- Traslación, giro y simetría.- Producto de transformaciones. Figuras equivalentes.

UNIDAD DIDÁCTICA 2

Tema 1: Proporcionalidad.- Aplicaciones de la proporcionalidad directa.- Escalas.

Tema 2: Homotecia y semejanza.

UNIDAD DIDÁCTICA 3

Tema 1: Tangencias y enlaces.- Enlace de arcos y de arcos con rectas.- Determinación geométrica de la forma : análisis de piezas, objetos y diseños.

Tema 2: Curvas cónicas.- Elipse.- Hipérbola.- Parábola.

Tema 3: Curvas cíclicas.- Cicloide.- Epicicloide.- Hipocicloide.- Envolvente y voluta.- Hélice.

UNIDAD DIDÁCTICA 4

Tema 1: Ángulos de la circunferencia.- Arco capaz.- Potencia de un punto respecto de una circunferencia.- Media y extrema razón.- Eje radical de dos circunferencias.- Centro radical.

Tema 2: Inversión.- Propiedades de las figuras inversas.- Estudio sistemático de tangencias.

UNIDAD DIDÁCTICA 5

Tema 1: Razón simple.-Razón doble.- Cuaterna armónica.- Polaridad en la circunferencia.

Tema 2: Nociones de proyectividad.- Clasificación de las formas.- Homología.- Afinidad homológica.- Afinidades especiales.

AUTOR	RODRIGUEZ ABAJO, F. Javier, y ÁLVAREZ, V.	
TITULO	DIBUJO TÉCNICO 2º BACHILLERATO	
SUBTITULO		
EDITORIAL	DONOSTIARRA	
LUGAR DE LA EDICIÓN	SAN SEBASTIAN	
AÑO EDICIÓN	1995	
NUMERO PÁGINAS	141 DE TOTALES 355	
AÑO PUBLIC.	1995	
ISBN	84-7063-188-8	
CRITERIOS DE ANÁLISIS:		
De ordenación temática:		
	Nº pasos dibujados por separado de cada ejercicio teórico práctico	Aunque se aconseja desde el primer tema que no se memoricen las figuras, en prácticamente todos los casos solo se representa uno , EL FINAL.
	Nº pasos necesarios	De dos a cuatro o más. Desde los primeros ejercicios hasta los últimos capítulos.
	Nº pasos descritos	Se describen a nivel técnico, dónde colocar el compás, etc. no se describen razonadamente relacionados. Explicación mecánica.
	Sucesión lógica de los ejercicios de menor a mayor dificultad	No están secuenciados.
	Secuencia ordenada de ejercicios en función de su temática creciente	A veces es así.
	Secuencia de temas en función de su necesaria concatenación	Muchas veces aparecen antes Temas que deberían ir después y viceversa.
De gráfica expositiva:		
	Uso del color	NO A color negro siempre la primera página de cada capítulo. Salvo el verde,
	Uso generalizado del color	NO. Todos los ejercicios y sus explicaciones escritas, en negro.
	Uso significativo del color	NO. Pero no es ininteligible.
	Aplicación de las Leyes de la Percepción Visual para producir claridad expositiva	NO. Las leyes de la Percepción Visual para facilitar la lectura de dibujos y textos no se utilizan, pero quedan ambos correlacionados visualmente.
De exposición escrita:		
	Uso de vocabulario inteligible para el nivel del alumno	NO. Para el alumno resulta el texto complejo.
	Explicación clara	NO. Las explicaciones son claras pero escasas: omiten mucha más información aclaratoria.
	Explicación razonada general	NO Explicación muy somera y desvinculada de los anteriores y

		posteriores temas.
	Explicación razonada cada ejercicio	NO se aprecia explicación aclaratoria.
	Explicación razonada cada paso.	No se aprecia más explicación que la descripción de dónde poner el compás o las escuadras.

DIBUJO TÉCNICO 2º BACHILLERATO ED. DONOSTIARRA.-

COMENTARIOS

Aunque aconseja desde el primer tema que no se aprendan de memoria las figuras, sino que a partir de los datos y basándose en las propiedades geométricas de cada caso, se razone el problema y se fijen bien esas propiedades que constituyen el porqué de las operaciones a realizar, el texto mismo no lo hace, de manera que dificulta enormemente el aprendizaje. Tampoco previene las implicaciones futuras de las operaciones, con lo que cosas tan simples como sumar o restar segmentos pasan desapercibidos. Los teoremas del cateto y de la altura tampoco son demostrados. En general no se hacen demostraciones.

Sí, en cambio definen todos los lugares geométricos pero no los propone ni los usa como método operativo.

No se usa el color, salvo el verde para los encabezados de temas y ejercicios. No incluye fotografías ni ilustraciones ni otros colores que el negro para dibujos y textos.

Este curso se da todo la geometría plana y del espacio en un solo año por lo que este texto es muy amplio y de difícil asimilación en un curso.

Las explicaciones no están siempre secuenciadas ni son amplias, por lo que aparecen construcciones antes de que se hayan explicado y no se asocian a sus antecedentes y consecuentes. Como por ejemplo no se asocia el arco capaz a la explicación razonada de los ángulos de la circunferencia citando uno y de paso mucho antes de que se expliquen, ni al cuadrilátero inscribible que es consecuencia de él.

Se encuentran operaciones o ejercicios sin explicación, habiéndola y perfectamente estipulada, como la propiedad de la bisectriz de un ángulo del triángulo de coincidir con la mediatriz del lado opuesto en su circunferencia circunscrita. La inversión está muy escasamente tratada y no se relaciona con ángulos de la circunferencia ni con potencia ni con las transformaciones geométricas. Aparece en el TEMA 7 Tangencias. Al menos las figuras están alineadas con sus textos.

TEMA 1.-INSTRUMENTOS DE DIBUJO.-

TEMA 2.- TRAZADOS FUNDAMENTALES EN EL PLANO. Paralelas, perpendiculares, mediatrices. Operaciones con ángulos. Arco capaz.

Pág. 29.-Se advierte que estas construcciones, aunque sencillas son necesarias en las construcciones posteriores de mayor dificultad. Y que hay que razonarlas y saber el porqué. Estas ideas son fundamentales, pero hay que llevarlas a cabo.

Pág.30.-Relación de conceptos elementales y su representación (fig. 2) y su signo. Concepto de lugar geométrico. Como se ha dicho, este concepto no solo procura una serie de definiciones famosas que hay que saber, sino que es un método en sí mismo, para realizar geometría a este nivel.

Pág.31.-Suma de segmentos.- Este es un caso de simpleza conceptual que por ello es fácil que pase desapercibido cuando se ejecuta una demostración o se resuelve un problema. Es conveniente en este momento temprano de la explicación del tema advertir de

esta posibilidad y animar a los alumnos a reconocerlas en cuantas construcciones se nos presenten desde ahora y lo mismo cuando se trate de la resta o diferencia de segmentos (Fig.3). Tres pasos.

Diferencia de segmentos. También es conveniente advertir que a diferencia de las restas aritméticas aquí pueden darse opciones de colocación de los segmentos a restar, dando resultados acertados o erróneos aunque valgan igual. Es decir, la geometría subyacente excede a la mera aritmética que los alumnos tienden a usar confundiendo (fig.4). Dos pasos.

Mediatriz de un segmento AB.- (fig.5). Creemos que no queda claro en esta definición la diferencia de lo que se da como propiedad, de lo que es en realidad su razón de ser: el que cada uno de sus puntos sea equidistante de dos puntos fijos. Y su consecuencia es que divide a un segmento en dos partes iguales en su punto medio y en perpendicular, pero no es esta consecuencia su definición. Tres pasos descritos por el cómo y dónde poner el compás.

Lo mismo el resto de construcciones aplicación de la mediatriz, que tienen cinco pasos, la expuesta en la fig.6, y cuatro pasos la expuesta en la fig.7, sólo se explica dónde poner el compás.

Pág.32.- Lo mismo en los siguientes casos de aplicación de la mediatriz para dibujar perpendiculares (fig.8) (fig.9) (fig.10) y (fig.11). Esta última construcción sería útil para realizar romboides pero en su momento (pág. 53) no se recordará ni citará. Cuatro pasos no explicados.

Pág.33.-Cuatro ejercicios en principio relacionados con la mediatriz y así es en el de la figura 12, división de un segmento en 2, 4, 8...2 elevado a n partes iguales. Pero no el siguiente. A nuestro entender no está relacionado con la mediatriz el ejercicio de aplicación de Tales división de un segmento en partes iguales, y debería apartarse hasta ver todo Tales, que además debería verse ya en el siguiente capítulo y en cambio no se verá hasta el TEMA 13 "RELACIONES

GEOMÉTRICAS. Proporcionalidad, semejanza, igualdad, equivalencia y simetría”, muy tarde a nuestro entender. Diez temas tarde.

Sí están relacionados con la mediatriz los ejercicios de la figura 14 y el de la figura 15.

Pág.34.-Ángulos. (fig.16) muestra de todos los ángulos y sus denominaciones incluso los relacionados con la circunferencia que tienen que ser tratados en profundidad.

Los siguientes ejercicios de sumas y restas de ángulos y sus dibujos se resuelven con uno, dos o tres dibujos en cada caso independientemente de los pasos que tengan y lo sencillos que sean (fig.17).

Pág.35.-En cambio los ejercicios de construcción de bisectrices (fig. 20), (fig.21) y (fig.22) que necesitan más pasos solo ostentan un dibujo en cada caso. Las explicaciones como siempre son mecánicas.

Pág.38.-Arco capaz. Esta construcción debe ser explicada completamente y por lo tanto no debe ir aquí dado que es un ángulo inscrito que no se ha explicado aún y no se explicará hasta el TEMA 3 “Construcción de formas poligonales. Triángulos”. Por lo que bien podría esperar hasta después de 11 páginas, pág.49, o mucho mejor si fuera antes, si se colocase al principio de dicho tema 3 ya que además es muy útil para la construcción de triángulos, entre otras muchas cosas. Además de necesitar como se ha dicho más arriba adelantar el TEMA 13 referido a RELACIONES GEOMÉTRICAS. Proporcionalidad, semejanza, igualdad, equivalencia y simetría.

TEMA 3.- CONSTRUCCIÓN DE FORMAS POLIGONALES (I)
Triángulos.

Pág.43.- Ejercicios resueltos de construcción de triángulos, que son útiles para que practiquen el inicio de resolución de triángulos pero sin explicarles los por qué.

Pág.44.-Utilización del arco capaz que ya hemos mencionado pero que sería mucho más eficaz si supieran todo sobre él.

Pág.45.-Lo mismo objetamos para las construcciones de aplicaciones de Tales sin haberlo visto aún y sin llegar a verlo hasta el Tema 13, como sucede en el ejercicio 11 de esta página (fig.21) y en tantas otras oportunidades de utilizarlo ya, sin esperar a más adelante, ahora perdidas.

Pág.48.- Ángulos de la circunferencia. El ángulo inscrito (fig.36) y (fig.37) no se relaciona con el arco capaz, ni tampoco el ángulo semiinscrito que sirve para su construcción. El ángulo inscrito se explica con dos dibujos separados, pero el ángulo semiinscrito no se explica con más pasos que el final.

Pág.49.-Ángulo exterior. Este ángulo, el ángulo interior y el circunscrito serán imprescindibles para temas posteriores, lo cual no se advierte ni se anuncia.

TEMA 4.-CONSTRUCCIÓN DE FORMAS POLIGONALES (II). Cuadriláteros. Polígonos en general. Este tema podría haberse pospuesto y priorizar el tema 13 para después seguir con las escalas y después este. Ahora quedan revueltos y sin concatenarse ejercicios que se hacen necesarios. Tampoco se recuerdan los ya vistos, como por ejemplo en la construcción de cuadriláteros en la pág.53.-Ejercicio 10 (fig.17), construcción de un romboide, se pudo haber recordado la construcción utilizada en la pág.32 (Fig.11) del Tema 2. Todas las construcciones de cuadriláteros y polígonos en general tienen muchos más pasos que uno, pero se presentan todos acabados.

Pág.54.-Del mismo modo queda descolocada la división áurea de un segmento, dado que es una media proporcional que queda oculta porque no se la ha explicado aún aunque se la nombra.

Pág.55.-La Construcción de un segmento áureo además está relacionada con la potencia y tampoco se puede nombrar porque aún

no se la ha explicado ni se explicará hasta el TEMA 6.

TEMA 5.-ESCALAS.-Aquí también se hace necesario Tales que no se verá hasta el TEMA 13.

Pág.69.-

TEMA 6.-POTENCIA.- Eje radical y centro radical.

Aquí se hace imprescindible recordar los ángulos de la circunferencia y por lo tanto proporcionalidad, y condiciones de igualdad de ángulos y por lo tanto Tales.

1. Potencia de un punto respecto de una circunferencia.

Fig.1. Un dibujo de las consecuencias de esos ángulos sin nombrarlos. Sin pasos. Explicación aritmética y mecánica

Fig.2. Un dibujo de las consecuencias de esos ángulos y de Tales sin nombrarlos. Sin pasos. Explicación mecánica y aritmética

Se utiliza sin mencionarlos los ángulos de la circunferencia, con lo que se rompe el hilo conductor. Tampoco se menciona a las proporciones inversas que es lo que es. Ni la relación con superficies equivalentes ni otras muchas medias proporcionales que son proporciones inversas.

Pág.70.-

Fig.3. Un dibujo Un dibujo de las consecuencias de esos de Tales sin nombrarlos. Sin pasos. Explicación mecánica

Fig.4. y Fig.5. Potencia negativa. Dos dibujos. Sin pasos. Explicación mecánica.

2. Eje radical de dos circunferencias.

Circunferencias secantes.

Fig.6. Un dibujo. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág.71.-

Circunferencias exteriores

Fig.7. Un dibujo sin decir que es una doble aplicación del anterior. Sin

pasos. Explicación mecánica.

Circunferencias tangentes interiores

Fig.8. Un dibujo. Sin pasos. Explicación mecánica.

Circunferencias tangentes exteriores

Fig.9. Un dibujo. Sin pasos. Explicación mecánica.

Circunferencias interiores

Fig.10. Un dibujo. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág.72.-

Circunferencias iguales

Fig.11. Un dibujo. Sin pasos. Explicación mecánica.

Fig.12. Un dibujo en el que se omite que el eje radical al tener que contener los puntos de igual potencia cuyo segmento representativo es la tangente obligatoriamente pasará por punto medio P de ella y como además se ha tenido que demostrar previamente que es perpendicular a la recta de centros se traza exactamente. Sin pasos. Explicación mecánica.

Fig.13. Un dibujo. Sin pasos. Explicación mecánica.

3. Centro radical de tres circunferencias

Fig.14. Un dibujo. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág.73.-

Circunferencias coaxiales: son aquéllas que tienen el mismo eje radical

Eje radical entre circunferencias secantes

Fig.15. Un dibujo. Sin pasos. Explicación mecánica.

Eje radical entre circunferencias tangentes exteriores

Fig.16. Un dibujo. Sin pasos. Explicación mecánica

Verificación de que todos los puntos del eje radical tienen –uno a uno- la misma potencia respecto a las circunferencias coaxiales, pero hay que insistir en que no es la misma en todos sino uno a uno. Se omite esta explicación.

Fig.17. Un dibujo. Sin pasos. Explicación mecánica

Haz no secante entre circunferencias coaxiales

Fig.18. Un dibujo. Sin pasos. Explicación mecánica

Pág.74.-

4. Aplicaciones de la potencia a la resolución de problemas de tangencias.

1º Trazar las circunferencias tangentes a una recta r y que pasen por dos puntos A y B

Fig.19. Un dibujo. Sin pasos. Explicación por fin en términos de lugar geométrico. Explicación geométrica.

2º Trazar las circunferencias tangentes a otra dada de centro O y que pasen por dos puntos exteriores P y Q .

Fig.20. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica. Pero no se dice que es el caso PPC

3º Trazar las circunferencias tangentes a dos rectas r y s que se cortan y que pasen por un punto P dado.

Fig.21. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica. Pero no se dice que es el caso RRP

TEMA7.-TANGENCIAS. Inversión. Enlace de líneas. Rectificaciones.

Pág. 77.- Se coloca en este tema Inversión pero muy escaso y muy lejos del Tema Potencia y Eje radical, que también son métodos para resolver dichas tangencias, habiendo intercalado innecesariamente a nuestro entender el Tema 3 y varias partes del Tema 4 que no se utilizarán hasta después. Esta transformación es en cambio una consecuencia de todas las construcciones previas a este capítulo 7 por los que se debería dar inmediatamente después del capítulo 3. No se explica el porqué de cada una de las condiciones enumeradas. Lo que crea una sensación de que hay que aprendérselas de memoria. Se presentan 27 figuras no consecutivas y con textos poco claros e incluso farragosos sin necesidad. Cada afirmación queda sin demostrar. Y resulta ser uno de los capítulos más enigmáticos para

los alumnos, siendo como es tan fácil y lógico, bien explicado.

1. Nociones de Inversión. (Fig. 1) Un dibujo en negro. Sin pasos. Sin explicar que esta imagen ya se debió ver en ángulos de la circunferencia.

Pág. 78.- (Fig. 2) Un dibujo en negro. Sin pasos. Sin explicar los teoremas que dice enunciar.

(Fig. 3) Un dibujo en negro. Sin pasos. Sin explicar la homotecia inversa.

2. Posiciones relativas de recta y circunferencia. (Fig. 4) (Fig. 5) y (Fig. 6) Tres dibujos en negro. Sin pasos. Sin explicar.

Pág. 79.- 3. Posiciones relativas de dos circunferencias. (Fig. 7) (Fig. 8) (Fig. 9) (Fig. 10) (Fig.11) y (Fig. 12) Seis dibujos en negro. Sin pasos. Sin explicar.

4. Consideraciones sobre tangencias. Después de decir que sólo explicarán los casos más sencillos porque los demás sólo tienen un interés puramente geométrico qué se puede esperar.

(Fig. 13) (Fig.14) y (Fig. 15) Tres dibujos en negro. Sin pasos. Sin explicar. También explican que *“basta fijarse en los datos y en lo que se desea obtener, razonando las construcciones paso a paso y el porqué de ellas”* que es justamente lo que debería enseñar a hacer un libro de texto haciéndolo él.

Pág. 80.-

5. Recta tangente a una circunferencia en un punto T de ella (Fig. 16) Un dibujo en negro. Sin pasos. Sin explicar

6. Rectas tangentes a una circunferencia paralelas a una dirección dada (Fig. 17) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

7. Trazado de la tangente a un arco de circunferencia en un punto T de ella, no conociendo el centro del arco. (Fig. 18) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

8. Rectas tangentes a una circunferencia desde un punto exterior P. (Fig. 19) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica. Todos

estos casos se ven en 4º de la ESO.

9. Rectas tangentes comunes exteriores a dos circunferencias (Fig. 20) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

10. Rectas tangentes comunes interiores a dos circunferencias (Fig. 21) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág. 81.-

11. Circunferencias tangentes a una recta r en un punto T de ella, conociendo el radio de las soluciones (Fig. 22) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

12. Circunferencia tangente a una recta r en un punto T de ella, y que pase por un punto P (Fig. 23) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

13. Circunferencias tangentes a una recta r en un punto T de ella, que pasen por un punto P y que tienen un radio R dado. (Fig. 24) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

14. Circunferencias tangentes a dos rectas r y s en un punto T de ella, que pasen por un punto P conocido el radio R de las soluciones (Fig. 25) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

15. Circunferencias tangentes a dos rectas r y s , dado el punto de tangencia T en una de ellas, (Fig. 26) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág. 82.-

16. Circunferencias tangentes a tres rectas que se cortan dos a dos (Fig. 27) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

17. Circunferencias tangentes a tres rectas que se cortan fuera del dibujo (Fig. 28) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

18. Circunferencias tangentes a otra, dado el punto de tangencia T y el radio R de las soluciones (Fig. 29) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

19. Circunferencia tangente a otra, dado el punto de tangencia T y que pasa por el punto exterior P (Fig. 30) Un dibujo en negro. Sin

pasos. Explicación mecánica.

20. Circunferencias tangentes a otra, que pasen por un punto P dado el radio R de las soluciones. (Fig. 31) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

21. Circunferencias tangentes a otra, que pasen por un punto P dado el radio R de las soluciones.

Pág. 83.-

(Fig. 32) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica. Normalmente todos los dibujos coinciden con su texto, pero no en este caso.

22. Circunferencias tangentes a otra y a una recta r, dado el punto de tangencia T en la circunferencia. (Fig. 33) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica. Normalmente todos los dibujos coinciden con su texto, pero no en este caso.

23.- Enlace de líneas.

Unir dos rectas por medio de un arco de circunferencia.

Conociendo el punto de tangencia T en r (Fig. 34) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Conociendo el radio R del arco de unión de r y s. (Fig. 35) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Conociendo el punto de tangencia T (Fig. 36) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Enlace de una recta y un arco de circunferencia de radio R (Fig. 37) y (Fig. 38) Dos dibujos en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág. 84.-

(Fig. 39) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

(Fig. 40) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

(Fig. 41) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

24. Unión de dos curvas por medio de una curva parabólica, dados los puntos A y B de tangencia. (Fig. 42) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Unión de dos rectas (Fig. 43) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

25. Rectificaciones.

Pág. 85.-

26. Rectificación de una curva cualquiera. (Fig. 44) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

27. Rectificación de la circunferencia. (Fig. 45) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

28. Rectificación de la semicircunferencia. Primer procedimiento (Fig. 46) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica. Segundo procedimiento (Fig. 47) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica. Estos casos nos resolverán la base de las cicloides.

Pág. 86.-

29. Rectificación de un cuadrante de circunferencia. (Fig. 48) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

30. Rectificación de un arco de circunferencia menor de 90° . (Fig. 49) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

A pesar de decir en la introducción al tema que hay que evitar que el alumno aprenda de memoria los ejercicios, no se le induce a racionalizarlos porque no se dice todo, y no pueden seguir la argumentación. Tampoco se hace uso del concepto *lugar geométrico* que les vendría muy bien para ir deduciendo los pasos, partiendo de las condiciones que se habrá de cumplir por ser tangencias de circunferencias a recta, y recordar qué es además de tangente la propia tangente, para deducir el método a emplear hasta llegar a los centros de las circunferencias solución. Un trenzado de lugares geométricos que llevan paso a paso hasta el final.

Pág. 89

TEMA 8. CURVAS TÉCNICAS (I): Curvas cónicas: La elipse.

1. Curvas cónicas

(Fig.1.) Superficie cónica. Un dibujo. Sin pasos, explicación geométrica.

1. Clases de cónicas.

La circunferencia (Fig.2.) Superficie cónica seccionada. Un dibujo. Sin pasos, explicación geométrica.

Pág.90

La elipse (Fig.3.) Superficie cónica seccionada oblicuamente. Un dibujo. Sin pasos, explicación geométrica.

La hipérbola (Fig.4.) Superficie cónica seccionada paralelamente. Un dibujo. Sin pasos, explicación geométrica.

La parábola (Fig.5.) Superficie cónica seccionada paralelamente. Un dibujo. Sin pasos, explicación geométrica.

Cónica degenerada. Sin figura. Sin pasos

2. La elipse: definición, elementos y propiedades más importantes.

Fig.6 Un dibujo. Sin pasos, explicación geométrica.

Pág.91

y (Fig.7.) Aporta la segunda definición de elipse. Un dibujo. Sin pasos, explicación geométrica.

4. Construcción de la elipse por puntos a partir de los ejes.

(Fig.8.) Un dibujo. Sin pasos, explicación mecánica.

5. Trazado de la elipse por haces proyectivos a partir de los ejes AB y CD.

Fig.9 Un dibujo. Sin pasos, explicación geométrica.

6. Trazado de la elipse por haces proyectivos a partir de una pareja de diámetros conjugados A'B' y C'D'.

Fig.10. Un dibujo. Sin pasos, explicación geométrica. Un recuadro fuera de sitio explica qué son los diámetros conjugados. No costaba nada colocarlo aquí.

Pág.92

7. Trazado de la elipse por envolventes

Fig.11. Aporta el concepto de lugar geométrico de los pies de las perpendiculares trazadas por cada foco a las tangentes, pero sin haber explicado las tangentes. Un dibujo. Sin pasos, explicación geométrica.

8. Trazado de la elipse por puntos mediante la circunferencia principal y la de diámetro $2b$.

Fig.12. No aporta el concepto de afinidad. Un dibujo. Sin pasos, explicación geométrica.

9. Otra construcción de la elipse por puntos a partir de una pareja de diámetros conjugados.

Fig.13. Un dibujo. Sin pasos, explicación geométrica.

10. Trazado de la tangente y la normal en un punto de la elipse.

Fig.14. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág.93

11. Tangentes a la elipse desde un punto exterior P

Fig.15. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.74

12. Tangentes a la elipse paralelas a una dirección dada d

Fig.16. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

13. Puntos de intersección de una recta con una elipse

Fig.17. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.94

14. Problema: dada una elipse por una pareja de diámetros conjugados $A'B'$ y $C'D'$, hallar los ejes.

Fig.18. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

15. Radios de curvatura. Construcción de la elipse por arcos de circunferencia.

Fig.19. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

16. División de la elipse en partes iguales.

Primer procedimiento

Fig.20. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.95

Segundo procedimiento

Fig.21. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.97

TEMA 9. CURVAS TÉCNICAS (II) Curvas cónicas: La hipérbola

1. La hipérbola. Definición, elementos y propiedades más importantes.

Fig.1. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

2. Construcción de la hipérbola por puntos a partir de los ejes. Aporta la segunda definición de hipérbola.

Pág.98

Fig.2. Un dibujo. Sin pasos, explicación mecánica.

Fig. 3. Trazado de la hipérbola por haces proyectivos. Construcción de una hipérbola por haces proyectivos. Esta construcción se presta a confusión porque si se hace a partir de los focos, en el punto hallado P no coinciden los dos radios vectores y ni siquiera está dibujado el radio vector desde el otro foco F', ni tampoco coincide con la recta desde el vértice B. También se presta a confusión el hecho de construirla a partir de un punto P que prácticamente equidista del centro O respecto al vértice A con lo que parece a los alumnos un error de imprenta tanta proximidad, y no mera casualidad óptica.

Ya hemos citado al principio este caso como ejemplo de caso confuso.

Fig.3 Un dibujo. Sin pasos, explicación geométrica.

4. Trazado de la hipérbola por envolventes.

Fig.4. Un dibujo. Sin pasos, explicación geométrica. Las asíntotas.

5. Trazado de la tangente y la normal a la hipérbola en un punto P de ella.

Fig.5. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

6. Tangentes a la hipérbola desde un punto exterior

Pág.99

Fig.6. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

7. Tangentes a la hipérbola paralelas a una dirección dada r

Fig.7. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

8. Trazado de las asíntotas de la hipérbola a partir de la circunferencia principal

Fig.8. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica. Omite que este ejemplo es la hipérbola equilátera. Un caso particular.

9. Puntos de intersección de una recta con una hipérbola

Fig.9. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.100

10. Problema: una hipérbola está determinada por la distancia focal $2c=50\text{mm}$. Y su eje real $2a=35\text{mm}$. Determinar los puntos de intersección con una recta que pasa por un foco y forma un ángulo de $22^{\circ}30'$ con el eje real

Fig.10. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

11. Obtención de puntos de una hipérbola definida por las asíntotas y un punto P de ella

Primer procedimiento

Fig.11. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Segundo procedimiento

Fig.12. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág.103

TEMA 10 CURVAS TÉCNICAS (III): Curvas cónicas. La parábola

La parábola

Página a todo color, en los lomos de este trimestre y en los encabezamientos de cada unidad. Dibujos en negro todos los pasos y azul el final. Todos los dibujos están perfectamente alineados con sus textos.

1. La parábola. Definición, elementos y propiedades más importantes.

Fig.1. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

2. Construcción de la parábola por puntos. Aporta la segunda definición de parábola.

Fig.1. Un dibujo. Sin pasos, explicación mecánica.

Pág.104

3. Trazado de la parábola dados el eje, el vértice y un punto de la curva.

Fig.2 Un dibujo. Sin pasos, explicación geométrica.

4. Trazado de la parábola por envolventes.

Fig.3. Un dibujo. Sin pasos, explicación geométrica.

5. Trazado de la tangente y la normal a la parábola en un punto P de ella.

Fig.4. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

6. Tangentes a la parábola desde un punto exterior

Fig.5. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.105

7. Tangentes a la parábola paralelas a una dirección dada

Fig.6. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

8. Puntos de intersección de una recta con una hipérbola

Fig.7. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

9. Determinación de los elementos de la parábola, conociendo dos tangentes y sus puntos de contacto

Fig.8. y Fig.9. Dos dibujos en negro. Dos pasos. Explicación geométrica.

Conociendo dos tangentes y sus puntos de contacto

Pág.106

Fig.10. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

10. Centro de curvatura en el vértice de una parábola.

Fig.11. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

11. Radios de curvatura. Construcción de la parábola por arcos de circunferencia.

Fig.12. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

12. Problema. Dados una tangente t , un punto P y el foco F de una parábola, determinar: 1º La directriz y el eje. 2º. El punto de tangencia de la tangente. 3º. Los puntos de intersección de la parábola con una recta que pasa por F y es perpendicular al eje. 4º los centros de curvatura en el vértice, en el punto P y en los puntos de intersección hallados. Construcción de la curva por arcos de circunferencia. El punto P dista 10mm. de la tangente, y el foco F , 30 de la tangente y 20mm. del punto P .

Fig.13. Un dibujo en negro. Sin pasos. Sin explicación.

Pág.109

TEMA 11.-CURVAS TÉCNICAS (IV). Óvalo, ovoide, espiral y voluta.

1. Óvalo

2. Construcción de un óvalo dado el eje mayor AB

Fig.1. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

3. Construcción de un óvalo dado el eje menor CD

Fig.2. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

4. Construcción de un óvalo de cuatro centros conociendo los ejes AB y CD Primer procedimiento

Pág.110

Fig.3. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Segundo procedimiento

Fig.4. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

5. Ovoide

6. Construcción de un ovoide dado el eje mayor AB

Fig.5. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica

7. Construcción de un ovoide dado el eje menor CD

Fig.6. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica

8. Voluta

Pág.111

9. Construcción de una voluta

Fig.7. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica

10. Construcción de la espiral de Arquímedes

Fig.8. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica

Pág.113

TEMA 12.- CURVAS TÉCNICAS (V).Curvas cíclicas. Cicloide.

Epicycloide. Hipocicloide. Pericycloide. Envolvente de la circunferencia.

En este tema se hace imprescindible repetir la explicación de la rectificación de la circunferencia que se ve en primer curso, pero que se habrá olvidado por desuso.

A pesar de ser construcciones todas ellas con tres resultados uno sobre otro, cada una, no se facilita la comprensión inmediata, con un solo dibujo en cada caso.

1. Curvas cíclicas.

2. La cicloide. Fig. 1. Acumula las tres modalidades, la normal, la acortada y la alargada. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág. 114.-

3. La epicycloide Fig. 2. Acumula las tres modalidades, la normal, la acortada y la alargada. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág.115.-

4. La hipocicloide Fig. 3. Acumula las tres modalidades, la normal,

la acortada y la alargada. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

5. La pericicloide Fig. 4. Acumula las tres modalidades, la normal, la acortada y la alargada. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág.116.-

6. Envolvente de una circunferencia. Fig. 5. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

7. Envolvente de la circunferencia como pericicloide. Fig. 6. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág.117.-

TEMA13.- RELACIONES GEOMÉTRICAS. Proporcionalidad. Semejanza, igualdad, equivalencia y simetría. Tema en lugar del todo inapropiado. Debería verse al principio.

1. Relaciones geométricas

Se lee que entre dos figuras planas pueden existir una serie de relaciones geométricas que ligan de alguna manera a ambas figuras bien gráficas bien métricas.

2. Proporcionalidad.

Es una de las más importantes relaciones. Se basa en el teorema de Tales. Y se llama proporción a la igualdad de dos razones y se llama razón al resultado de comparar dos segmentos. En total son cuatro los elementos de esta igualdad, dos se llaman medios y los otros dos extremos, de los que el producto de los medios es igual al producto de los extremos. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

3. Cuarto proporcional

A partir de esta última proposición, conocidos tres segmentos o elementos podemos encontrar el cuarto que sea proporcional –no igual- a los otros tres. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación

geométrica.

Fig. 1. Aplicación directa de Tales. Se omite que se debe respetar el orden de la colocación conscientemente para hallar el cuarto proporcional creciente o decreciente. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.118.-

4. Tercero proporcional.

Fig. 2. Aplicación directa de Tales. Se omite que se debe respetar el orden de la colocación conscientemente para hallar el tercero proporcional creciente o decreciente. Y que implica repetir uno de los términos medios y el resultante es el tercero creciente o decreciente. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

5. Medio proporcional.

Fig. 3. y Fig. 4. Aplicación directa de Tales y Pitágoras. Se omite que son los Teoremas del cateto y de Teorema de la Altura. Dos dibujos en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

6. Semejanza. Fig. 5. Aplicación directa de Tales y Pitágoras. Se omite que la semejanza no requiere que los lados proporcionales sean paralelos aunque es lo que se da a entender con todas las imágenes. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.119.-

7. Construcción de la figura semejante a otra dada conociendo su razón de semejanza.

Primer procedimiento

Fig. 6. Aplicación directa de Tales. Se omite que la semejanza no requiere que los lados proporcionales sean paralelos aunque es lo que se da a entender con todas las imágenes. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

Segundo procedimiento

Fig. 7. Se omite que la semejanza no requiere que los lados proporcionales sean paralelos aunque es lo que se da a entender con

todas las imágenes. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

Tercer procedimiento. Sistema de cuadrícula

Fig. 8. Se omite que la semejanza no requiere que los lados proporcionales sean paralelos aunque es lo que se da a entender con todas las imágenes. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

8. Construcción de figuras semejantes por homotecia y por el sistema de ángulos.

Pág.120.-

Fig. 9. Se omite que la semejanza no requiere que los lados proporcionales sean paralelos salvo en el caso de la homotecia aunque es lo que se da a entender con todas las imágenes. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

Fig. 10. Se omite que la semejanza no requiere que los lados proporcionales sean paralelos salvo en el caso de la homotecia aunque es lo que se da a entender con todas las imágenes, incluso en el caso de la figura que se refiere al sistema de ángulos. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

9. Igualdad

Fig. 11. Se omite que la igualdad no requiere que los lados iguales sean paralelos aunque es lo que se da a entender con todas las imágenes de este Tema. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

10. procedimientos para construir una figura igual a otra

Primer procedimiento: por triangulación

Fig. 12. y Fig. 13. Se omite que la igualdad no requiere que los lados iguales sean paralelos aunque es lo que se da a entender con todas las imágenes de este Tema. Dos dibujos en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

Segundo procedimiento: por coordenadas

Pág.121.-

Fig. 14. Se omite que la igualdad no requiere que los lados iguales sean paralelos aunque es lo que se da a entender con todas las imágenes de este Tema. Dos dibujos en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

Tercer procedimiento: por copia de ángulos o rodeo

Fig. 15. Se omite que la igualdad no requiere que los lados iguales sean paralelos aunque es lo que se da a entender con todas las imágenes de este Tema. Dos dibujos en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

Cuarto procedimiento: por traslación

Fig. 16. Se omite que la igualdad no requiere que los lados iguales sean paralelos aunque es lo que se da a entender con todas las imágenes de este Tema. Dos dibujos en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

Quinto procedimiento: con el empleo de una cuadrícula.

Fig. 17. Se omite que la igualdad no requiere que los lados iguales sean paralelos aunque es lo que se da a entender con todas las imágenes de este Tema. Dos dibujos en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.122.-

11. Equivalencia. Figuras equivalentes. Extensión, superficie, área.

12. Construcción de un polígono equivalente a otro. Pero que tenga un lado menos.

Fig. 18. Dos dibujos superpuestos en negro. Sin pasos. Explicación mecánica. Se omite la primera equivalencia de un triángulo con la misma base y la misma altura con la mera traslación del vértice opuesto porque se respeta el área.

13. Cuadratura del círculo

Fig. 19. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica. Se omite que se aplica el teorema de la altura a una longitud aproximada

de la semicircunferencia más su radio.

14. Construcción de un cuadrado equivalente a un pentágono regular.

Fig. 20. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica. Se omite que se aplica el teorema de la altura a la longitud de la base del triángulo resultante de suprimir un lado del pentágono dos veces consecutivas, más la mitad de su altura.

Pág.123.-

15. Construcción de un cuadrado cuya superficie sea la mitad de la suma de otros tres cuadrados.

Fig. 21. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica. Se omite que se aplica el teorema de Pitágoras consecutivamente a los tres lados dados y a la suma resultante, el cuadrado mitad.

16. Construcción de un círculo equivalente a una elipse

Fig. 22. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica. Se omite que se aplica.

17. Simetría

18. Simetría central

Fig. 23. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

19. Construcción de la figura simétrica de otra respecto de un punto

Fig. 24. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág.124.-

y Fig. 25. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

20. Simetría axial

Fig. 26. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

21. Construcción de la figura simétrica de otra respecto de un eje e

Fig. 27. y Fig. 28. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág. 127

TEMA 14.- TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS (I).

Traslación, giro y homotecia

1. Transformaciones geométricas

2. Traslación en el plano

Fig. 1. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág.128.-

3. Giro o rotación

Fig. 2. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

Fig. 3. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

4. Homotecia

Pág.129.-

Fig. 4. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica confusa aludiendo al tema siguiente, la homología y al eje impropio, que dice tener la homotecia. Aquí sí se produce el paralelismo que no es obligatorio en la semejanza y sin embargo la citan como causa de ese paralelismo causa que es falsa. Al final del párrafo siguiente lo aclara pero ha creado una confusión porque no son propiedades recíprocas. Si son paralelas, semejantes y homotéticas es porque están alineadas con su centro de homotecia.

Homotecia directa o de razón positiva

Fig. 5. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica

Homotecia inversa o de razón negativa

Fig. 6. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica

Identidad o de razón positiva

Sin dibujo

Homotecia inversa de razón menos uno coincide con una simetría central

Fig. 7. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica

Doble homotecia

Fig. 8. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica

Circunferencias homotéticas

Fig. 9. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica

Pág. 131

TEMA 15.-TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS (II).

Homología y afinidad.

1. Formas geométricas fundamentales.

Sin figuras dibujadas.

2.Transformaciones geométricas. Homografías especiales Homología y afinidad homológica.

Todas las transformaciones de este capítulo excepto la Inversión, enlazan más adecuadamente con el final de la geometría plana y justo antes del comienzo de la del espacio que es cuando se utilizará además de hacerlas más inteligibles.

En cambio la inversión sigue el hilo argumental de la potencia y el eje radical y reúne todo lo que se ha visto hasta este momento y no conviene aplazarla más. Sin embargo aquí se encuentra casi nada tratado al final del tema.

Homografía. Sin figuras dibujadas

Correlación. Sin figuras dibujadas

Pág.132.-

3. Homología. Haz doble. Serie doble. Lugar geométrico de los puntos dobles u homólogos de sí mismos.

(Fig.1.) Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica, mecánica y sin razonar para este dibujo.

Pág.133.-

y (Fig.2.) Un dibujo. Sin pasos. Sin explicación.

Formas de definir una homología

1º Centro C, el eje y dos puntos homólogos A y A'

(Fig.3.) Un dibujo. Sin pasos. Sin explicación. Explicación mecánica.

2º Centro C, el eje y recta límite de la figura que busca RL

(Fig.4.) Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

3º Centro C y dos rectas límite

(Fig.4.) Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

4º dos pares de puntos homólogos y la dirección del eje.

(Fig.5.) Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.134.-

Homología Involutiva

(Fig.6.) Un dibujo. Sin pasos. Sin explicación.

Ejemplo: Hallar la figura homológica de un pentágono regular estrellado conocido el lado. De la homología se conocen el centro O, el eje y un par de puntos homólogos 3 y 3'.

(Fig.7.) Un dibujo. Sin pasos. Sin explicación. Se omite el uso de la sección áurea, ejercicio del que tampoco advirtió en su momento en la pág.55, en la siguiente, pág. 56, en la construcción del pentágono.

Ejemplo: Transformación homológica de un cuadrilátero en un cuadrado

(Fig.8.) Un dibujo. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág.135.-

4. Transformación homológica de la circunferencia en elipse

(Fig.9.) Un dibujo. Sin pasos numerados. Explicación mecánica.

5. Transformación homológica de la circunferencia en hipérbola

Pág.136.-

(Fig.10.) Un dibujo. Sin pasos numerados. Explicación mecánica.

6. Transformación homológica de la circunferencia en parábola

(Fig.11.) Un dibujo. Sin pasos numerados. Explicación mecánica.

Pág.137.-

7. Afinidad homológica

La afinidad es una homología de centro impropio. Se ve que por eso serán obligatoriamente paralelas las direcciones de los puntos afines, pero no necesariamente perpendiculares ni equidistantes al eje.

(Fig.12.) Un dibujo. Sin pasos numerados. Explicación mecánica.

Pág.138.-

(Fig.13.) (Fig.14.) (Fig.15.)

8. Transformación homológica de un paralelogramo en un cuadrado

Pág.139.-

(Fig.16.) Un dibujo. Sin pasos. Explicación mecánica. Caso similar al ya expuesto en la Fig.8, a modo de ejemplo. Pero aquí se han superpuesto de un modo farragoso completamente prescindible. Se omite la intervención constante en estos ejercicios del arco capaz.

No se trata aquí la transformación Inversión.- Esta transformación es en cambio una consecuencia de todas las construcciones previas a este capítulo 15 por los que se debería dar inmediatamente después de la Unidad 6 Potencia y no tan lejos de la Unidad 13 Proporcionalidad. Pero la hemos visto insuficientemente expuesta en el capítulo 7.

No se explica el porqué de cada una de las condiciones enumeradas. Lo que crea una sensación de que hay que aprendérselas de memoria. Cada afirmación queda sin demostrar. Y resulta ser uno de los capítulos más enigmáticos para los alumnos, siendo como es tan fácil y lógico, bien explicado.

INDICE

TEMA 2: TRAZADOS FUNDAMENTALES EN EL PLANO

Paralelas, perpendiculares, mediatrices, operaciones con ángulos, arco capaz

TEMA 3: CONSTRUCCIÓN DE FORMAS POLIGONALES (I)

Triángulos

TEMA 4: CONSTRUCCIÓN DE FORMAS POLIGONALES (II)

Cuadriláteros

TEMA 5: ESCALAS

TEMA 6: POTENCIA

TEMA 7: TANGENCIAS

Inversión. Enlace de líneas. Rectificaciones

- TEMA 8: CURVAS TÉCNICAS (I)
Curvas cónicas. La elipse
- TEMA 9: CURVAS TÉCNICAS (II)
Curvas cónicas. La hipérbola
- TEMA 10: CURVAS TÉCNICAS (III)
Curvas cónicas la parábola
- TEMA 11: CURVAS TÉCNICAS (IV)
Óvalo. Ovoide. Espiral y voluta
- TEMA 12: CURVAS TÉCNICAS (V)
Curvas cíclicas
- TEMA 13: RELACIONES GEOMÉTRICAS
Proporcionalidad, semejanza, igualdad, equivalencia y simetría
- TEMA 14: TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS (I)
Traslación, giro y homotecia
- TEMA 15: TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS (II)
Homología y afinidad.

Geometría dibujada

AUTOR	REPLINGER GONZÁLEZ, Arturo	
TÍTULO	DIBUJO TÉCNICO BACHILLERATO	
SUBTÍTULO		
EDITORIAL	ANAYA LOGSE	
LUGAR DE LA EDICIÓN	MADRID	
AÑO EDICIÓN	1998	
NUMERO PÁGINAS	TOTALES 438 GEOMETRÍA PLANA 145	
AÑO PUBLIC.	1998	
ISBN	84-207-7777-3	
CRITERIOS DE ANÁLISIS:		
De ordenación temática:		
	Nº pasos dibujados por separado de cada ejercicio teórico práctico	En prácticamente todos los casos solo se representa uno , EL FINAL.
	Nº pasos necesarios	Numerados de dos a seis. Desde los primeros ejercicios hasta los últimos capítulos.
	Nº pasos descritos	Se enumeran casi todos y se describen a nivel técnico, dónde colocar el compás, etc. razonadamente relacionados.
	Sucesión lógica de los ejercicios de menor a mayor dificultad	No. Este texto es de los más completos pero se han suprimido detalles. Muchas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
	Secuencia ordenada de ejercicios en función de su temática creciente	Sí. A veces es así.
	Secuencia de temas en función de su necesaria concatenación	No. Muchas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
De gráfica expositiva:		
	Uso del color	NO. La paginación, los títulos y los dibujos en negro.
	Uso generalizado del color	No. Todos los ejercicios y sus explicaciones escritas, en negro.
	Uso significativo del color	No. No se utiliza color para inducir significado.
	Aplicación de las Leyes de la Percepción Visual para producir claridad expositiva	No. Las leyes de la Percepción Visual para facilitar la lectura de dibujos y textos se utilizan, quedando ambos correlacionados pero no visualmente.
De exposición escrita:		
	Uso de vocabulario inteligible para el nivel del alumno	No. Para el alumno resulta el texto es complejo.
	Explicación clara	No. Las explicaciones son claras pero escasas: omiten mucha más información aclaratoria pero no geoméricamente más bien matemáticamente o mecánicamente
	Explicación razonada general	Sí. Explicación muy somera y desvinculada de los anteriores y posteriores temas. No se relacionan los temas.
	Explicación razonada cada ejercicio	Sí. Se aprecia explicación aclaratoria.
	Explicación razonada cada paso.	Sí. Se aprecia más explicación que la descripción de dónde poner el compás o las escuadras.

COMENTARIOS

ANAYA LOGSE.-

Este texto dedica 145 páginas a la geometría plana de las 438 totales y además el programa es de los más completos si exceptuamos al de la misma editorial ANAYA del año 1970 que fue el mejor en su época. Pero por causa de las programaciones oficiales se han suprimido detalles que creemos importantes. Y al representar todo el temario en un solo curso, las dificultades para hacer asimilarlo a los alumnos aumentaban considerablemente.

Como puede observarse en el índice, está ordenado en función de la acumulación necesaria de conceptos según va avanzando en programa, sin dar saltos absurdos u omisiones o de difícil justificación teórica, al menos en general, pero no es así cuando entramos en el fondo.

En cuanto a la ordenación temática, el número de pasos por cada ejercicio teórico práctico es escaso, pero suele deberse a exigencias editoriales. Al menos es de los pocos textos que enumera dichos pasos.

El número de pasos reales obligatorios, lógicamente son los mismos para todos los textos para resolver cada ejercicio dado y en ellos basamos la proporción, pero no aparece especificado más que en cuatro editoriales, y no siempre, Anaya, solamente en esta edición; Mc Graw Hill, SM y Editex.

Lo que sí resulta ser aleatorio sin serlo es el número de pasos descritos que deberían ser todos, en todos los textos, pero que

marcan sustanciales diferencias, anticipando que ningún texto los incluye ni por completo ni casi en parte.

En el caso de ANAYA, son pocos más que los dibujados.

Por la fecha de edición comprendemos que se hiciera todo en blanco y negro.

Lo que sí cumple es la sucesión lógica de los ejercicios de menor a mayor complejidad. Pero no en cuanto a secuenciación su temática creciente. Ni tampoco en cuanto a la concatenación de los temas. Está muy mezclado el temario y resulta confuso. Por ejemplo, los lugares geométricos deberían explicarse al principio porque es la base del método. Y repetirse el por qué razonado cada vez que se usa uno.

GEOMETRÍA PLANA.

Tema 2.- Pág. 16.- CONCEPTOS GEOMÉTRICOS BÁSICOS. Elementos geométricos básicos (fig.1). Varios dibujos. En negro. Definiciones.

Pág.17.-Elementos de la circunferencia (fig.2). Un dibujo, en negro.

Ángulos (fig. 3) notación (fig. 4) clasificación (fig. 5) todos los dibujos en negro.

Pág.19.- Triángulos. Clasificación (fig.10) y (fig.11). Dibujos en negro. Propiedades del triángulo. (fig.12) y (fig.13) Estas son unas nociones muy importantes a tener siempre presentes, que se necesitan continuamente para otras demostraciones y de las que en la actualidad se suele prescindir en los libros de texto y que agradecemos encontrarlas aquí.

Pág.20.- Ángulo inscrito y ángulo externo a una circunferencia. Desde nuestro punto de vista los ángulos de la circunferencia requieren más desarrollo visual y enlazarlos con el arco capaz (fig.14) y (fig.15) un dibujo en negro para cada ángulo.

Pág.21.- Cuadriláteros. Definición y propiedades (fig.16). Un dibujo en negro. Cuadrilátero circunscrito. Dos pasos numerados (fig.17) Cuadrilátero inscribible. (fig.18) un dibujo en negro. Esta demostración es puramente matemática y olvida decir que es un par de ángulos inscritos y por lo tanto dos arcos capaces suplementarios.

Pág.22.-Clasificación de los cuadriláteros (fig.20) todos los cuadriláteros excepto el biisósceles. Dibujo en negro.

Pág.23.- Polígonos regulares. Solo se trata de señalar sus partes, la apotema, las diagonales, los ejes de simetría, tanto en los polígonos de lados pares como de lados impares. Pero solo se dan por construidos el hexágono y el pentágono.

Pág. 24.- Teorema de Thales. Definición y demostración (fig.26). Un dibujo en negro. Dos pasos.

Igualdad y semejanza. Condiciones de semejanza (fig.27) Un dibujo. En negro.

Tema 3.- SEGMENTOS. PERPENDICULARIDAD Y PARALELISMO.

Pág.28.-Operaciones con segmentos. Suma. (fig.1) tres pasos. Dibujo en negro. Se compara con la suma aritmética, y se dice que tiene las mismas propiedades, pero falta una que es puramente geométrica, y es que la suma independientemente de su resultado puede operarse en el lugar exacto en el que se requiere y sumando los sumandos en varias posiciones distintas, según las necesidades del problema. Tampoco se advierte de que la suma interviene en operaciones donde si no se advierte puede pasar desapercibida ya que solo con estar en contacto dos segmentos en una misma recta, ya se pueden dar como sumados.

Resta (fig.2) Dos pasos. Dibujo en negro. En este caso si que se advierte de la doble obtención del mismo resultado cambiando la posición. Y este cambio de posición depende de las necesidades del problema. Tampoco se advierte que siempre que se superponga un

segmento en otro, estará restándose y que esta característica puede ser obviada pero dada como dato.

Multiplicación de un segmento por un número n (fig.3) Un dibujo en negro.

Lugar geométrico. Solo se define la circunferencia. No remite a las páginas futuras donde se van a explicar más extensamente (pág.92 y siguientes)

Perpendicularidad. Construcciones de perpendiculares. A pesar de que se advierte de que no hay que confundir perpendicular con vertical, el ejemplo expuesto puede producir la misma confusión porque precisamente el ejemplo del rombo resultante se ha colocado vertical pudiéndose colocar en cualquier situación. Y también los ejemplos siguientes de la página 30.

Pág. 30.-Perpendicular a una recta por un punto de ella. Dibujo en negro (fig. 5). Dos pasos. Explicación mecánica.

Perpendicular a una recta por un punto exterior a ella. Dibujo en negro (fig.6). Dos pasos. Explicación razonada.

Perpendicular a una semirrecta por su extremo. Dibujo en negro (fig.7) Tres pasos. Explicación razonada.

Situar un punto P a una distancia d de una recta r . Dibujo en negro (fig.8). Dos pasos. Explicación mecánica.

Pág.31.- Paralelismo. Construcciones de rectas paralelas. Recta paralela a otra por un punto (fig.9). Dibujo en negro. Tres pasos. Explicación razonada. Y se enlaza con la pasada construcción de un romboide.

Construcciones basadas en el Teorema de Thales. División de un segmento en partes iguales (fig.11). Cuatro pasos. Dibujo en negro. O bien ahora se podía haber explicado el Teorema de Thales o bien hacer las construcciones basadas en dicho teorema en la misma página 24, puesto que se trata de proporciones también, no solo de paralelas.

División de un segmento en partes proporcionales a varios segmentos (fig.12) remite a la construcción anterior. Cuarta y tercera proporcional. Explicación escueta y matemática. Sin dibujo en ambos casos. Producto de dos segmentos (fig. 13) Tampoco se explica claramente, es más evidente si se hace la proporción de manera que al elemento que falta se le haga multiplicar por la unidad igual a los dos dados entre sí y sustituirlos en aplicación de Thales. Cuatro pasos. Dibujo en negro.

Pág.33.-Media proporcional a dos segmentos. Se pretende explicar la media proporcional de dos segmentos mediante dos procedimientos, el Teorema de la Altura (fig. 14) y el Teorema del Cateto (fig.15) sin mencionarlos y lo que es peor, sin advertir del porqué de esta proporcionalidad. Se hace una explicación mecánica en dos pasos. En negro. Se da una demostración aplicando Pitágoras pero de forma matemática, no geométrica. Y no se advierte de las implicaciones futuras de estas proporcionalidades.

Tema 4.-ÁNGULOS.

Pág.36.-Trazado de un ángulo igual a otro (fig.1). Dos pasos. Dibujo en negro. Se explica mecánicamente porque no se ha advertido que la segunda función del compás es transportar medidas de modo más preciso que con cualquier otro de los instrumentos que usamos.

Operaciones con ángulos. Suma (fig. 2). Dos pasos. Un dibujo en negro.

Pág. 37.-Resta (fig.3).Dos pasos. Tres dibujos en negro. Aquí sí que se advierte de la pluralidad de situaciones para un mismo resultado, según dónde se superponga el ángulo menor al mayor.

Multiplicación por un número n (fig.4). Dos dibujos en negro.

División de un ángulo en partes iguales (fig.5).Dos pasos. Dibujo en negro. Vuelve a utilizarse la construcción de un rombo para hacer la bisectriz, como en el caso de la perpendicular de la página 28, lo que

se presta a confusión. Se define la bisectriz utilizando el concepto de lugar geométrico.

Trisección del ángulo (fig.11). Cuatro pasos. Un dibujo en negro.

Pág.40.-Bisectriz de los ángulos curvilíneo y mixtilíneo (fig.12) y (fig.13). Cinco pasos. Dibujo en negro. Explicación mecánica.

Tema 5.-MOVIMIENTOS EN EL PLANO, TRASLACIÓN. GIRO Y SIMETRÍA

Pág.42.-Traslación (fig.1) y (fig.2) Un dibujo en negro cada una. Dos pasos.

Pág. 43.- Giro de un punto (fig.3) y Giro de una poligonal (fig.4)

Un dibujo en negro cada una. Tres pasos. Simetría central (fig.5). Dos pasos. Dibujo en negro.

Pág.44.- Simetría central de una poligonal (fig.6). Un dibujo en negro.

Simetría axial (fig. 7). Dos pasos. Un dibujo en negro. Simetría axial de una poligonal (fig.8) un dibujo, en negro. Todas estas transformaciones ya se han visto en 4º de la ESO o en su caso en el curso equivalente.

Movimientos directos e inversos. Producto de movimientos (fig.9). un dibujo en negro. Sin especificar ni explicar los pasos.

Pág.45.- Producto de dos giros (fig. 10) Un dibujo en negro. Cuando se complica la imagen del ejercicio, no se especifican pasos.

Producto de un giro por una traslación o viceversa (fig.11) sin especificar ni explicar los pasos.

Pág.46.-El producto de dos simetrías axiales es un giro (fig.12). Un dibujo en negro sin pasos.

El producto de un giro por una simetría axial no da como resultado un movimiento simple (fig.13). Un dibujo en negro sin pasos pero con una explicación farragosa.

Tema 6.- IGUALDAD, SEMEJANZA Y EQUIVALENCIA. ESCALAS.

Pág.48.- Igualdad. Triangulación (fig.1) Dos dibujos el inicial y el final, ambos en negro. Explicación mecánica. Angulación (fig.2). Tres pasos. Dos dibujos el inicial y el final, ambos en negro. Explicación mecánica. Radiación (fig.3) Seis pasos. Dos dibujos el inicial y el final ambos en negro. Explicación mecánica. Vemos que se vuelve a especificar más los pasos cuanto más evidente y fácil es el ejercicio.

Pág.50.-Semejanza (fig.4). Un dibujo, en negro. Cuatro pasos.

Pág.51.-Por cuadrícula (fig.5). Un dibujo en negro. Tres pasos.

Equivalencia (fig.6). Vemos una gran deficiencia en este ejercicio al no haber explicado en su momento los teoremas de la Altura y del Cateto por lo que la explicación es meramente mecánica. Cinco pasos. Un dibujo en negro. La justificación tampoco arregla esa deficiencia.

Tema 7.- TRIÁNGULOS.

Pág.60.- Puntos y rectas notables del triángulo. Mediatrices y Circuncentro (fig.1) Un dibujo en negro. Sin especificar pasos. Explicación mediante lugares geométricos pero sin decirlo. Bisectrices e Incentro (fig.2) Dibujo en negro pero confuso porque presenta un caso en el que coinciden el punto de tangencia de la circunferencia inscrita y el punto de tangencia de la circunferencia exinscrita, cosa que solo coincide en equiláteros y en el lado desigual de los isósceles, como este. Naturalmente los dos casos de los lados iguales de este mismo triángulo donde no coincidirán los puntos de tangencia, no los presenta. Esta tendencia a no presentar los casos más habituales que son aquellos en los que no coinciden dichos puntos de tangencia, se verá repetido en otras editoriales y en otros años posteriores.

Pág.61.- Alturas, Ortocentro, órtico y circunscrito (fig.3). Un dibujo en negro. Sin especificar pasos. Triángulo complementario aquí llamado circunscrito (fig.4). Un dibujo en negro. Sin pasos. Medianas y

baricentro (fig.5) Un dibujo en negro. Sin especificar pasos.

Pág. 62.- Construcciones básicas. Triángulo conocidos los tres lados (fig. 6). Un dibujo en negro. Tres pasos. Triángulo conocidos dos lados y el ángulo comprendido entre ellos (fig.7). Un dibujo en negro. Tres pasos. Triángulo conocidos un lado y sus ángulos adyacentes (fig.8). Un dibujo en negro. Sin especificar pasos. Arco capaz de un ángulo con respecto a un segmento (fig. 9).

Pág.63.-Explicación del arco capaz que remite al ángulo inscrito pero que en su momento no se citó. Dos dibujos en negro. Dos pasos. Pero la explicación no dice nada del ángulo seminscrito que también interviene, sin embargo se da una explicación puramente mecánica y aunque reconoce que el resto del arco de circunferencia es el arco capaz de su suplementario no lo advirtió cuando en la pág.21 explicó el cuadrilátero inscribible. Vemos que los temas están desordenados.

Tema 8.-CUADRILÁTEROS.

Pág.68.-Construcciones básicas. Casi todo este tema se dedica a la construcción de cuadriláteros con las herramientas teóricas que ya se han ido viendo, pero dado que los cuadriláteros se vieron en la página 21, entendemos que sería más apropiado verlos ahora y no entonces.

Pág. 71.-Sección áurea (fig.7). Un dibujo en negro. Cuatro pasos. Cuando se dibujó el pentágono, página 23, se omitió esta construcción que él encierra y ahora tampoco se cita. Tampoco se dice que es una media proporcional.

Pág.72.-Rectángulo áureo (fig.9). Demostración matemática. Dos pasos. Un dibujo en negro.

Tema 9.-POLÍGONOS REGULARES Y SUS ESTRELLADOS. RECTIFICACIONES.

Pág.76.-hexágono (fig.1). Un dibujo, en negro. Sin pasos.

Pág.77.-Pentágono inscrito (fig.2). Tres pasos. Un dibujo en negro.

Explicación mecánica. No se menciona que incluye la sección áurea a pesar de que se ha explicado en la página 71, también sin referencia alguna al pentágono, en cambio explicación matemática.

Pág. 78.- Heptágono (aproximado) (fig.3). Dos pasos. Un dibujo en negro. Eneágono (aproximada) (fig.4). Cuatro pasos. Un dibujo en negro. Explicación mecánica.

Pág. 80.- Procedimiento general (aproximado) (fig.5). Cuatro pasos. Un dibujo en negro.

Pág. 81.-Explicación geométrica (fig.6).Un dibujo en negro. Tres pasos.

9.2. Construcciones, cuando el dato es el lado. Pentágono (exacta) (fig.7). Un dibujo. Cuatro pasos. Cita la sección áurea, pero no la utiliza. Explicación mecánica y matemática. Hexágono (exacta) Sin dibujo. Heptágono (aproximada) (fig.9). Un dibujo, en negro. Tres pasos. Explicación mecánica. Octógono (exacta) (fig.10). Un dibujo, en negro. Tres pasos. Explicación mecánica.

Pág. 83.- Decágono (exacta).Sin dibujo. Procedimiento general basado en la semejanza (fig.11). Un dibujo, en negro. Siete pasos. Explicación mecánica. Construcción del hexágono conocida la distancia d entre lados paralelos (fig.12). Un dibujo, en negro. Tres pasos. Explicación mecánica.

Pág.84.- Construcción del octógono conocida la distancia d entre lados (fig.13) y (fig. 14). Un dibujo, en negro, cada uno. Tres pasos cada uno.

Polígonos estrellados (fig.15) y (fig.16).Cuatro pasos. Dos dibujos, en negro. A partir del dodecágono demuestra prácticamente, como no son (fig.15) y cómo son (fig.16) los posibles polígonos estrellados de doce puntas, deduciendo que sólo puede ser uno, el de paso 5. Pero no explica el proceso general.

Pág.85.- La misma operación con un polígono estrellado del pentágono regular (fig.17). Un dibujo, en negro. Tres pasos.

Pág.86.-Rectificación de la circunferencia. Rectificación de un cuarto de circunferencia (fig.18). Un dibujo, en negro. Cinco pasos. Explicación mecánica. Demostración geométrica. Rectificación de la semicircunferencia (fig.19). Un dibujo, en negro. Sin pasos. Segundo procedimiento. Rectificación de Kochanski. (fig.20) Cuatro pasos. Explicación mecánica. Rectificación de la circunferencia (fig.21). Rectificación de una línea curva (fig.22). Un dibujo. Cuatro pasos.

Tema 10.-TANGENCIAS.

Pág.90.- Propiedad 1(fig.1). Un dibujo en negro. Sin pasos.

Pág.91.-Rectas tangentes a una circunferencia desde un punto: PC (fig.2). Un dibujo en negro. Dos pasos. Explicación apelando a un arco capaz de 90 no visto y sin citarlo. Además, el ejemplo dibujado se presta a confusión porque la resta de radios se produce entre radios que son casi el doble el uno del otro con lo que la resta resulta casi igual que uno de ellos con lo que no se distingue si está restado desde dentro o desde fuera, cosa que ya advertimos en la página 79. Rectas tangentes a dos circunferencias: CC. Exteriores (fig.3). Un dibujo, en negro. Cuatro pasos. Explicación apelando a un procedimiento no explicado, la dilatación.

Pág.92.- Tangentes interiores (fig. 4). Un dibujo en negro y sin terminar. Se omite la solución geoméricamente dibujada porque se dice que es el mismo procedimiento que en el caso anterior pero esta vez sumando los radios. Primer lugar geométrico. Lugar geométrico de los puntos del plano que son centros de circunferencias de igual radio y que son tangentes a una recta (fig. 5). Sin pasos. Un dibujo en negro. Circunferencia de radio conocido y tangente a dos rectas: ttr (fig.6). Un dibujo, en negro. Dos pasos.

Pág.93.- Segundo lugar geométrico. Lugar geométrico de los centros de circunferencias tangentes a una recta en un punto (fig.7). Un dibujo en negro. Sin pasos. Tercer lugar geométrico. Lugar

geométrico de los centros de circunferencias que pasan por dos puntos (fig.8). Un dibujo en negro. Sin pasos. Circunferencia tangente a una recta en un punto T de ella y que pase por otro P: Ttp (Fig. 9). Un dibujo en negro. Dos pasos. Explicación utilizando los anteriores lugares geométricos.

Pág. 94.- Cuarto lugar geométrico. Lugar geométrico de los centros de circunferencias que pasando por un punto tienen el mismo radio (fig.10). Un dibujo, en negro. Sin pasos. Sin explicación. Propiedad 2. El punto de tangencia y los centros de las circunferencias están sobre la misma recta (fig.11). Dos dibujos en negro. Sin pasos. Quinto lugar geométrico. Lugar geométrico de los centros de circunferencias tangentes a otra en un punto (fig.12). Un dibujo en negro. Sin pasos.

Pág.95.- Sexto lugar geométrico. Lugar geométrico de los centros de circunferencias que teniendo el mismo radio son tangentes exteriores o interiores a otra (fig.13) y (fig.14). Dos dibujos, en negro. Sin pasos. Circunferencias de radio conocido tangentes a otra y que pasen por un punto: CrP (fig.15). Tres pasos. Un dibujo en negro. Explicación utilizando los lugares geométricos vistos.

Pág.96.- Circunferencias de radio conocido tangentes a otra y a una recta: tCr (fig.16). Un dibujo, en negro. Tres pasos. Explicación utilizando los lugares geométricos vistos. Circunferencias de radio conocido tangentes a otras dos: CCr (fig.17). Un dibujo en negro. Tres pasos. De las ocho soluciones solo presenta una exterior y otra interior. Potencia de un punto P con respecto a una circunferencia c.

Pág.97.- (fig. 18). Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica omitiendo que se trata del ángulo exterior y dos inscritos y que la potencia es también una media proporcional. No se dibuja ni se explica el caso de la potencia de un punto interior. Séptimo lugar geométrico. Lugar geométrico de los puntos del plano cuya diferencia de cuadrados de distancias a dos puntos fijos A y B es constante es una recta perpendicular al segmento AB (fig.19), (fig.20) y (fig.21).

Tres pasos.

Pág.98.- Eje radical (fig. 22), (fig.23) y (fig. 24). Un dibujo en negro en la primera y dos dibujos en negro en la segunda. Un dibujo en la tercera figura. Tres pasos. Explicación por aplicación de la potencia.

Pág.99.-Centro radical de tres circunferencias (fig. 25). Un dibujo en negro. Sin pasos. Circunferencias tangentes a una recta y que pasen por dos puntos: PPt (fig.26). Un dibujo en negro. Cinco pasos. Explicación por centro radical y potencia.

Pág.100.-Circunferencias tangentes a dos rectas y que pasen por un punto: ttP (fig.27). Un dibujo en negro. Dos pasos. Se explica por el anterior. Circunferencias tangentes a dos rectas y a otra circunferencia: ttC (fig.28). Un dibujo en negro. Cuatro pasos. Explicación por dilatación. Positiva. La negativa no se dibuja.

Pág.101.-Circunferencias tangentes a otra y que pasen por dos puntos: PPC (fig. 29). Un dibujo en negro. Cuatro pasos. Explicación geométrica. Circunferencias tangentes a otra en un punto de ella y a una recta: TtC (fig. 30). Un dibujo en negro. Cuatro pasos Explicación geométrica.

Pág.102.- Circunferencias tangentes a otras dos conociendo el punto de tangencia en una de ellas: CCT (fig.31). Un dibujo en negro. Cuatro pasos. Explicación por dilatación. Inversión (fig.32), (fig.33) y (fig.34). Pág.103.-Tres dibujos en negro. Dos de ellos dobles, uno para la positiva y otro para la negativa. Muy poco explicada y muy desordenadamente. Circunferencia tangente a otra y a una recta inversa de ésta (fig.35). Un dibujo en negro. Tres pasos.

Pág.104.-Circunferencias inversas (fig.36). Un dibujo. Sin pasos. Circunferencias tangentes a otras dos y que pasan por un punto: CCP (fig.37). Un dibujo en negro. Cinco pasos.

Pág.105.- Circunferencias tangentes a otra circunferencia, a una recta y que pasen por un punto: tCP (fig.38). Un dibujo en negro. Cuatro pasos.

Pág.106.- Circunferencias tangentes a otras dos y a una recta: CCt (fig.39). Mediante dilatación negativa, tres pasos.

Pág.107.-Circunferencias tangentes a otras tres. Problema de Apolonio: CCC (fig.40). Mediante dilatación positiva, tres pasos. Empleando dilatación negativa, tres pasos.

Tema 11.-CURVAS CÓNICAS.

Estas curvas cónicas se explican de forma que cada elemento suelto se ve repetido en cada una.

Pág.115.-Teorema de Dandelin. Caso de la Elipse (fig.5). Un dibujo, en negro. Dos pasos. Definición. Caso de la Hipérbola (fig.6) y (fig.7). Dos pasos. Dos dibujos, en negro. Definición. Definición de parábola (fig.8). Tres pasos. Un dibujo, en negro.

Pág.116.- Construcción de la elipse por puntos (fig.9). Un dibujo en negro. Cinco pasos. Explicación mecánica. Por afinidad (fig.10).Un dibujo en negro. Cinco pasos. Explicación matemática.

Pág.117.- Por afinidad a partir de dos diámetros conjugados (fig.11). Un dibujo en negro. Tres pasos. Explicación geométrica. Y (fig.12). Un dibujo en negro. Tres pasos. Explicación mecánica.

Pág.118.- Por haces proyectivos (fig.13).Dos pasos. Dos dibujos en negro. Explicación geométrica. Y (fig.14). Un dibujo en negro. Tres pasos. Explicación mecánica.

Pág.119.- Determinación de los ejes de una elipse a partir de dos diámetros conjugados. (fig.15) Un dibujo en negro. Tres pasos. Explicación geométrica. Método de Mannheim (fig.16) Un dibujo en negro. Seis pasos. Explicación mecánica.

Pág.120.- Construcción de la hipérbola. Por puntos (fig.17). Un dibujo en negro. Sin pasos. Se remite a la construcción de la elipse. Por haces proyectivos (fig.18). Un dibujo en negro. Seis pasos. Explicación mecánica.

Pág.121.- Construcción de la parábola. Por puntos (fig.19).Un dibujo

en negro. Cinco pasos. Explicación mecánica. Conocido el eje el vértice y un punto cualquiera (fig.20). Un dibujo en negro. Seis pasos. Explicación mecánica. Enlace de un arco y una recta por medio de una parábola (fig.21). Un dibujo en negro. Cuatro pasos. Explicación mecánica.

Pág.122.- Circunferencia focal. Caso de la elipse (fig.22). Un dibujo en negro. Cuatro pasos. Explicación mecánica. Las circunferencias focales son muy importantes para comprender las cónicas y construirlas con muy pocos datos y no nos parece apropiado que es expliquen ahora y además sin relacionar con toda la curva entera. Porque no solo sirve para incorporar la segunda definición de las cónicas. Caso de la hipérbola. (fig.23). Un dibujo en negro. Cuatro pasos. Explicación mecánica remitiéndonos a la elipse.

Caso de la parábola también en (fig.23). Un dibujo en negro. Cuatro pasos. Explicación mecánica. Puntos de corte de una recta con las cónicas. Con la elipse (fig.24). Un dibujo en negro. Cinco pasos. Explicación mecánica.

Pág.123.-Con la hipérbola. Sin pasos. Sin dibujo. Sin explicación. Solo nos remiten a la elipse. Con la parábola (fig.25). Un dibujo en negro. Dos pasos. Explicación mecánica.

Pág.124.-Trazado de las tangentes a las curvas cónicas. Desde un punto de la curva. A la elipse (fig.26).Tres pasos. Un dibujo en negro. A la hipérbola. No hay figura. No hay pasos ni explicación solo se nos remite a la elipse. A la parábola (fig.27). Tres pasos. Un dibujo en negro. Explicación mecánica. Paralelas a una recta s. A la elipse (fig. 28).

Pág. 125.-Cuatro pasos. Un dibujo en negro. Explicación geométrica. A la hipérbola, se omite. A la parábola (fig.29). Un dibujo en negro. Cuatro pasos. Explicación mecánica. Desde un punto exterior a la curva. Un dibujo en negro. Dos pasos. Explicación geométrica general. No se explica ni se dibuja ni se especifican los pasos de esta

tangente a la elipse.

Pág.126.-A la hipérbola ((fig.30). Cuatro pasos. Un dibujo en negro. Explicación mecánica. A la parábola (fig.31). Un dibujo en negro. Tres pasos. Otras construcciones de las curvas cónicas como envolventes de sus tangentes. Confuso enunciado porque las envolventes son las tangentes (fig.32). Tres dibujos en negro.

Pág.127.-Elipse (fig.33). Un dibujo en negro. Sin especificar pasos. Hipérbola (fig.34). Sin explicación y sin especificar pasos, se nos remite a la elipse. Solo se cita a las asíntotas que aún no se habían citado. Parábola (fig.35). Un dibujo en negro. Sin especificar pasos.

Tema 12.- ÓVALO, OVOIDE, ESPIRAL Y HÉLICE.

Pág.130.- Óvalo (fig.1). Construcción del óvalo conocido el eje mayor (fig.2). Un dibujo en negro. Cuatro pasos. Explicación mecánica.

Pág.131.-Construcción de un óvalo conocido el eje menor (fig.3). Cuatro pasos. Un dibujo en negro. Explicación mecánica. Construcción de un óvalo conocidos los dos ejes (fig.4) y (fig.5). Un dibujo en negro. Explicación geométrica. Seis pasos.

Pág.132.- Óvalo óptimo (fig.6). Seis pasos. Un dibujo en negro.

Pág.133.-Ovoide (fig.7). Construcción del ovoide conocido el eje menor. Sin pasos. Un dibujo en negro. Explicación mecánica. Construcción del ovoide conocido el eje mayor (fig.8). Un dibujo en negro. Cuatro pasos. Explicación mecánica.

Tema 13.-CURVAS DE RODADURA O CÍCLICAS.

Pág.139.-Cicloide (fig.1). Un dibujo en negro. Seis pasos. Explicación mecánica. Cicloide alargada y acortada (fig.2). Un dibujo en negro. Explicación mecánica.

Pág.140.- Epicicloide (fig.3), (fig.4) y (fig.5). Tres dibujos en negro. Demostración geométrica. Remite a los pasos dados en la cicloide.

Pág.141.- Hipocicloide (fig.6). Un dibujo en negro. Remite a la

epicicloide. Sin pasos.

Pág.142.- Hipocicloide alargada e hipocicloide acortada (fig.7). Un dibujo en negro. Remite los pasos a seguir, a los de la epicicloide.

Envolvente de la circunferencia (fig.8) y (fig.9).

Pág.142.- Dos dibujos en negro. Cinco pasos. Explicación mecánica.

INDICE

I GEOMETRÍA PLANA

Tema 1 Instrumental utilizado en el Dibujo Técnico

Tema 2 Conceptos geométricos básicos

2.1 Elementos geométricos básicos

2.2 Elementos de la circunferencia

2.3 Ángulos

2.4 Simetría

2.5 Triángulos

2.6 Propiedades del triángulo

2.7 Ángulo inscrito y ángulo externo a una circunferencia

2.8 Cuadriláteros

2.9 Polígonos regulares

2.10 Teorema de Thales

2.11 Igualdad y semejanza

2.12 Igualdad y proporcionalidad entre triángulos y polígonos en general

Tema 3 Segmentos. Perpendicularidad y paralelismo.

3.1 Operaciones con segmentos

3.2 Lugar geométrico

3.3 Perpendicularidad. Construcciones de perpendiculares

3.4 Paralelismo. Construcciones de rectas paralelas

3.5 Construcciones basadas en el Teorema de Thales

3.6 Media proporcional a dos segmentos

3.7 Utilización de la escuadra y el cartabón

Tema 4 Ángulos

4.1 Trazado de un ángulo igual a otro lado

4.2 Operaciones con ángulos

4.3 Construcciones de ángulos con regla y compás

4.4 Construcciones con la escuadra y el cartabón

4.5 Utilización del transportador de ángulos

4.6 Trisección de un ángulo

4.7 Bisectriz de los ángulos curvilíneo y mixtilíneo

Tema 5 Movimientos en el plano. Traslación, giro y simetría

5.1 Traslación

5.2 Giro

5.3 Simetría

5.4 Movimientos directos e inversos

5.5 Producto de movimientos

Tema 6 Igualdad, semejanza y equivalencia

6.1 Igualdad

6.2 Semejanza

- 6.3 Equivalencia
- 6.4 Escalas
- 6.5 Triángulo universal de escalas
- 6.6 Escala decimal o volante
- 6.7 Escala decimal de transversales
- 6.8 Escalímetros
- Tema 7 Triángulos
 - 7.1 Puntos y rectas notables del triángulo
 - 7.2 Construcciones básicas
 - 7.3 Arco capaz de un ángulo con respecto a un segmento
 - 7.4 Construcciones no inmediatas
- Tema 8 Cuadriláteros
 - 8.1 Construcciones básicas
 - 8.2 Construcciones no inmediatas
 - 8.3 Sección áurea
- Tema 9 Polígonos regulares y estrellados. Rectificaciones.
 - 9.1 Construcciones de polígonos regulares inscritos en circunferencias
 - 9.2 Construcciones cuando el dato es el lado
 - 9.3 Construcción del hexágono conocida la distancia D entre lados paralelos
 - 9.4 Construcción del octógono conocida la distancia D entre lados
 - 9.5 Polígonos estrellados
 - 9.6 Rectificación de la circunferencia
- Tema 10 Tangencias
 - 10.1 Propiedad 1
 - 10.2 Clasificación
 - 10.3 Rectas tangentes a una circunferencia desde un punto: PC
 - 10.4 Rectas tangentes a dos circunferencias: CC
 - 10.5 Primer lugar geométrico
 - 10.6 Circunferencia de radio conocido, tangente a dos rectas: ttr
 - 10.7 Segundo lugar geométrico
 - 10.8 Tercer lugar geométrico
 - 10.9 Circunferencia tangente a una recta, en un punto T de ella y que pase por otro punto P: tT, P
 - 10.10 Cuarto lugar geométrico
 - 10.11 Propiedad 2
 - 10.12 Quinto lugar geométrico
 - 10.13 Sexto lugar geométrico
 - 10.14 Circunferencias de radio conocido, tangentes a otra y que pasen por un punto: CrP
 - 10.15 Circunferencias de radio conocido, tangentes a otra y a una recta: tCr
 - 10.16 Circunferencias de radio conocido tangentes a otras dos: CCr
 - 10.17 Potencia de un punto P con respecto a una circunferencia c.O
 - 10.18 Séptimo lugar geométrico
 - 10.19 Eje radical
 - 10.20 Centro radical de tres circunferencias
 - 10.21 Circunferencias tangentes a una recta y que pasen por dos puntos: PPt
 - 10.22 Circunferencias tangentes a dos rectas y que pasen por un punto: ttP
 - 10.23 Circunferencias tangentes a dos rectas y a otra circunferencia: ttC
 - 10.24 Circunferencias tangentes a otra y que pasen por dos puntos: PPC
 - 10.25 Circunferencias tangentes a otra en un punto de ella y a una recta: tT,C
 - 10.26 Circunferencias tangentes a otras dos, conociendo el punto de tangencia en una de ellas: CCT

- 10.27 Inversión
- 10.28 Circunferencia tangente a otra y a una recta inversa de ésta
- 10.29 Circunferencias inversas
- 10.30 Circunferencias tangentes a otras dos y que pasan por un punto: CCP
- 10.31 Circunferencias tangentes a otra circunferencia, a una recta y que pasen por un punto: T_{cp}
- 10.32 Circunferencias tangentes a otras dos y a una recta: CCT
- 10.33 Circunferencias tangentes a otras tres. Problema de Apolonio: CCC
- 10.34 Ejemplo de aplicación
- Tema 11 Curvas Cónicas
 - 11.1 Definiciones previas
 - 11.2 Propiedades de las circunferencias inscrita y exinscrita a un triángulo
 - 11.3 Teorema de Dandelin
 - 11.4 Definición de la parábola
 - 11.5 Construcción de la elipse
 - 11.6 Determinación de los ejes de una elipse a partir de dos diámetros conjugados. Método de Mannheim
 - 11.7 Construcción de la hipérbola
 - 11.8 Construcción de la parábola
 - 11.9 Enlace de un arco y una recta por medio de una parábola
 - 11.10 Circunferencia focal
 - 11.11 Puntos de corte de una recta con las curvas cónicas
 - 11.12 Trazado de las tangentes a las curvas cónicas
 - 11.13 Otras construcciones de las curvas como envolventes de sus tangentes
- Tema 12 Óvalo, ovoide, espiral y hélice
 - 12.1 Óvalo
 - 12.2 Ovoide
 - 12.3 Espiral de Arquímedes
 - 12.4 Falsas espirales
 - 12.5 Hélice cilíndrica
 - 12.7 Trazado de arcos de circunferencia de gran radio
- Tema 13 Curvas de rodadura o cíclicas
 - 13.1 Cicloide
 - 13.2 Epicloide
 - 13.3 Hipocicloide
 - 13.4 Envolvente de la circunferencia

Geometría dibujada

AUTOR	BLANCO VENTOSA, Antonio L.	
TITULO	DIBUJO TÉCNICO 2º	
SUBTITULO		
EDITORIAL	VICENS VIVES	
LUGAR DE LA EDICIÓN	BARCELONA	
AÑO EDICIÓN	2000	
NUMERO PÁGINAS	162 G. PLANA DE 290 TOTALES	
AÑO PUBLIC.	2000	
ISBN	84-316-5827-4	
CRITERIOS DE ANÁLISIS:		
De ordenación temática:		
	Nº pasos dibujados por separado de cada ejercicio teórico práctico	No. En prácticamente todos los casos solo se representa uno , EL FINAL.
	Nº pasos necesarios	No. De dos a cuatro. Desde los primeros ejercicios hasta los últimos capítulos. Y los ejercicios son demasiado simples.
	Nº pasos descritos	No. Se describen a nivel técnico, dónde colocar el compás, etc. no se describen razonadamente relacionados.
	Sucesión lógica de los ejercicios de menor a mayor dificultad	No. Muchas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
	Secuencia ordenada de ejercicios en función de su temática creciente	Sí. A veces es así. Pero es desordenado.
	Secuencia de temas en función de su necesaria concatenación	Muchas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
De gráfica expositiva:		
	Uso del color	No. A todo color siempre la primera página de cada capítulo, la paginación y los títulos.
	Uso generalizado del color	No. Todos los ejercicios y sus explicaciones escritas, en negro.
	Uso significativo del color	No. El color empleado no sirve en absoluto para hacer más inteligible el libro. Pero como su nivel es medio/bajo, no es ininteligible.
	Aplicación de las Leyes de la Percepción Visual para producir claridad expositiva	No. Las leyes de la Percepción Visual para facilitar la lectura de dibujos y textos no se utilizan, quedando ambos poco correlacionados visualmente.
De exposición escrita:		
	Uso de vocabulario inteligible para el nivel del alumno	Sí. Para el alumno resulta el texto más bien sencillo.
	Explicación clara	No. Aunque comienza con axiomas, postulados y sin mencionarlos, lugares geométricos. Las explicaciones son claras pero escasas: omiten mucha más información aclaratoria.
	Explicación razonada general	No. Explicación muy somera y desvinculada de los anteriores y posteriores temas.
	Explicación razonada cada ejercicio	No se aprecia explicación aclaratoria.
	Explicación razonada cada paso.	No se aprecia más explicación que la descripción de dónde poner el compás o las escuadras.

DIBUJO TÉCNICO 2º BACHILLERATO VICENS VIVES

COMENTARIOS

Este texto, que utiliza más de la mitad del total del libro en los temas de geometría plana objeto de este estudio, comienza con la buena idea de definir axiomas, postulados, lugares geométricos y presenta a un matemático moderno del año 1884 estudioso de los axiomas diferente a los de Euclides, Hilbert, que los establece en cinco grupos: de enlace, de ordenación, de igualdad o congruencia, de paralelismo y de continuidad.

También aporta los ejemplos más conocidos de lugar geométrico, pero como en todos los textos no lo menciona como el método que es para operar en geometría, limitándose como siempre a decir dónde poner el compás para efectuar gráficamente los ejemplos que acaba de definir como lugar geométrico.

En cada capítulo menciona a un matemático, pero el desorden interno de los mismos mezclando por ejemplo enlaces de arcos con arcos y curvas y rectas y tangentes a circunferencias en el mismo segundo capítulo de trazados fundamentales en el plano, con mediatrices y perpendiculares hace que conocer estos matemáticos sea lo de menos.

En la página 19, se presenta a Tales que es fundamental para tantas cosas y por supuesto para explicar proporcionalidad, pero comienza de forma matemática y no con aplicaciones geométricas hasta después, con lo que condiciona al alumno pero al menos relaciona los teoremas del cateto y de la altura con potencia pero prematuramente antes de explicar ángulos de la circunferencia por lo que aquí la

potencia se convierte en un artículo de fe. Y por eso remite al tema 6 en la página 54, 35 páginas después. Tampoco lo relaciona ahora con la sección áurea, sino en la página 63. Así que continúa la sensación de desorden.

En las páginas dedicadas a ángulos, no se ha incluido las condiciones de igualdad de los mismos, pero sí nombra uno sin indicar en ningún caso toda la casuística de esta propiedad.

Los ángulos de la circunferencia requieren para su demostración conocer la simple propiedad del ángulo adyacente a un triángulo, pero como los triángulos aún no se han visto sino que se verán siete páginas después, después de haber atravesado el prematuro sendero de arco capaz, cuadrilátero inscribible y rectas antiparalelas, consideramos que ese capítulo de los triángulos e incluso los polígonos bien podría haberse puesto antes de ángulos de la circunferencia y así haber podido seguir desde ella a potencia, eje radical e inversión.

En cambio nos encontramos con la aparición de la sección áurea entre aplicaciones de tangencias por potencia, que aunque sea pertinente reduce sus aplicaciones como si esta fuera la única.

Lo que sí es de agradecer es la inclusión casi nunca recordada de la relación entre áreas de polígonos semejantes, pero abusa de las fórmulas matemáticas cuando es tan gráfico y evidente resolverlo por construcción, eso sí bien explicada que no es el caso.

Se habla ahora de raíz de 2 cuando no se han tratado en su momento los rectángulos dinámicos, con lo que se dificulta inútilmente la comprensión visual inmediata de estas relaciones entre áreas de

polígonos semejantes.

Lo mismo ocurre con las figuras equivalentes, cuya casuística es muy rica –sin hablar de los problemas que de todos los temas podrían hacerse en clase- y aquí queda reducida a la nada.

En el capítulo de la inversión nos encontramos con que no se relaciona con sus antecedentes con lo que resultará seguramente a los alumnos extraña cuando no es más que un producto.

INDICE

1. Materiales de dibujo fundamentales y su uso.
 1. Papel
 2. Lápiz y portaminas
 3. Goma de borrar
 4. Regla, escalímetro y regla flexible
 5. Escuadra y cartabón
 6. Plantillas
 7. Transportador de ángulos
 8. Compás
 9. Estilógrafos

2. Axiomas. Lugar geométrico. Trazados en el plano
 1. Axiomas fundamentales
 2. Concepto de lugar geométrico
 3. Trazados fundamentales en el plano

3. Proporcionalidad. Escalas
 1. Proporcionalidad
 2. Teorema de Tales
 3. Escalas

4. Ángulos
 1. Generalidades
 2. Ángulos de la circunferencia
 3. Arco capaz de un ángulo
 4. Cuadrilátero inscribible
 5. Rectas antiparalelas

5. Construcción de formas poligonales
 1. Polígonos
 2. El triángulo
 3. Líneas y puntos importantes del triángulo
 4. Construcciones de triángulos
 5. Cuadriláteros
 6. Construcción de cuadriláteros
 7. Polígonos regulares inscritos en una circunferencia
 8. Construcción de polígonos regulares, conocido su lado

6. Potencia y eje radical
 1. Potencia de un punto respecto de una circunferencia
 2. Eje radical
 3. Aplicación de la potencia a los problemas de tangencias
 4. Segmento áureo de otro dado

7. Transformaciones geométricas
 1. Transformaciones fundamentales
 2. Homotecia
 3. Semejanza y equivalencia de polígonos

8. Transformaciones. Inversión
 1. Inversión. Fundamentos
 2. Aplicaciones de la inversión
 3. Circunferencia tangente a otras tres circunferencias dadas

9. Estudio sistemático de tangencias
 1. Generalidades
 2. Estudio sistemático de tangencias

10. Cónicas. La elipse
 1. Curvas cónicas
 2. La elipse

11. Cónicas .La hipérbola y la parábola
 1. La hipérbola
 2. La parábola

12. Óvalos. Ovoides. Espirales. Curvas cíclicas
 1. Óvalos
 2. Ovoides
 3. Espirales
 4. Curvas cíclicas

13. Razón simple. Razón doble. Polaridad. Nociones de proyectividad
 1. Razón simple
 2. Razón doble
 3. Polaridad en la circunferencia
 4. Proyectividad

14. Homología. Homología afín
 1. Homografía. Homología
 2. Formas de definir una homología en el plano

15. Normalización
 1. Introducción
 2. Principios generales de representación
 3. Formatos del papel. Cuadro de rotulación y márgenes
 4. Acotación
 5. Disposición de las cotas

AUTOR	RODRIGUEZ ABAJO, F. Javier, y ÁLVAREZ, V.	
TITULO	DIBUJO TÉCNICO 1º BACHILLERATO	
SUBTITULO		
EDITORIAL	DONOSTIARRA	
LUGAR DE LA EDICIÓN	SAN SEBASTIAN	
AÑO EDICIÓN	2002	
NUMERO PÁGINAS	88 geometría plana de 214 totales	
AÑO PUBLIC.	2002	
ISBN	84-7063-292-2	
CRITERIOS DE ANÁLISIS:		
De ordenación temática:		
	Nº pasos dibujados por separado de cada ejercicio teórico práctico	Solo se ve un dibujo por cada caso, el final, no el proceso constructivo. Pero hacemos mención al hecho de que el Tema 6 que antes ocupaba el puesto 13 ha ganado en eficacia pero aún debería verse antes En prácticamente todos los casos solo se representa uno , EL FINAL.
	Nº pasos necesarios	De dos a cuatro. Desde los primeros ejercicios hasta los últimos capítulos. Y los ejercicios son demasiado simples.
	Nº pasos descritos	Se describen a nivel técnico, dónde colocar el compás, etc. no se describen razonadamente relacionados.
	Sucesión lógica de los ejercicios de menor a mayor dificultad	No. Se trata de los mismos contenidos y editados igual que en ese año, pero se ha incorporado el color abundantemente en fotos e ilustraciones a nuestro entender innecesarias porque encarecen el libro y no aportan claridad expositiva pero se aprecia que las figuras y los textos están suficientemente cercanos para relacionarlos con facilidad. Muchas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
	Secuencia ordenada de ejercicios en función de su temática creciente	A veces es así.
	Secuencia de temas en función de su necesaria concatenación	Muchas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa. Solo se ve un dibujo por cada caso, el final, no el proceso constructivo. Pero hacemos mención al hecho de que el Tema 6 que antes ocupaba el puesto 13 ha ganado en eficacia pero aún debería verse antes
De gráfica expositiva:		
	Uso del color	Sí. A color siempre la primera página de cada capítulo, la paginación y los títulos.
	Uso generalizado del color	Sí. Todos los ejercicios en negro y azul y su explicaciones escritas, en negro

	Uso significativo del color	No. El color empleado no sirve en absoluto para hacer más inteligible el libro. Pero como su nivel es medio/bajo, no es ininteligible. el color azul para los pasos finales facilita un poco la comprensión.
	Aplicación de las Leyes de la Percepción Visual para producir claridad expositiva	No. Las leyes de la Percepción Visual para facilitar la lectura de dibujos y textos no se utilizan, quedando ambos poco correlacionados visualmente.
De exposición escrita:		
	Uso de vocabulario inteligible para el nivel del alumno	No. Para el alumno resulta el texto más bien sencillo.
	Explicación clara	No. En este curso se ha repartido en dos tomos el contenido que años atrás se veía en un solo curso, el de 1995 y este año y el que viene, se da en dos, 1º y 2º de Bachillerato. Las explicaciones son claras pero escasas: omiten mucha más información aclaratoria.
	Explicación razonada general	No. Explicación muy somera y desvinculada de los anteriores y posteriores temas.
	Explicación razonada cada ejercicio	No se aprecia explicación aclaratoria.
	Explicación razonada cada paso.	No se aprecia más explicación que la descripción de dónde poner el compás o las escuadras.

DIBUJO TÉCNICO 1º BACHILLERATO ED. DONOSTIARRA

COMENTARIOS

En este curso se ha repartido en dos tomos el contenido que años atrás se veía en un solo curso, el de 1995 y este año y el que viene, se da en dos, 1º y 2º de Bachillerato. Se trata de los mismos contenidos y editados igual que en ese año, pero se ha incorporado el color abundantemente en fotos e ilustraciones a nuestro entender innecesarias porque encarecen el libro y no aportan claridad

expositiva pero se aprecia que las figuras y los textos están suficientemente cercanos para relacionarlos con facilidad. Pero solo se ve un dibujo por cada caso, el final, no el proceso constructivo. Pero hacemos mención al hecho de que el Tema 6 que antes ocupaba el puesto 13 ha ganado en eficacia pero aún debería verse antes.

El uso del color generalizado se dedica a los lomos de los diferentes contenidos, los encabezamientos de los temas y apartados, fotos e ilustraciones.

El uso del color azul para los pasos finales de los ejercicios facilita un poco más la comprensión de los trazados.

El número de pasos es escaso, solo suele verse como mucho el final y rara vez el inicial.

Pormenorizando página por página, vemos:

TEMA 1. INSTRUMENTOS.

Pág.11.-A todo color la primera página de cada tema con una fotografía también en color. Títulos en verde.

Pág.13 y pág.14.- Algunas páginas interiores contienen más ilustraciones a color de Instrumentos de dibujo.

Pág.15.-Sumas y restas de los ángulos de las escuadras.

Pág.16 y pág. 17.- Fotografías a color. El compás. No se dice que una de sus funciones es transportar medidas.

TEMA 2.- TRAZADOS FUNDAMENTALES.

Pág.19.- Fotografía a color y títulos en verde.

Pág.20.- Advertencia muy útil e importante a los alumnos. No memorizar, sino que a partir de los datos y basándose en las

propiedades geométricas de cada caso, se razone el problema y se rifen bien esas propiedades que constituyen el “porqué” de las operaciones a realizar.

Pág.21.-Nos parece muy adecuado citar los lugares geométricos, pero los presentados son demasiado conocidos y habría que añadir que no son sólo estos y que además es un método constructivo.

Pág.22.-Suma de segmentos (fig.4) y diferencia de segmentos (fig.5).Echamos de menos advertir que pese a ser dos operaciones tan simples, tan fáciles y tan evidentes, aparecen ocultas en multitud de construcciones complejas y se dan por vistas porque están allí, a la vista, pero pueden pasar desapercibidas. Conviene apuntar todos los casos en los que se vayan encontrando.

Pág.23.-La división de un arco de circunferencia en dos partes iguales (fig.10) debería llamarse también *circunferencias que pasan por dos puntos*, porque su uso es muy habitual y además el ejercicio siguiente (fig.11) es *circunferencia que pasa por tres puntos*

En la página 23 se explica cierto ejercicio de aplicación del teorema de Tales (fig.13) sin citarlo y sin explicarlo previamente, pero no porque no haga falta sino porque va a ser explicado inoportunamente 23 páginas después de cuando empieza a ser necesario.

TEMA 3.- ESCALAS

TEMA 4.-CONSTRUCCIÓN DE FORMAS POLIGONALES.I

Pág.37.-Fotografía a color. Recuadros y títulos en verde. En un recuadro verde se advierte de que para poder hallar la solución de un problema de construcción de triángulos “es conveniente que el alumno parta de un triángulo ya construido, poniendo los datos que se dan del mismo, y de ahí deduzca la construcción” y estamos de acuerdo con partir de una figura de análisis, pero nos parece insuficientes para todo este tema 4 dos horas de clase de explicación.

En la página 38, observamos que en las características de los

triángulos se cita la suma de sus ángulos pero no otras características consecuencia de esta, como el valor del ángulo exterior que luego se necesitará para demostrar construcciones más importantes.

Pág.39.-Problemas resueltos. Nos resultan bastante útiles, pero hay que hacer hincapié en las posiciones de las letras de los vértices respecto a las de los lados opuestos.

Pág.41.- Se cita el arco capaz de 90° para construir triángulos rectángulos, pero se debe advertir que se explicará más adelante todo su fundamento cuando se expliquen los ángulos de la circunferencia, pero en este libro no aparece, por lo que sería más didáctico o explicarlo o no usarlo innecesariamente. Además se hace otra versión de la construcción de este triángulo mucho más adecuada para los datos que se dan, en la misma fig.20, lo que se presta a confusión presentar las dos juntas, pero hay que primar ésta cuando se den tantos datos y se pueda de paso demostrar que ni siquiera es necesario aplicar Pitágoras como suelen estar acostumbrados a hacer calculando el dato que falta, porque la construcción es inmediata.

En la página 42 no se incluye entre los ángulos de la circunferencia construcciones como precisamente el arco capaz -que son consecuencia de ellos- más conocidas y necesarias utilizadas más adelante. Tampoco se avisa que el ángulo exterior nos demostrará la potencia.

Pág.44.- Fotografía a color a toda plana.

TEMA 5.-CONSTRUCCIÓN DE FORMAS POLIGONALES.II

Pág.45.-En la clasificación de los cuadriláteros, no se cita el trapecoide biisósceles y además se dice que todos los trapecoides tienen las diagonales desiguales y oblicuas y no es cierto en este caso.

Pág.47.-Ejercicios resueltos. En la fig.11 se han desordenado las letras de los vértices, que tienen que ser siempre correlativas en un sentido o en el contrario, pero no revueltas.

Pág.48.- También en la fig.16, están descolocadas las letras de los vértices.

En la página 50 se sigue sin citar fundamentos de construcciones de polígonos.

Pág.54.- Fotografía a color a toda plana.

Pág.55.- En esta página se explica la proporcionalidad que requería haber sido presentada inmediatamente después de las construcciones –sin explicar- de la página 23.

TEMA 6.- RELACIONES GEOMÉTRICAS. Proporcionalidad. Semejanza, igualdad, equivalencia y simetría. Tema en lugar del todo inapropiado. Debería verse al principio.

Pág.56

1. Proporcionalidad.

Es una de las más importantes relaciones. Se basa en el teorema de Tales. Y se llama proporción a la igualdad de dos razones y se llama razón al resultado de comparar dos segmentos. En total son cuatro los elementos de esta igualdad, dos se llaman medios y los otros dos extremos, de los que el producto de los medios es igual al producto de los extremos. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

2. Cuarto proporcional

A partir de esta última proposición, conocidos tres segmentos o elementos podemos encontrar el cuarto que sea proporcional –no igual- a los otros tres. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

Fig. 2. Aplicación directa de Tales. Se omite que se debe respetar el orden de la colocación conscientemente para hallar el cuarto

proporcional creciente o decreciente. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

3. Tercero proporcional.

Fig. 3. Aplicación directa de Tales. Se omite que se debe respetar el orden de la colocación conscientemente para hallar el tercero proporcional creciente o decreciente. Y que implica repetir uno de los términos medios y el resultante es el tercero creciente o decreciente. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

4. Medio proporcional.

Fig. 4. y Fig. 5. Aplicación directa de Tales y Pitágoras. Se omite que son los Teoremas del cateto y de Teorema de la Altura. Dos dibujos en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.57.-

5. Semejanza.

Fig. 6. Aplicación directa de Tales y Pitágoras. Se omite que la semejanza no requiere que los lados proporcionales sean paralelos aunque es lo que se da a entender con todas las imágenes. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

6. Construcción de la figura semejante a otra dada conociendo su razón de semejanza.

Primer procedimiento

Fig. 7. Aplicación directa de Tales. Se omite que la semejanza no requiere que los lados proporcionales sean paralelos aunque es lo que se da a entender con todas las imágenes. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.58.-

Segundo procedimiento

Fig. 8. Se omite que la semejanza no requiere que los lados proporcionales sean paralelos aunque es lo que se da a entender con todas las imágenes. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

Tercer procedimiento. Sistema de cuadrícula

Fig. 9. Se omite que la semejanza no requiere que los lados proporcionales sean paralelos aunque es lo que se da a entender con todas las imágenes. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

7. Igualdad

Fig. 10. Se omite que la igualdad no requiere que los lados iguales sean paralelos aunque es lo que se da a entender con todas las imágenes de este Tema. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

8. procedimientos para construir una figura igual a otra

Primer procedimiento: por triangulación

Fig. 11. y Fig. 12. Se omite que la igualdad no requiere que los lados iguales sean paralelos aunque es lo que se da a entender con todas las imágenes de este Tema. Dos dibujos en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.59.-

Segundo procedimiento: por coordenadas

Fig. 13. Se omite que la igualdad no requiere que los lados iguales sean paralelos aunque es lo que se da a entender con todas las imágenes de este Tema. Dos dibujos en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

Tercer procedimiento: por copia de ángulos o rodeo

Fig. 14. Se omite que la igualdad no requiere que los lados iguales sean paralelos aunque es lo que se da a entender con todas las imágenes de este Tema. Dos dibujos en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

Cuarto procedimiento: por traslación

Fig. 15. Se omite que la igualdad no requiere que los lados iguales sean paralelos aunque es lo que se da a entender con todas las imágenes de este Tema. Dos dibujos en negro. Sin pasos.

Explicación geométrica.

Quinto procedimiento: con el empleo de una cuadrícula.

Fig. 16. Se omite que la igualdad no requiere que los lados iguales sean paralelos aunque es lo que se da a entender con todas las imágenes de este Tema. Dos dibujos en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.59.-

9. Equivalencia. Figuras equivalentes. Extensión, superficie, área.

10. Construcción de un polígono equivalente a otro. Pero que tenga un lado menos.

Fig. 17. Dos dibujos superpuestos en negro. Sin pasos. Explicación mecánica. Se omite la primera equivalencia de un triángulo con la misma base y la misma altura con la mera traslación del vértice opuesto porque se respeta el área.

11. Simetría

12. Simetría central

Fig. 18. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

13. Construcción de la figura simétrica de otra respecto de un punto

Fig. 19. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág.60.-

y Fig. 20. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

14. Simetría axial

Fig. 21. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

15. Construcción de la figura simétrica de otra respecto de un eje e

Fig. 22. y Fig. 23. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág.63.-

TEMA 7.-TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS. Traslación, giro y homotecia.

1. Transformaciones geométricas

2. Translación en el plano

Fig. 1. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág.64.-

3. Giro o rotación

Fig. 2. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

Fig. 3. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

4. Homotecia

Pág.65.-

Fig. 4. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica confusa aludiendo al tema siguiente, la homología y al eje impropio que dice tener la homotecia. Aquí sí se produce el paralelismo que no es obligatorio en la semejanza y sin embargo la citan como causa de ese paralelismo causa que es falsa. Al final del párrafo siguiente lo aclara pero ha creado una confusión porque no son propiedades recíprocas. Si son paralelas, semejantes y homotéticas es porque están alineadas con su centro de homotecia.

Homotecia directa o de razón positiva

Fig. 5. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica

Homotecia inversa o de razón negativa

Fig. 6. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica

Identidad o de razón positiva. Sin dibujo

Homotecia inversa de razón menos uno coincide con una simetría central

Fig. 7. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica

Doble homotecia

Fig. 8. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica

Circunferencias homotéticas

Fig. 9. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica

TEMA 8.-TANGENCIAS. Enlace de líneas. Rectificaciones.

Pág. 67.- (Fig. 1) Fotografía de un vitral.

1. Posiciones relativas de recta y circunferencia. (Fig. 2) (Fig. 3) y (Fig. 4) Tres dibujos en negro. Sin pasos. Sin explicar.

2. Posiciones relativas de dos circunferencias. (Fig. 5) (Fig. 6) (Fig. 7) (Fig. 8) (Fig.9) y (Fig. 10) Seis dibujos en negro. Sin pasos. Sin explicar.

3. Consideraciones sobre tangencias. Después de decir que sólo explicarán los casos más sencillos porque los demás sólo tienen un interés puramente geométrico qué se puede esperar. Sin explicar los teoremas que dice enunciar.

(Fig. 11) (Fig.12) Dos dibujos en negro. Sin pasos. Sin explicar.

Pág. 68.- y (Fig. 13) Un dibujo en negro. Sin pasos. Sin explicar. También explican que *“basta fijarse en los datos y en lo que se desea obtener, razonando las construcciones paso a paso y el porqué de ellas”* que es justamente lo que debería enseñar a hacer un libro de texto haciéndolo él.

Pág. 69.-

4. Recta tangente a una circunferencia en un punto T de ella (Fig. 14) Un dibujo en negro. Sin pasos. Sin explicar

5. Rectas tangentes a una circunferencia paralelas a una dirección dada (Fig. 15) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

6. Trazado de la tangente a un arco de circunferencia en un punto T de ella, no conociendo el centro del arco. (Fig. 16) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

7. Rectas tangentes a una circunferencia desde un punto exterior P. (Fig. 17) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica. Todos estos casos se ven en 4º de la ESO.

8. Rectas tangentes comunes exteriores a dos circunferencias (Fig. 18) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág. 70.-

9. Rectas tangentes comunes interiores a dos circunferencias (Fig. 19) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

10. Circunferencias tangentes a una recta r en un punto T de ella, conociendo el radio R de las soluciones (Fig. 20) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

11. Circunferencia tangente a una recta r en un punto T de ella, y que pase por un punto P (Fig. 21) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

12. Circunferencias tangentes a una recta r en un punto T de ella, que pasen por un punto P y que tienen un radio R dado. (Fig. 22) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

13. Circunferencias tangentes a dos rectas r y s que se cortan, conocido el radio R de las soluciones (Fig. 23) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág. 71.-

14. Circunferencias tangentes a dos rectas r y s , dado el punto de tangencia T en una de ellas, (Fig. 24) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

15. Circunferencias tangentes a tres rectas que se cortan dos a dos (Fig. 25) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

16. Circunferencias tangentes a tres rectas r , s y t cuando al menos dos rectas se cortan fuera del dibujo (Fig. 26) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

17. Circunferencias tangentes a otra, dado el punto de tangencia T y el radio R de las soluciones (Fig. 27) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

18. Circunferencia tangente a otra, dado el punto de tangencia T y que pasa por el punto exterior P (Fig. 38) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág. 72.-

19. Circunferencias tangentes a otra, que pasen por un punto P dado el radio R de las soluciones. (Fig. 29) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

20. Circunferencias tangentes a otra y a una recta s , dado el radio R de las soluciones.

(Fig. 30) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica. Normalmente todos los dibujos coinciden con su texto, pero no en este caso.

21. Circunferencias tangentes a otra y a una recta r , dado el punto de tangencia T en la circunferencia. (Fig. 31) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica. Normalmente todos los dibujos coinciden con su texto, pero no en este caso.

22.- Enlace de líneas.

Unir dos rectas por medio de un arco de circunferencia.

Conociendo el punto de tangencia T en r (Fig. 32) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Conociendo el radio R del arco de unión de r y s . (Fig. 33) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág. 73.-

Conociendo el punto de tangencia T (Fig. 34) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Enlace de una recta y un arco de circunferencia de radio R (Fig. 35) y (Fig. 36) Dos dibujos en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

(Fig. 37) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

(Fig. 38) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág. 74.-

(Fig. 39) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

23. Unión de dos curvas por medio de una curva parabólica, dados los puntos A y B de tangencia. (Fig. 40) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Unión de dos rectas (Fig. 41) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

24. Rectificaciones.

25. Rectificación de una curva cualquiera. (Fig. 42) Un dibujo en

negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág. 75.-

26. Rectificación de la circunferencia. (Fig. 43) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

27. Rectificación de la semicircunferencia. Primer procedimiento (Fig. 44) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica. Segundo procedimiento (Fig. 45) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica. Estos casos nos resolverán la base de las cicloides.

28. Rectificación de un cuadrante de circunferencia. (Fig. 46) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág. 76.-

30. Rectificación de un arco de circunferencia menor de 90° . (Fig. 49) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

A pesar de decir en la introducción al tema que hay que evitar que el alumno aprenda de memoria los ejercicios, no se le induce a racionalizarlos porque no se dice todo, y no pueden seguir la argumentación. Tampoco se hace uso del concepto *lugar geométrico* que les vendría muy bien para ir deduciendo los pasos, partiendo de las condiciones que se habrá de cumplir por ser tangencias de circunferencias a recta, y recordar qué es además de tangente la propia tangente, para deducir el método a emplear hasta llegar a los centros de las circunferencias solución. Un trenzado de lugares geométricos que llevan, paso a paso hasta el final.

TEMA 9.-CURVAS TÉCNICAS. Ovalo, ovoide espiral y voluta.

Trazado como aplicación de tangencias.-

Pág.77.-Foto a color y un dibujo completo de óvalo en una misma imagen (fig.2)

1. Óvalo

2. Construcción de un óvalo dado el eje mayor AB

Fig.2. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág.78.-

3. Construcción de un óvalo dado el eje menor CD

Fig.3. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

4. Construcción de un óvalo de cuatro centros conociendo los ejes AB y CD

Primer procedimiento

Fig.4. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Segundo procedimiento

Fig.5. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

5. Ovoide

Pág.79.-

6. Construcción de un ovoide dado el eje mayor AB

Fig.6. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica

7. Construcción de un ovoide dado el eje menor CD

Fig.7. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica

8. Voluta

9. Construcción de una voluta

Fig.8. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica

10. Construcción de la espiral de Arquímedes

Fig.9. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica

TEMA 10.- CURVAS CÓNICAS. Elipse. Parábola. Hipérbola.

Definición y trazado.-

Pág.83.-Fotografía a todo color.

Pág.85.- Elipse. Definición, elementos y propiedades más importantes (fig.7).Un solo dibujo con todos los elementos ya construidos. Se la define como lugar geométrico, con la definición primera y después, con la segunda definición (fig.8), pero entre ambas se intercala la definición de los diámetros conjugados referidos a la figura 14, que no está en esta página, sino dos páginas después. Por último en esta página 85, su construcción por puntos (fig. 9).

Pág.87.-Hipérbola. Definición, elementos y propiedades más importantes (fig.15).Un solo dibujo ya construido con todos los elementos.

Pág.88.-En la construcción de la hipérbola por haces proyectivos, (fig.17) se observa un error. Que ya se advirtió en la edición anterior. Esta construcción se presta a confusión porque si se hace a partir de los focos, en el punto hallado P no coinciden los dos radios vectores y ni siquiera está dibujado el radio vector desde el otro foco F', ni tampoco coincide con la recta desde el vértice B. También se presta a confusión el hecho de construirla a partir de un punto P que prácticamente equidista del centro O respecto al vértice A con lo que puede asemejarse a un error de imprenta tanta proximidad, y parecer no casualidad los alumnos.

La recta que une el vértice B con el punto P, o no debería dibujarse, o dibujar la que le dé significado porque confunde a los alumnos.

La construcción de la hipérbola por envolventes (fig. 18) está dibujada sobre los ejes de una hipérbola que es casi equilátera lo que les hace creer que tienen que ser así. Deberían darse ejemplos claros y evitar las casualidades ni ópticas siquiera.

Pág.89.-Parábola Definición, elementos y propiedades más importantes (fig.19).Un solo dibujo ya construido con todos los elementos

ÍNDICE

BLOQUE TEMÁTICO I: DIBUJO TÉCNICO

TEMA 1: INSTRUMENTOS DE DIBUJO

Características y empleo.

TEMA 2: TRAZADOS FUNDAMENTALES EN EL PLANO

Paralelas, perpendiculares, mediatrices.

Operaciones con ángulos.

TEMA 3: ESCALAS

- TEMA 4: CONSTRUCCIÓN DE FORMAS POLIGONALES I
Triángulos. Ángulos relacionados con la circunferencia.
- TEMA 5: CONSTRUCCIÓN DE FORMAS POLIGONALES II
Cuadriláteros. Polígonos regulares.
- TEMA 6: RELACIONES GEOMÉTRICAS
Proporcionalidad, semejanza, igualdad, equivalencia y simetría.
- TEMA 7: TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS
Traslación, giro y homotecia.
- TEMA 8: TANGENCIAS.
Rectificaciones.
- TAMA 9: CURVAS TÉCNICAS
Óvalo, ovoide, espiral y voluta.
Trazado como aplicación de tangencias.
- TEMA 10: CURVAS CÓNICAS
Elipse, hipérbola y parábola. Definición y trazado.

AUTOR	PATÓN, Vicente y HURTADO, Miguel	
TITULO	DIBUJO TÉCNICO 1	
SUBTITULO		
EDITORIAL	ECIR	
LUGAR DE LA EDICIÓN	VALENCIA	
AÑO EDICIÓN	2002	
NUMERO PÁGINAS	GEOMETRÍA PLANA 109 de 197 TOTALES	
AÑO PUBLIC.	2002	
ISBN	84-7065-714-3	
CRITERIOS DE ANÁLISIS:		
De ordenación temática:		
	Nº pasos dibujados por separado de cada ejercicio teórico práctico	No. En prácticamente todos los casos solo se representa uno , EL FINAL.
	Nº pasos necesarios	No. De dos a cuatro mínimo. Desde los primeros ejercicios hasta los últimos capítulos. Y los ejercicios son demasiado simples.
	Nº pasos descritos	No. Los pasos son los mínimos es decir uno por ejercicio sea cual sea su complicación, como en casi todos los textos. Se describen a nivel técnico, dónde colocar el compás, etc. no se describen razonadamente relacionados.
	Sucesión lógica de los ejercicios de menor a mayor dificultad	La mitad de las veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
	Secuencia ordenada de ejercicios en función de su temática creciente	Sí. La mayoría de las veces es así.
	Secuencia de temas en función de su necesaria concatenación	La mitad de las veces aparecen antes temas que deberían ir después y viceversa.
De gráfica expositiva:		
	Uso del color	Sí. A todo color siempre la primera página de cada capítulo, la paginación y los títulos. Pero sí emplea mucho color en fotografías de objetos como ejemplos de la aplicación de lo que se explica, pero que encarecen el libro y no se puede aprovechar tal derroche de color antes de llegar a dichas aplicaciones
	Uso generalizado del color	No. presenta un aspecto claramente diferenciado en esta geometría respecto a la del espacio en la que incluye mucho color para facilitar la comprensión pero no en la geometría plana donde a veces emplea dos, negro y ocre o verde. No. Todos los ejercicios y sus explicaciones escritas, en negro.
	Uso significativo del color	No. El color empleado no sirve en absoluto para hacer más inteligible el libro. Pero como su nivel es medio/bajo, no es ininteligible.
	Aplicación de las Leyes de la Percepción Visual para producir claridad expositiva	No. Las leyes de la Percepción Visual para facilitar la lectura de dibujos y textos no se utilizan, quedando ambos poco correlacionados visualmente.
De exposición escrita:		

	Uso de vocabulario inteligible para el nivel del alumno	Sí. Para el alumno resulta el texto farragoso. Este texto dedica a la geometría plana 109 páginas de las 197 totales, mucho más que la mayoría de los textos
	Explicación clara	Sí. Las explicaciones son claras pero escasas: omiten mucha más información aclaratoria.
	Explicación razonada general	No. Explicación muy somera y desvinculada de los anteriores y posteriores temas.
	Explicación razonada cada ejercicio	No se aprecia explicación aclaratoria.
	Explicación razonada cada paso.	No se aprecia más explicación que la descripción de dónde poner el compás o las escuadras.

DIBUJO TÉCNICO 1º EDITORIAL ECIR.-

COMENTARIOS

Este texto dedica a la geometría plana 109 páginas de las 197 totales, mucho más que la mayoría de los textos pero presenta un aspecto claramente diferenciado en esta geometría respecto a la del espacio en la que incluye mucho color para facilitar la comprensión pero no en la geometría plana donde a veces emplea dos, negro y ocre o verde. Los pasos son los mínimos es decir uno por ejercicio sea cual sea su complicación, como en casi todos los textos. Pero sí emplea mucho color en fotografías de objetos como ejemplos de la aplicación de lo que se explica, pero que encarecen el libro y no se puede aprovechar tal derroche de color antes de llegar a dichas aplicaciones.

El orden lógico de los temas está bastante conseguido y el léxico no es complicado.

INDICE

UNIDAD 1

GEOMETRÍA

1. TRAZADOS FUNDAMENTALES EN EL PLANO
 - 1.2. Trazados de rectas perpendiculares y paralelas
 - 1.3. Operaciones con ángulos
 - 1.4. Arco capaz
 - 1.5. Eje radical

2. CONSTRUCCIÓN DE FORMAS POLIGONALES
 - 2.1. Triángulos
 - 2.2. Cuadriláteros
 - 2.3. Polígonos regulares e irregulares
 - 2.4. Diseño de redes

3. TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS
 - 3.1. Traslaciones
 - 3.2. Giros
 - 3.3. Simetrías

4. HOMOTECIA. PROPORCIONALIDAD Y SEMEJANZA
 - 4.1. Homotecia
 - 4.2. Proporcionalidad y semejanza
 - 4.3. Escalas

5. TANGENCIAS
 - 5.1. Tangencias de rectas a circunferencias y circunferencias entre sí
 - 5.2. Casos básicos de las tangencias
 - 5.3. Estudio de los casos más relevantes en la práctica del dibujo técnico

6. CONSTRUCCIÓN DE CURVAS ESPECIALES DE INTERÉS EN EL DISEÑO Y EN EL ARTE
 - 6.1. Óvalos y ovoides
 - 6.2. Espirales-volutas
 - 6.3. Molduras-vasos
 - 6.4. Curvas cíclicas

7. CURVAS CÓNICAS. DEFINICIÓN Y TRAZADO
 - 7.1. Las cónicas como secciones planas de un cono
 - 7.2. Trazados de las cónicas por puntos

AUTOR	GARRIDO GONZÁLEZ, Antonio, y otros	
TITULO	DIBUJO TÉCNICO 1	
SUBTITULO		
EDITORIAL	EDEBÉ	
LUGAR DE LA EDICIÓN	BARCELONA	
AÑO EDICIÓN	2002	
NUMERO PÁGINAS		
AÑO PUBLIC.	2002	
ISBN	84-236-6180-6	
CRITERIOS DE ANÁLISIS:		
De ordenación temática:		
	Nº pasos dibujados por separado de cada ejercicio teórico práctico	Ya en la primera página declara su intención de exponer varios pasos de los ejercicios y problemas;
	Nº pasos necesarios	De dos a cuatro o más. Desde los primeros ejercicios hasta los últimos capítulos. Y los ejercicios son demasiado simples.
	Nº pasos descritos	Se describen a nivel técnico, dónde colocar el compás, etc. no se describen razonadamente relacionados.
	Sucesión lógica de los ejercicios de menor a mayor dificultad	Muchas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
	Secuencia ordenada de ejercicios en función de su temática creciente	A veces es así.
	Secuencia de temas en función de su necesaria concatenación	Esta editorial ha apostado por un texto poco vistoso pero eficaz. A veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
De gráfica expositiva:		
	Uso del color	Sí. A todo color siempre la primera página de cada capítulo, la paginación y los títulos.
	Uso generalizado del color	No. Todos los ejercicios y su explicaciones escritas, en negro y cyan.
	Uso significativo del color	No. El color empleado no sirve en absoluto para hacer más inteligible el libro. Pero como su nivel es medio/bajo, no es ininteligible.
	Aplicación de las Leyes de la Percepción Visual para producir claridad expositiva	Sí. Las leyes de la Percepción Visual para facilitar la lectura de dibujos y textos no se utilizan expresamente, pero quedan ambos correlacionados visualmente.
De exposición escrita:		
	Uso de vocabulario inteligible para el nivel del alumno	Sí. Para el alumno resulta el texto más bien sencillo.
	Explicación clara	Sí. Las explicaciones son claras pero escasas y no razonadas
	Explicación razonada general	No. Explicación muy somera y desvinculada de los anteriores y

		posteriores temas.
	Explicación razonada cada ejercicio	No se aprecia explicación aclaratoria.
	Explicación razonada cada paso.	No se aprecia más explicación que la descripción de dónde poner el compás o las escuadras.

DIBUJO TÉCNICO 1º BACHILLERATO EDITORIAL EDEBÉ

COMENTARIOS

Esta editorial ha apostado por un texto poco vistoso pero eficaz por la cantidad de pasos que presenta. Ya en la primera página declara su intención de exponer varios pasos de los ejercicios y problemas; los dibujos son pequeños pero están casi todos, y al ser de primero de bachillerato da una buena base.

No obstante emplear color significativo que ayuda a la comprensión de los ejercicios, lo hace en color azul cyan imposible de ver mejor si alguna vez hiciera falta reproducir alguno parcialmente.

Pero las explicaciones son mecánicas, es decir, dónde se pone el compás, se traza tal ente geométrico, pero sin decir porqué.

INDICE

GEOMETRÍA PLANA

1. INSTRUMENTOS DE DIBUJO
2. TRAZADOS FUNDAMENTALES I
 - 2.1. Convencionalismos.
 - 3.1.1 Definiciones y designación

- 3.1.2 Simbología
 - 2.2. Segmentos y operaciones.
 - 2.2.1 Suma de segmentos
 - 2.2.2 Diferencia de segmentos
 - 2.2.3 Producto de un segmento por un número n
 - 2.2.4 División de un segmento en un número de partes iguales
 - 2.2.5 Proporcionalidad
 - 2.3. Perpendicularidad.
 - 2.3.1 Mediatriz de un segmento
 - 2.3.2 Perpendicular a una semirrecta en su origen
 - 2.3.3 Perpendicular a una recta s por un punto exterior
 - 2.4. Paralelismo.
 - 2.4.1 Paralela a una recta por un punto
 - 2.4.2 Paralela a una recta a una distancia dada
 - 2.5. Ángulos.
 - 2.5.1 Construcción de un ángulo igual a otro
 - 2.5.2 Suma y diferencia de ángulos
 - 2.5.3 Bisectriz de un ángulo
 - 2.5.4 Trisección del ángulo recto
 - 2.5.5 Construcción de ángulos con el compás
 - 2.6. Lugares geométricos: circunferencia
3. TRIÁNGULOS Y CUADRILÁTEROS
- 3.1. Triángulos.
 - 3.1.1. Clasificación
 - 3.1.2. Propiedades
 - 3.1.3. Construcción
 - 3.2. Cuadriláteros
 - 3.2.1. Clasificación
 - 3.2.2. Propiedades
 - 3.2.3. Construcción
4. RELACIONES GEOMÉTRICAS
- 4.1. Identidad
 - 4.2. Traslación
 - 4.3. Simetría
 - 4.3.1. Simetría central
 - 4.3.2. Simetría axial
 - 4.4. Giro
 - 4.5. Homotecia
 - 4.5.1. Razón
 - 4.5.2. Determinación
 - 4.5.3. Propiedades
 - 4.5.4. Homotecia respecto a dos centros
 - 4.6. Semejanza
 - 4.6.1. Razón
 - 4.6.2. Semejanza de triángulos
 - 4.6.3. Semejanza de polígonos
 - 4.6.4. Aplicaciones
 - 4.7. Escalas
 - 4.7.1. Clases de escalas
 - 4.7.2. Métodos para dibujar a escala
5. TANGENCIAS Y ENLACES
- 5.1. Tangencias
 - 5.1.1. Propiedades
 - 5.1.2. Trazado de rectas tangentes
 - 5.1.3. Trazado de circunferencias tangentes
 - 5.2. Enlaces
 - 5.2.1. Enlaces de rectas paralelas
 - 5.2.2. Enlaces de rectas secantes

- 5.2.3. Enlaces de arco y recta
- 5.2.4. Enlaces de circunferencias

- 6. CURVAS TÉCNICAS I
 - 6.1. Curvas técnicas alabeadas
 - 6.1.1. Hélice cilíndrica. Trazado. Desarrollo
 - 6.2. Curvas técnicas planas
 - 6.2.1. Óvalos y ovoides
 - 6.2.2. Espirales
 - 6.2.2.1. Espiral de Arquímedes
 - 6.2.2.2. Voluta

- 7. CURVAS CÓNICAS I
 - 7.1. Elipse
 - 7.2. Hipérbola
 - 7.3. Parábola
 - 7.4. Secciones cónicas

AUTOR	CORDERO AMPUERO, A. y LEICEAGA BALTAR, J.A.	
TITULO	DIBUJO TÉCNICO 2	
SUBTITULO		
EDITORIAL	ANAYA	
LUGAR DE LA EDICIÓN	MADRID	
AÑO EDICIÓN	2003	
NUMERO PÁGINAS		
AÑO PUBLIC.	2003	
ISBN	84-667-2193-2	
CRITERIOS DE ANÁLISIS:		
De ordenación temática:		
	Nº pasos dibujados por separado de cada ejercicio teórico práctico	En prácticamente todos los casos solo se representa uno , EL FINAL.
	Nº pasos necesarios	De dos a cuatro. Desde los primeros ejercicios hasta los últimos capítulos. Y los ejercicios son demasiado simples.
	Nº pasos descritos	Se describen a nivel técnico, dónde colocar el compás, etc. no se describen razonadamente relacionados.
	Sucesión lógica de los ejercicios de menor a mayor dificultad	Sí. Muchas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
	Secuencia ordenada de ejercicios en función de su temática creciente	No. A veces es así.
	Secuencia de temas en función de su necesaria concatenación	No. Muchas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
De gráfica expositiva:		
C O M E N T A R I O S	Uso del color	Sí. A todo color siempre la primera página de cada capítulo, la paginación y los títulos.
	Uso generalizado del color	No. Todos los ejercicios y sus explicaciones escritas, en negro. Salvo tres recuadros en color.
	Uso significativo del color	No. El color empleado no sirve en absoluto para hacer más inteligible el libro. Pero como su nivel es medio/bajo, no es ininteligible.
	Aplicación de las Leyes de la Percepción Visual para producir claridad expositiva	No. Las leyes de la Percepción Visual para facilitar la lectura de dibujos y textos no se utilizan, quedando ambos poco correlacionados visualmente.
	De exposición escrita:	
	Uso de vocabulario inteligible para el nivel del alumno	No. Para el alumno resulta el texto más bien ininteligible.
	Explicación clara	No. Las explicaciones son escasas: omiten mucha más información aclaratoria.
	Explicación razonada general	Sí. Explicación muy somera y desvinculada de los anteriores y posteriores temas.
	Explicación razonada cada ejercicio	No. No se aprecia explicación aclaratoria.
	Explicación razonada cada paso.	No. No se aprecia más explicación que la descripción de dónde poner el compás o las escuadras.

COMENTARIOS DIBUJO TÉCNICO 2º EDITORIAL ANAYA.-

Sigue siendo uno de los manuales de Dibujo Técnico más completos, en cuanto a los temas, pero no en cuanto a las explicaciones. El actual conserva muchas de las exposiciones de aquellos de los años 70 y 95 y con los mismos dibujos pero ha sufrido una considerable rebaja de contenidos debido a los Planes de Estudio que están convirtiendo al Bachillerato en general en un curso prolongación de la ESO en lugar de ser preparatorio para la Universidad y ésta de paso lo ha asumido en lo que se ha dado en llamar y con mucha razón "el curso cero" previo a los normalmente primeros cursos de cada Facultad para enlazar con este Bachillerato vaciado.

Ha mejorado mucho el orden, mucho más lógico a nuestro parecer que en la edición anterior. El teorema de Tales se explica al principio y no al final del tema 2. Y la circunferencia a continuación y no antes. Pero en todos los casos las explicaciones son muy escasas.

Por otro lado deja de enumerar los pasos, lo cual es un inconveniente para los alumnos, porque no pueden permitirse olvidar ni un ápice de la sucesión de pasos vistos en clase.

El vocabulario de ANAYA es de los más ininteligibles para el alumnado e incluso para algunos profesores, pero no en esta edición que se ha simplificado considerablemente si no fuera porque aún proliferan muchas explicaciones matemáticas que no son necesarias - porque la geometría se explica por sí sola si se relacionan los temas como un todo sucesivo- sin duda también por la formación que a su vez reciben de las Facultades y no nos referimos sólo a las de Bellas Artes sino a las de Arquitectura e Ingeniería también. Inexistentes explicaciones geométricas que sumen al alumno en un verdadero caos que sólo creen poder resolver aprendiéndose los ejercicios de memoria.

Lo que resulta curioso es la medida exacta de los epígrafes del índice -dos páginas cada uno sea lo difícil o lo fácil que sea el tema que se trate.

Como novedad respecto a la anterior edición presenta útiles ejercicios en recuadros en color en cada página que es donde se explica cada ejercicio como se debería explicar toda la teoría.

Los dibujos secuenciados nos parecen de importancia primordial para explicar tanto la teoría geométrica como los problemas, porque propicia su mejor comprensión por parte de los alumnos, de ahí que contemos en número de ellos que se ofrecen, ya que es la forma de reproducir las explicaciones secuenciales del profesor.

Pág.19.- GEOMETRÍA PLANA. Primera página del capítulo a todo color. Explicación del dibujo técnico como representación rigurosa según las leyes de la geometría plana.

TEMA 2. Pág.21.- 2. Trazados geométricos fundamentales. Página a todo color. Geometría plana como fundamento de cualquier dibujo técnico. Sin el conocimiento de sus axiomas no se puede asimilar los teoremas y sin ellos no se puede afrontar los problemas geométricos de la representación.

Pág.22.-2.1.Color en el subrayado del encabezamiento. Elementos geométricos y relaciones (fig.1).Un dibujo en negro. Paralelismo, perpendicularidad y ángulos (fig.2) y (fig.3). Dos dibujos en negro. Explicación geométrica. Trazado de rectas paralelas y perpendiculares (fig.4). Dos dibujos en color. Mediatriz de un segmento (fig.5).Un dibujo en negro. Definición sin referencias al lugar geométrico.

Pág.23.-Tipos de Ángulos (fig.6). Dibujos en negro y rojo. Tipos de ángulos con el mismo vértice (fig.7). Dibujos en negro, rojo y verde.

Trazado de la bisectriz (fig.8). Dos dibujos en negro. Definición sin aludir al lugar geométrico que es. Figuras planas (fig.9)). Haz de rectas. Un dibujo en negro. Polígonos y circunferencia (fig.10).Un dibujo en negro.

Pág.24.-2.2. Color en el subrayado del encabezamiento. Proporcionalidad (fig.11). Dos dibujos en negro. Explicación matemática. Razón simple. Proporcionalidad como relación de igualdad de dos razones simples (fig.12). Un dibujo en negro. Teorema de tales (fig.13), (fig.14) y (fig.15). Tres dibujos en negro. Sin pasos. Explicación geométrica. Escalas (fig.16), (fig.17) y (fig.18). Tres dibujo en negro. Sin pasos. Explicación asequible. Pág26.-2.3. Semejanza y equivalencia (fig.19). Un dibujo en negro. Sin pasos. Polígonos semejantes (fig.20). Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación.

Pág.26.-.Color en el subrayado del encabezamiento. Segmentos proporcionales. Segmento cuarto proporcional (fig.21). Un dibujo en negro. Sin pasos. Segmento tercero proporcional (fig.22). Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación somera. Segmento medio proporcional (fig.23). Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación somera. Teorema de la altura (fig.24). Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación somera. Teorema del cateto (fig.25) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación somera que no se enlaza con las otras medias proporcionales.

Pág.27.- Equivalencia (fig.26). Dos dibujos en negro. Sin pasos. Explicación muy escasa.

Pág.28.-Color en el subrayado del encabezamiento. 2.4. Proporcionalidad geométrica. Razón simple de tres puntos alineados (fig.27) y (fig.28). Sin especificar pasos. Dos dibujos en negro. Razón simple de valor dado variable (fig.29). Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación matemática. Y (fig.30) explicación geométrica. Un dibujo en negro. Sin pasos. Razón doble de cuatro puntos alineados

(fig.31). Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación matemática.

Pág.29.- Razón doble de valor dado (fig.32). Un dibujo en negro. Sin enumerar los pasos. Explicación matemática. Cuaterna armónica (fig.33) y (fig.34). Dos dibujos en negro. Pasos sin enumerar. Explicación geométrica.

Pág.30.-Color en el subrayado del encabezamiento. 2.5. Construcciones geométricas. Producto y división de segmentos (fig.35). Dos dibujos en negro. Sin pasos. Sin explicación. Lugares geométricos. Definición.

TEMA 3. Circunferencia. Primera página del capítulo a todo color.

Pág.34.- Color en el subrayado del encabezamiento. 3.1. Circunferencia (fig.1). Definición como lugar geométrico. Elementos de la circunferencia (fig.2). Un dibujo en negro en cada caso. Posiciones relativas entre rectas y circunferencias (fig.3). Ocho dibujos en negro.

Pág. 35.-Circunferencias tangentes (fig.4). Un dibujo en negro. Circunferencias secantes (fig.5). Un dibujo en negro. Circunferencia por tres puntos no alineados (fig.6). Un dibujo en negro. Explicaciones sin pasos.

Pág.36.- Color en el subrayado del encabezamiento. 3.2. Ángulos en la circunferencia. Ángulo central (fig.7). Su valor en radianes o en cualquier otra unidad no es lo prioritario, sino su relación con los otros ángulos. Un dibujo en negro. Sin explicación. Ángulo inscrito (fig.8). Su valor se comprende si se recuerda el ángulo exterior a un triángulo, relación que sí aparece en la anterior edición, pero aquí ni se menciona. Ángulo semiinscrito (fig.9). Este ángulo es valioso para poder construir y comprender el arco capaz, que es además un ángulo inscrito pero no se menciona. Un dibujo en negro. Sin explicación. Ángulo interior (fig.10). También aquí se precisa la intervención del ángulo exterior a un triángulo, pero no se dice. Un

dibujo en negro. Sin pasos.

Pág.37.- Ángulo exterior (fig.11). Un dibujo en negro. Sin pasos numerados ni descritos. No se dice que está formado por dos inscritos que se restan, ni se dice el por qué, solo se hace la sustracción con su nomenclatura en letras. Ángulos de dos circunferencias (fig.12). Un dibujo en negro. No se corresponde la explicación dada, con el dibujo porque no hace referencia a las letras con que denominan los ángulos que aparecen en el dibujo. Circunferencias perpendiculares (fig.13). Un dibujo en negro. Explicación breve sin pasos.

Pág.38.- Color en el subrayado del encabezamiento. 3.3. Arco capaz (fig.14). Un dibujo en negro. Explicación geométrica con pasos implícitos pero sin numerar. Construcción del arco capaz (fig.15). Tres pasos. Omite la implicación del ángulo semiinscritos en la construcción del arco capaz. Ejercicio resuelto aparte.

Pág.40.- Color en el subrayado del encabezamiento. 3.4. Potencia (fig.16). Un dibujo en negro. Explicación geométrica pero no se hace referencia a los ángulos inscritos que son, ni el punto doble que al multiplicar resulta ser el punto de tangencia. Segmento representativo de la potencia (fig.17). Un dibujo en negro. No se relaciona con la construcción del ángulo exterior a una circunferencia ni con las tangentes a una circunferencia desde un punto exterior que se ha presentado como ejercicio aparte en la página anterior. Segmento representativo de la potencia negativa (fig.18). Un dibujo en negro. No se recuerda que el producto aquí se debe al Teorema de la Altura, visto en el Tema anterior, pág.27

Pág.41.- Eje radical (fig.19). Un dibujo en negro que resulta confuso porque es demasiado simétrico, el eje radical más bien parece una mediatriz a la recta de centros. Explicación matemática. Trazado de un eje radical (fig.20). Tres dibujos en negro. Explicación sin utilizar ni mencionar la demostración inmediatamente anterior, sino a partir de

las tangentes.

Pág.42.-Color en el subrayado del encabezamiento. 3.5. Centro radical (fig.22) y (fig.23). Dos dibujos en negro. Trazado del eje radical (fig.24). Dos dibujos en negro.

TEMA 4. Polígonos. Primera página del capítulo a todo color.

Pág.46.- Color en el subrayado del encabezamiento. 4.1. Triángulos (fig.1). Un dibujo en negro. Clasificación de los cuadriláteros (fig.2). Un dibujo en negro. Rectas y puntos notables. Cevianas y paralelas medias (fig.3). Dos dibujos en negro. Explicación descriptiva.

Pág.47.- Baricentro y medianas (fig.4). Ortocentro y alturas (fig.5). Incentro y bisectrices (fig.6). Circuncentro y mediatrices (fig.7). Cuatro dibujos en negro. Triángulos podares (fig.8), (fig.9) y (fig. 10). Tres dibujos en negro. Explicación descriptiva.

Pág.48.- Color en el subrayado del encabezamiento.4.2. Construcción de Triángulos (fig.11). Cuatro dibujos en negro para mostrar la construcción de un triángulo equilátero.

Pág.50.- Color en el subrayado del encabezamiento.4.3. Cuadriláteros (fig.12).Un dibujo en negro. Construcción del cuadrado (fig.14). Dos dibujos para mostrar la construcción del cuadrado. Rectángulos especiales. Proporción conmensurable o estática (fig.15). Un dibujo en negro. Explicación matemática. Proporción inconmensurable o dinámica (fig.16). Explicación matemática. Rectángulo áureo (fig. 17). Un dibujo en negro.

Pág.52.- Color en el subrayado del encabezamiento.4.4. Polígonos regulares (fig.19).

Pág.54.-4.5. Polígonos estrellados. Polígonos estrellados continuos y discontinuos fig.27). Dos dibujos en negro. Polígono estrellado de cinco puntas continuo (fig.28).Un dibujo en negro. Estrella de seis puntas (fig.29). Un dibujo en negro. Explicación matemática, pero omite la relación entre la especie y los otros tres elementos de los polígonos estrellados. Dodecágonos estrellados (fig.30). Continuo,

un dibujo en negro. Discontinuos, tres dibujos en negro.
Complementos y actividades.

TEMA 5. Transformaciones geométricas. Primera página del capítulo a todo color.

Pág.58.- Color en el subrayado del encabezamiento.5.1. Proyectividad. (Proyectibilidad en el índice)

Pág.60.- Color en el subrayado del encabezamiento. 5.2. Homología. Producto de dos homografías. Homografía plana (fig.7). Un dibujo en negro. Explicación geométrica. Homología plana (fig.8). Un dibujo en negro. Explicación geométrica. Rectas límite de una homología (fig.9). Un dibujo en negro. Explicación geométrica.

Pág.62.- Color en el subrayado del encabezamiento .5.3. Homologías especiales. Homología afín. Producto de homografías. Afinidad (fig.10). Un dibujo en negro. Explicación geométrica. Elementos impropios en una afinidad (fig.11). Un dibujo en negro. Explicación geométrica. Homología afín (fig.12). Un dibujo en negro. Explicación geométrica.

Pág.64.- Color en el subrayado del encabezamiento. 5.4. Homologías especiales. Homotecia (fig.13). Dos dibujos en negro. Explicación geométrica. Proporcionalidad entre elementos homotéticos (fig.14). Un dibujo en negro. Explicación geométrica por el Teorema de Tales. Homotecia. Puntos homólogos (fig.15). Un dibujo en negro. Explicación geométrica. Homotecias entre circunferencias (fig.17). Un dibujo en negro. Explicación geométrica.

Pág.65.-Tangentes comunes a dos circunferencias (fig. 18). Un dibujo en negro. Explicación geométrica. Homotecia entre tres circunferencias (fig.19). Un dibujo en negro. Explicación geométrica.

Pág.66.- Color en el subrayado del encabezamiento.5.5. Simetrías, traslación, giro y semejanza. Simetría respecto a un eje. Simetría axial (fig.20).Dos dibujos en negro. Simetría central (fig.21). Un dibujo

en negro. Explicación geométrica, pero no se dice que esta simetría equivale a un giro de 180 grados. Traslación (fig. 22). Un dibujo en negro. Explicación geométrica. Giro (fig.23). Un dibujo en negro. Explicación geométrica.

Pág.67.-Semejanza (fig.24). Un dibujo en negro. Explicación geométrica. Centro de semejanza (fig.25). Un dibujo en negro. Explicación geométrica.

Pág.68.- Color en el subrayado del encabezamiento.5.6. Inversión. Propiedades. Inversión de centro O y potencia k (fig.26).Dos dibujos en negro. Inversión: circunferencias dobles, de puntos dobles ($k>0$) y sin puntos dobles ($k<0$) (fig.27). Dos dibujos en negro. Explicación matemática. Relación de propiedades sin explicar la conexión entre ellas. Puntos dobles en la inversión (fig.28). Dos dibujos en negro. Circunferencia de autoinversión: a) $k>0$; b) $k<0$ (fig.29). Dos dibujos en negro. Explicación geométrica.

Pág.69.-Propiedades de las figuras inversas. Antiparalelas (fig.30).Un dibujo en negro. Explicación geométrica pero se omite que forman un cuadrilátero inscribible. Homotecia entre circunferencias inversas (fig.31). Un dibujo en negro. Explicación geométrica. Homotecia entre cuerdas y tangentes (fig.32). Un dibujo en negro. Explicación geométrica.

Pág.70.- Color en el subrayado del encabezamiento. 5.7. Inversión. Elementos geométricos. Puntos. Circunferencia de autoinversión (fig.33). Un dibujo en negro. Explicación geométrica pero se omite la relación con el ángulo exterior a una circunferencia y la potencia. Puntos inversos a partir de CPD (fig.34). Un dibujo en negro. Puntos inversos a partir de CDSD (fig.35). Explicación mezclando la inversión positiva con la negativa. Inversión de una recta (fig.36). Un dibujo en negro.

Pág.71.- Circunferencias. Inversión de una circunferencia (fig.37). Un dibujo en negro. La inversión es uno de los temas peor explicados en

casi todas las editoriales.

Complementos y actividades.

TEMA 6. Tangencias. Primera página del capítulo a todo color.

Pág.76.- Color en el subrayado del encabezamiento.6.1. Circunferencias por un punto (1). Circunferencia que pasa por tres puntos PPP (fig.1). Un dibujo en negro. Explicación geométrica. Circunferencias que pasan por dos puntos y son tangentes a una recta (PPR) (fig.2). Un dibujo en negro. Explicación geométrica. Circunferencias que pasan por un punto y son tangentes a dos rectas (PRR) (fig.3). Un dibujo en negro. Explicación geométrica.

Pág.78.- Color en el subrayado del encabezamiento.6.2. Circunferencias por un punto (2). Circunferencias que pasan por dos puntos y son tangentes a otra circunferencia (PPC) (fig.4) Un dibujo en negro. Explicación geométrica. Circunferencias que pasan por un punto y son tangentes a una recta y a otra circunferencia (PRC) (fig.5). Tres dibujos en negro. Único caso hasta ahora en el que se presentan tres dibujos secuenciados, para dejar ver los pasos. Explicación geométrica por eje radical y potencia.

Pág.79.-Circunferencias que pasan por un punto y son tangentes a otras dos circunferencias (PCC) (fig.6).Dos dibujos en negro. Segundo caso que se presentan dos dibujos secuenciados para dejar ver los pasos dados. Explicación geométrica por inversión.

Pág.80.- Color en el subrayado del encabezamiento.6.3. Otras circunferencias tangentes. RRR. Circunferencias tangentes a tres rectas (RRR) (fig.7).Un dibujo en negro. Explicación geométrica. Circunferencias tangentes a dos rectas y una circunferencia (RRC) (fig.8). Un dibujo en negro. Explicación geométrica.

Pág.81.- Circunferencias tangentes a otras dos y a una recta (RCC) (fig.9). Un dibujo en negro. Explicación geométrica. Problema de Apolonio (CCC) (fig.10).

Complementos y actividades.

TEMA 7. Curvas. Primera página del capítulo a todo color.

Pág.86.- Color en el subrayado del encabezamiento.7.1. Tipos de curva.

Pág.88.- Color en el subrayado del encabezamiento.7.2. Elipse. Trazados.

Pág.90.- Color en el subrayado del encabezamiento.7.3. Elipse. Tangentes e intersecciones.

Pág.92.- Color en el subrayado del encabezamiento. 7.4. Parábola.

Pág.94.- Color en el subrayado del encabezamiento.7.5. Hipérbola.

Pág.96.- Color en el subrayado del encabezamiento. 7.6. Curvas Técnicas.

Pág.98.- Color en el subrayado del encabezamiento.7.7. Cicloides, epicicloide e hipocicloide.

Complementos y actividades.

INDICE

1. El dibujo técnico
 - 1.1. El dibujo técnico. Simplificación.
 - 1.2. El dibujo técnico. Complejidad.
 - 1.3. El dibujo Técnico. Técnicas tradicionales.
 - 1.4. El dibujo Técnico. Infografía.
- Complementos y actividades.

GEOMETRÍA PLANA

2. Trazados geométricos fundamentales
 - 2.1. Elementos geométricos y relaciones.
 - 2.2. Proporcionalidad.
 - 2.3. Semejanza y equivalencia.
 - 2.4. Proporcionalidad geométrica.
 - 2.5. Construcciones geométricas.
- Complementos y actividades.

3. Circunferencia.
 - 3.1. Circunferencia.
 - 3.2. Ángulos en la circunferencia.
 - 3.3. Arco capaz.
 - 3.4. Potencia. Eje radical.

3.5. Centro radical.
Complementos y actividades.

4. Polígonos.
4.1. Triángulos.
4.2. Construcción de Triángulos.
4.3. Cuadriláteros.
4.4. Polígonos regulares.
4.5. Polígonos estrellados.
Complementos y actividades.

5. Transformaciones geométricas.
5.1. Proyectividad.
5.2. Homología.
5.3. Homologías especiales. Homología afín.
5.4. Homologías especiales. Homotecia.
5.5. Simetrías, traslación, giro y semejanza.
5.6. Inversión. Propiedades.
5.7. Inversión. Elementos geométricos.
Complementos y actividades.

6. Tangencias.
6.1. Circunferencias por un punto. (1)
6.2. Circunferencias por un punto. (2)
6.3. Otras circunferencias tangentes.
Complementos y actividades.

7. Curvas.
7.1. Tipos de curva.
7.2. Elipse. Trazados.
7.3. Elipse. Tangentes e intersecciones.
7.4. Parábola.
7.5. Hipérbola.
7.6. Curvas Técnicas.
7.7. Cicloides, epicicloide e hipocicloide.
Complementos y actividades.

AUTOR	AGUIRRE, A., BUENO, M., HERNÁNDEZ, M., MAS, B., y TORRES, J.	
TITULO	VERTEX	
SUBTITULO	DIBUJO TECNICO 2	
EDITORIAL	CASALS	
LUGAR DE LA EDICIÓN	BARCELONA	
AÑO EDICIÓN	2003	
NUMERO PÁGINAS	76 DE UN TOTAL DE 240	
AÑO PUBLIC.	2003	
ISBN	84-218-2933-5	
CRITERIOS DE ANÁLISIS:		
De ordenación temática:		
	Nº pasos dibujados por separado de cada ejercicio teórico práctico	En prácticamente todos los casos solo se representa uno , EL FINAL.
	Nº pasos necesarios	De dos a cuatro. Desde los primeros ejercicios hasta los últimos capítulos. Y los ejercicios son demasiado simples.
	Nº pasos descritos	Se describen a nivel técnico, dónde colocar el compás, etc. no se describen razonadamente relacionados.
	Sucesión lógica de los ejercicios de menor a mayor dificultad	No. Poco desarrollo de esta parte de la asignatura. Muchas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
	Secuencia ordenada de ejercicios en función de su temática creciente	A veces es así.
	Secuencia de temas en función de su necesaria concatenación	No. También muchas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
De gráfica expositiva:		
	Uso del color	Sí. A todo color siempre la primera página de cada capítulo y los títulos y numeración de figuras en cada tema distinto color.
	Uso generalizado del color	No. Todos los ejercicios en negro y azul y sus explicaciones escritas, en negro.
	Uso significativo del color	No. El color empleado no sirve en absoluto para hacer más inteligible el libro. Pero como su nivel es medio/bajo, no es ininteligible.
	Aplicación de las Leyes de la Percepción Visual para producir claridad expositiva	No. Las leyes de la Percepción Visual para facilitar la lectura de dibujos y textos no se utilizan, quedando ambos poco correlacionados visualmente.
De exposición escrita:		
	Uso de vocabulario inteligible para el nivel del alumno	No. Para el alumno resulta el texto más bien sencillo.
	Explicación clara	No. Las explicaciones ni son claras

		pero sí escasas: omiten mucha más información aclaratoria. No usan el concepto lugar geométrico.
	Explicación razonada general	No. Explicación muy somera y desvinculada de los anteriores y posteriores temas.
	Explicación razonada cada ejercicio	No se aprecia explicación aclaratoria.
	Explicación razonada cada paso.	No se aprecia más explicación que la descripción de dónde poner el compás o las escuadras.

VÉRTEX DIBUJO TÉCNICO 2º BACHILLERATO ED. CASALS.-

COMENTARIOS

Este texto dedica a la geometría plana 76 de sus 240 páginas.

La unidad I, Formas Planas, comienza en la pág.8, con rectas notables del triángulo y un dibujo por cada conjunto de ellas y sus respectivos centros, con explicación general en cada uno y dos en el caso de las medianas y las bisectrices y la circunferencia inscrita, pero no definen bisectriz como lugar geométrico.

En la pág.9 tras estas rectas notables colocan el cuadrilátero inscribible, pero como no se pueden explicar sus características aún, solamente las cita omitiendo explicación alguna sobre sus orígenes, los ángulos de la circunferencia.

En la pág.10 se presenta el método general de construcción de polígonos regulares a partir del lado, fig. 1.11, sin explicaciones, y en la página siguiente el método basado en la semejanza, fig.1.12, en ambos casos en un único paso, el final; y el método general de división de la circunferencia a partir del radio, fig.1.13, pero como suele suceder en todos estos textos, utiliza un método no explicado

aún ni tampoco ahora, y que se verá 11 páginas después.

En la pág.12 los polígonos estrellados, dos en la fig.1.14 no se describen gráficamente y apenas se explican ni se nombran sus componentes fundamentales.

En la página 13 continúa la equivalencia de formas planas, con cuatro figuras en las que se describen los trazados a efectuar que en la fig.1.17 parten del procedimiento de la figura 1.16 anterior sin mencionarla.

La fig. 1.18 tiene dos opciones pero no se menciona más que una, con lo que la comprensión de la relación con el área queda mermada. La última fig.1.19 de esta página, es un ejemplo de ocultación de las verdaderas causas de una construcción geométrica, relatando los movimientos a realizar con la regla y el compás sin la más mínima información generalizable, porque no se han explicado todavía ninguna de las posibles construcciones aplicables.

En la pág.14, fig.1.20, el color está bastante bien utilizado, distingue las operaciones en azul con los datos en negro y los resultados en negro más grueso; hay pocas fotografías y se concentra en la forma de hacer los dibujos más inteligibles sin por eso encarecer el libro innecesariamente.

La concatenación de los temas no está mal salvo ejercicios concretos, a nuestro parecer desubicados, lo cual no es solo un defecto de orden sino que produce por asociación de ideas peor comprensión de la teoría subyacente, como por ejemplo colocar el arco capaz y el cuadrilátero inscribible separados entre sí y sin asociarlos a los ángulos de la circunferencia de los que son consecuencia.

Las explicaciones teóricas son deficientes, por ejemplo en el caso de

la inversión, haciendo una circunvalación lingüística sin entrar en el tema de lleno desde el principio y produciendo por partes sus consecuencias aisladas.

Tampoco hace uso del concepto de *lugar geométrico* con lo que tanto las definiciones que lo incluyen como las que no, quedan distorsionadas.

Incluso se observa un error al decir que el lado del pentágono regular es el doble del lado del decágono regular inscritos en la misma circunferencia.

Tampoco se asocian ni se menciona la relación entre teorema de la altura, teorema del cateto, sección áurea, equivalencia, potencia e inversión.

INDICE

UNIDAD I Formas Planas

1. FORMAS POLIGONALES

- 1.1. Rectas y puntos notables del triángulo
- 1.2. Cuadrilátero inscribible
- 1.3. Construcción de polígonos regulares

2. EQUIVALENCIA DE FORMAS

- 2.1. Construcción de triángulos equivalentes
- 2.2. Construcción de un triángulo equivalente a un cuadrilátero
- 2.3. Construcción de un rectángulo equivalente a un triángulo
- 2.4. Construcción de un cuadrado equivalente a un triángulo

3. LA CIRCUNFERENCIA

- 3.1. Arco capaz
- 3.2. Rectificación de la circunferencia

AMPLIACIÓN PRACTIQUEMOS CON EL ORDENADOR ACTIVIDADES

UNIDAD 2

Proporcionalidad

1. PROPORCIONALIDAD

- 1.1. Proporcionalidad directa
- 1.2. Proporcionalidad inversa

2. PROPORCIONALIDAD DE SEGMENTOS

- 2.1. Cuarta proporcional
- 2.2. Tercera proporcional
- 2.3. Cuaterna armónica
- 2.4. Media proporcional

3. RELACIONES MÉTRICAS EN EL TRIÁNGULO RECTÁNGULO

- 3.1. Teorema del Cateto
- 3.2. Teorema de la Altura
- 3.3. Teorema de Pitágoras

4. SECCIÓN ÁUREA

- 4.1. Partición áurea de un segmento
- 4.2. Encontrar un segmento conocida su partición áurea
- 4.3. El rectángulo áureo

AMPLIACIÓN

PRACTIQUEMOS CON EL ORDENADOR

ACTIVIDADES

UNIDAD 3

Tangencias y curvas cíclicas

1. ELEMENTOS RADICALES

- 1.1. Potencia de un punto
- 1.2. Eje radical
- 1.3. Centro radical

2. SISTEMATIZACIÓN DEL ESTUDIO DE TANGENCIAS

- 2.1. Circunferencia que pasa por tres puntos (PPP)
- 2.2. Circunferencias tangentes a una recta que pasan por dos puntos (PPR)
- 2.3. Circunferencias tangentes a una circunferencia y que pasen por dos puntos (PPC)
- 2.4. Circunferencias tangentes a dos rectas y que pasan por un punto (PRR)
- 2.5. Circunferencias tangentes a una circunferencia y a una recta y que pasen por un punto (PCR)
- 2.6. Circunferencias tangentes a dos circunferencias y que pasen por un punto (PCC)

- 2.7. Circunferencias tangentes a tres rectas (RRR)
- 2.8. Circunferencias tangentes a dos rectas y a una circunferencia (RRC)
- 2.9. Circunferencias tangentes a dos circunferencias y a una recta (RCC)
- 2.10. Circunferencias tangentes a tres circunferencias (CCC)

3. TRAZADO DE RECTAS TANGENTES A LAS CÓNICAS

- 3.1. Propiedades de las cónicas.
- 3.2. Tangentes a la elipse
- 3.3. Tangentes a la parábola
- 3.4. Tangentes a la hipérbola

4. INTERSECCIÓN DE RECTAS Y CÓNICAS

- 4.1. Intersección con la elipse
- 4.2. Intersección con la parábola
- 4.3. Intersección con la hipérbola

5. CURVAS CÍCLICAS

- 5.1. La cicloide
- 5.2. La epicicloide
- 5.3. La hipocicloide
- 5.4. La envolvente
- 5.5. Curvas de transición: lemniscata de Bernouilli (así en el original)

AMPLIACIÓN
PRACTIQUemos CON EL ORDENADOR
ACTIVIDADES

UNIDAD 4

Transformaciones geométricas

1. INTRODUCCIÓN

2. TRANSFORMACIONES ISOMÉTRICAS

- 2.1. Translación
- 2.2. Giro
- 2.3. Simetría
- 2.4. Aplicaciones

3. TRANSFORMACIONES ISOMÓRFICAS

- 3.1. Homotecia
- 3.2. Semejanza
- 3.3. Aplicaciones

4. TRANSFORMACIONES ANAMÓRFICAS

- 4.1. Homología
- 4.2. Rectas límite
- 4.3. Teorema de las tres homologías
- 4.4. Afinidad
- 4.5. Inversión
- 4.6. Aplicaciones

AMPLIACIÓN
PRACTIQUemos CON EL ORDENADOR
ACTIVIDADES

AUTOR	RODRIGUEZ ABAJO, F. Javier, y ÁLVAREZ, V.	
TITULO	DIBUJO TÉCNICO 2º BACHILLERATO	
SUBTITULO		
EDITORIAL	DONOSTIARRA	
LUGAR DE LA EDICIÓN	SAN SEBASTIAN	
AÑO EDICIÓN	2003	
NUMERO PÁGINAS	82 pág. GEOMETRÍA PLANA de 284 TOTALES	
AÑO PUBLIC.	2003	
ISBN	84-7063-299-x	
CRITERIOS DE ANÁLISIS:		
De ordenación temática:		
	Nº pasos dibujados por separado de cada ejercicio teórico práctico	En prácticamente todos los casos solo se representa uno , EL FINAL.
	Nº pasos necesarios	De dos a cuatro. Desde los primeros ejercicios hasta los últimos capítulos. Y los ejercicios son demasiado simples.
	Nº pasos descritos	Se describen a nivel técnico, dónde colocar el compás, etc. no se describen razonadamente relacionados.
	Sucesión lógica de los ejercicios de menor a mayor dificultad	Muchas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
	Secuencia ordenada de ejercicios en función de su temática creciente	También aparecen antes Temas que deberían ir después y viceversa.
	Secuencia de temas en función de su necesaria concatenación	Pero al menos mejora en orden de exposición de los capítulos que era aberrante en la edición de 1995.
De gráfica expositiva:		
	Uso del color	Sí. A color verde siempre la primera página de cada capítulo. Y en los capítulos 1, 4, 5 al final.
	Uso generalizado del color	Sí. Todos los ejercicios y explicaciones escritas, en negro. Pero al menos se ha añadido color a los dibujos, el rosado y azul cyan, junto al clásico negro
	Uso significativo del color	No. El color empleado no sirve en absoluto para hacer más inteligible el libro. Pero como su nivel es críptico resulta poco inteligible. Las primeras páginas de cada TEMA, son de color verde los enunciados, la numeración de las figuras y la paginación. Pero este uso del color no proporciona claridad expositiva.
	Aplicación de las Leyes de la Percepción Visual para producir claridad expositiva	No. Las leyes de la Percepción Visual para facilitar la lectura de dibujos y textos no se utilizan, quedando ambos poco correlacionados visualmente.
De exposición escrita:		
	Uso de vocabulario inteligible	No. Esta edición presenta una

	para el nivel del alumno	gran merma respecto a las primeras pero mejora el orden de exposición Para el alumno resulta el texto más bien sencillo.
	Explicación clara	No, ahora los temas están reducidos a siete de los quince anteriores, Las explicaciones son claras pero escasas: omiten mucha más información aclaratoria.
	Explicación razonada general	Explicación muy somera y desvinculada de los anteriores y posteriores temas.
	Explicación razonada cada ejercicio	No se aprecia explicación aclaratoria.
	Explicación razonada cada paso.	No se aprecia más explicación que la descripción de dónde poner el compás o las escuadras.

COMENTARIOS

Esta edición presenta una gran merma respecto a las primeras. Pero el contenido conservado es exactamente igual al de aquellas. Pero al menos mejora en orden de exposición de los capítulos que era aberrante en la edición de 1995.

Pero al menos se ha añadido color a los dibujos, el rosado y azul cian, junto al clásico negro. Y en los TEMAS 1,4 y 5 incluso más, en cuanto a fotografías, planos, etc.

Las primeras páginas de cada TEMA, ahora reducidos a siete de los quince anteriores, son de color verde los enunciados, la numeración de las figuras y la paginación.

Pero este uso del color no proporciona claridad expositiva.

Pág.11.- A todo color, porque aportan una fotografía.

TEMA I: TRAZADOS EN EL PLANO

Trazados fundamentales en el plano. Arco capaz. Cuadrilátero inscriptible. Teoremas del cateto y de la altura. Colores verdes.

Textos en negro y dibujos en negro, rosa y azul cian.

Pág. 12.- Cuatro trazados elementales (fig.1) (fig.2) (fig.3) y (fig.4) que ya se debieron ver en 1º de bachillerato. No explica el porqué de cada movimiento de la construcción. Color negro para los datos, rosa para las operaciones y cian para el final. En cuanto al contenido exactamente el mismo aspecto en las páginas interiores que en ediciones anteriores, pero en color negro.

Un solo dibujo en cada caso, el final. Exceptuando algún caso aislado.

Pág.13.-Ángulos. Construcción de ángulos con el compás. (fig.8 a 13).

Pág.14.- Arco capaz. (fig.14) (fig.15) y (fig.16). Como casi todos los textos, también este coloca el arco capaz sin vincularlo con los ángulos de la circunferencia, cosa que obliga a estudiar cada construcción sin relacionarlas con las precedentes y las consecuentes. Como método no nos parece eficaz, ni geométrica ni didácticamente. Creemos necesario recordar los ángulos de la circunferencia, porque de ellos se derivarán construcciones futuras que hay que entender y no memorizar.

Pág.15.-Cuadrilátero inscribible (fig.17) y (fig.18). En cambio, se pretende explicar por qué los cuadriláteros inscribibles lo son, en base a los arcos capaces, pero no se entiende porque no se ha empezado por el principio de estas construcciones y estos lugares geométricos que son los ángulos de la circunferencia y habrá que recordarlos si los vieron en 1º.

Tampoco explicar ahora la cuarta proporcional y la tercera, es adecuado sino mucho antes, y a partir de aquí las medias proporcionales, si no se vieron en 1º. Con todo Tales.

Pág.16.- Medias proporcionales que también usan el arco capaz de 90º, como son el Teorema del Cateto (fig.22) y el Teorema de la Altura (fig.21) aunque no los cita ni demuestra, a pesar de haberlos

anunciado en el encabezamiento del tema, pero que hay que remitirlos a los ángulos de la circunferencia, o al menos citarlos para que los alumnos los relacionen.

También en la fig.23 de la misma página, como tercer procedimiento para hallar la media proporcional expone una aplicación de la potencia que en cambio habrá que esperar porque se explicará en el capítulo siguiente.

Todo ello produce un efecto de ser una sucesión de elementos separados y sin conexión que habrá que aprenderse de memoria.

Pág.17.-Construcción de un cuadrado equivalente a un pentágono regular (fig.26). Esta transformación geométrica y las siguientes de las fig.27 y 28, también se entienden si se conocen los teoremas de la altura y del cateto pero casualmente se muestran después, en la página siguiente.

Pág.18.- Teoremas del Cateto y de la Altura (fig.29). Nos remite a la página 16 en la que se han usado sin citarlos ni explicarlos ni demostrarlos, para ahora tampoco hacerlo. Todavía no se entiende el orden de los capítulos.

Pág. 19.- TEMA 2.- POTENCIA.

Introducción. Colores verdes, y negro, rosa y azul cyan, para los dibujos y negro para los textos. Aquí vuelve a necesitarse recordar los ángulos de la circunferencia, en concreto el exterior y el inscrito, para explicar coherentemente la potencia. Pero no se explica.

Pág.20.- En esta construcción sí se muestran varias imágenes de la misma pero que ni son pasos ni sucesivos (fig.2, 3, 4, y 5).

Pág.21.- Continúan las explicaciones de la potencia en las (fig. 6 y 7). pero dichas explicaciones resultan poco inteligibles para el alumno. Sin embargo resultan muy evidentes vinculadas a los ángulos de la circunferencia.

Pág.22.- 8.-El eje radical

Pág.26.-9.-Sección áurea (fig.15, 16,17). Debería haberse explicado en el capítulo dedicado a las medias proporcionales y enlazarlo ahora con la potencia que también lo es. Aunque no sea cierto en el caso contrario y hay que subrayarlo. Se relaciona con ella y eso es un gran avance.

Pág.28.-10.-División áurea de un segmento. Determinación de la sección áurea de un segmento AB. Aplicando la potencia (fig.19) Un dibujo. Cuatro pasos. Explicación mecánica.

11.-Rectángulo áureo (fig.20) Un dibujo. Tres pasos. Explicación mecánica. Espiral áurea (fig.21) Un dibujo. Sin pasos. Explicación mecánica.

TEMA 3: POLÍGONOS. Rectas y puntos notables en un triángulo. Construcción de triángulos. Análisis y construcción de polígonos regulares, convexos y estrellados.

Pág.29.- Este tema que ya se vio en Primero de bachillerato, ahora se dedica básicamente a aplicarlo a la construcción de problemas más complejos con triángulos y polígonos. La única novedad teórica son los polígonos estrellados.

Pág.30.-Un problema que podría ser interesante en la Fig.6, se explica relatando lo que hay que hacer pero sin explicar por qué, ni enlazar con los tres conceptos que intervienen.

Pág.31.-Construcciones de triángulos sin las explicaciones razonadas correspondientes.

Pág.32.-Construcción de cuadriláteros también sin explicaciones razonadas.

Pág.33.-Polígonos estrellados, con apenas dos casos. Y explicaciones muy escuetas.

TEMA 4: TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS. Proyectividad y homología. Homología y afinidad. Inversión.

Pág.36.- Fotografía a todo color y al tamaño de la página completa.

En este tema se ha aumentado el número de colores utilizados en las figuras, amarillo, ocre, verde claro, verde esmeralda, rosa, celeste
Pág.37.-Todas las transformaciones de este capítulo excepto la Inversión, enlazan más adecuadamente con el final de la geometría plana y justo antes del comienzo de la del espacio que es cuando se utilizará además de hacerlas más inteligibles.

En cambio la inversión sigue el hilo argumental de la potencia y el eje radical y reúne todo lo que se ha visto hasta este momento y no conviene aplazarla más. Sin embargo aquí se encuentra al final del tema.

Proyectividad. Como bien dice el texto *“el concepto de proyectividad es el fundamento de los diferentes sistemas de representación que componen la geometría descriptiva”* y aún faltan dos capítulos para ver la geometría descriptiva.

Formas geométricas fundamentales de primera categoría. Tres figuras de elementos de la misma especie (fig.1, 2 y 3)

Pág.38.- Formas fundamentales de segunda categoría. Tres figuras (fig. 4,5 y 6) se definen como elementos de distinta especie, se ha definido especie como puntos, rectas y planos.

Pág.45.- La afinidad u homología afín se explica en seis figuras no consecutivas.

Se avisa de los casos en los que una construcción coincide con otras denominaciones. Es el caso de la homología de centro impropio que coincide con la homotecia de centro O y si además tiene razón -1 coincide con la simetría central, y la homología afín ya mencionado, el caso de la afinidad ortogonal de razón -1, que coincide con la simetría axial. La afinidad entre circunferencia y elipse será muy necesaria en geometría descriptiva por lo que será de aplicación entonces.

Pág.47.- Inversión.- Esta transformación es en cambio una consecuencia de todas las construcciones previas a este capítulo 4

por los que se debería dar inmediatamente después del capítulo 3. No se explica el porqué de cada una de las condiciones enumeradas. Lo que crea una sensación de que hay que aprendérselas de memoria. Se presentan 27 figuras no consecutivas y con textos poco claros e incluso farragosos sin necesidad. Cada afirmación queda sin demostrar. Y resulta ser uno de los capítulos más enigmáticos para los alumnos, siendo como es tan fácil y lógico, bien explicado.

TEMA 5.- TANGENCIAS. Tangencias como aplicación de los conceptos de potencia e inversión.

Pág.59.- Se coloca este tema lógicamente después de inversión pero muy deficientemente tratado y muy lejos del Tema Potencia y Eje radical, que también son métodos para resolver dichas tangencias, habiendo intercalado innecesariamente a nuestro entender el Tema 3 y varias partes del Tema 4 que no se utilizarán hasta después.

Pág.60.- Se comienzan los ejercicios de tangencias sin ofrecer un listado de las combinaciones posibles conjugando rectas circunferencias y puntos, para ver el porqué de estas tangencias.

Se agrupan según el método que se va a emplear, empezando por potencia y la fig.1 es en realidad un PPR. Tampoco se los enumera de la forma habitual con las letras mayúsculas PCR combinadas y que según autores se denominan problemas de Apolonio.

Pág. 60.- Uno de esos casos RRC (fig.3) presenta en dos partes, por fin, pero separadas una página (pág.61, fig.4) aunque se avise de que las figuras son dos (3 y 4), han intercalado entre ellas párrafos.

Pág.61.- Dichos párrafos colocados en distinta disposición que en la página anterior, despistan, por lo que se ve antes una construcción (fig.5) que va después, interrumpiendo ópticamente así la continuidad de las dos partes, lo que hace incomprensible esta disposición y por lo tanto dificulta en lugar de ayudar a la comprensión del ejercicio.

Pág.62.

A pesar de decir en la introducción al tema que hay que evitar que el alumno aprenda de memoria los ejercicios, no se le induce a racionalizarlos porque no se dice todo, y no pueden seguir la argumentación. Tampoco se hace uso del concepto *lugar geométrico* que les vendría muy bien para ir deduciendo los pasos, partiendo de las condiciones que se habrá de cumplir por ser tangencias de circunferencias a recta, y recordar qué es además de tangente la propia tangente, para deducir el método a emplear hasta llegar a los centros de las circunferencias solución. Un trenzado de lugares geométricos que llevan un paso consecutivamente al siguiente paso hasta el final.

Lo mismo en cuanto a las figuras 2 y 3 de esta misma página.

TEMA 6: CURVAS TÉCNICAS. Curvas cíclicas. Cicloide. Epicloide. Hipocicloide. Pericloide. Envolvente de la circunferencia.

Pág. 65 y 66.-Actividades y problemas de croquización planteados a todo color.

Pág. 68.-En este tema se hace imprescindible repetir la explicación de la rectificación de la circunferencia que se ve en primer curso, pero que se habrá olvidado por desuso.

A pesar de ser construcciones todas ellas con tres resultados uno sobre otro, cada una, no se facilita la comprensión inmediata, con un solo dibujo en cada caso.

Pág. 70

TEMA 7: CURVAS CÓNICAS. La elipse. La hipérbola y la Parábola. Tangencias y puntos de intersección con una recta. Otros problemas de cónicas. Página a todo color, en los lomos de este trimestre y en los encabezamientos de cada unidad. Dibujos en negro todos los pasos y azul cyan el final. Todos los dibujos están perfectamente

alineados con sus textos.

La elipse.

1. Trazado de la tangente y la normal en un punto de la elipse.

Fig.1. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

2. Tangentes a la elipse desde un punto exterior P

Fig.2. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.74

3. Tangentes a la elipse paralelas a una dirección dada d

Fig.3. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

4. Puntos de intersección de una recta con una elipse

Fig.4. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

5. Problema: dada una elipse por una pareja de diámetros conjugados A'B' y C'D', hallar los ejes

Fig.5. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.75

6. Radios de curvatura. Construcción de la elipse por arcos de circunferencia.

Fig.6. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

7. División de la elipse en partes iguales.

Fig.7. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

Segundo procedimiento

Fig.8. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica. Por afinidad.

Pág.76

La hipérbola

8. Trazado de la tangente y la normal a la hipérbola en un punto P de ella.

Fig.9. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

9. Tangentes a la hipérbola desde un punto exterior

Fig.10. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

10. Tangentes a la hipérbola paralelas a una dirección dada r

Fig.11. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

11. Trazado de las asíntotas de la hipérbola a partir de la circunferencia principal

Fig.12. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica. Omite que este ejemplo es la hipérbola equilátera. Un caso particular.

Pág.77

12. Puntos de intersección de una recta con una hipérbola

Fig.13. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

13. Problema: una hipérbola está determinada por la distancia focal $2c=50\text{mm}$. Y su eje real $2a=35\text{mm}$. Determinar los puntos de intersección con una recta que pasa por un foco y forma un ángulo de $22^{\circ}30'$ con el eje real

Fig.14. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

14. Obtención de puntos de una hipérbola definida por las asíntotas y un punto P de ella

Primer procedimiento

Fig.15. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Segundo procedimiento

Fig.16. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág.78

La parábola

15. Trazado de la tangente y la normal a la parábola en un punto P de ella.

Fig.17. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

16. Tangentes a la parábola desde un punto exterior

Fig.18. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

17. Tangentes a la parábola paralelas a una dirección dada

Fig.19. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

18. Puntos de intersección de una recta con una hipérbola

Fig.20. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.79

19. Determinación de los elementos de la parábola, conociendo dos tangentes y sus puntos de contacto

Fig.21. y Fig.22. Dos dibujos en negro. Dos pasos. Explicación geométrica.

Conociendo dos tangentes y sus puntos de contacto

Fig.23. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

20. Centro de curvatura en el vértice de una parábola.

Fig.24. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág.80

21. Radios de curvatura. Construcción de la parábola por arcos de circunferencia.

Fig.25. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

22. Problema. Dados una tangente t , un punto P y el foco F de una parábola, determinar: 1º La directriz y el eje. 2º. El punto de tangencia de la tangente. 3º. Los puntos de intersección de la parábola con una recta que pasa por F y es perpendicular al eje. 4º los centros de curvatura en el vértice, en el punto P y en los puntos de intersección hallados. Construcción de la curva por arcos de circunferencia. El punto P dista 10mm. de la tangente, y el foco F , 30 de la tangente y 20mm. del punto P .

Fig.26. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación ausente.

INDICE

INTRODUCCIÓN

OBJETIVOS

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

ORIENTACIONES METODOLÓGICAS

BLOQUE TEMÁTICO I: DIBUJO GEOMÉTRICO

TEMA I: TRAZADOS EN EL PLANO

Trazados fundamentales en el plano. Arco capaz. Cuadrilátero inscribible. Teoremas del cateto y de la altura.

TEMA 2: POTENCIA

Eje radical y centro radical. Sección áurea. Rectángulo áureo.

TEMA 3: POLÍGONOS. Rectas y puntos notables en un triángulo. Construcción de triángulos. Análisis y construcción de polígonos regulares, convexos y estrellados.

TEMA 4: TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS. Proyectividad y homografía. Homología y afinidad. Inversión.

TEMA 5: TANGENCIAS. Tangencias como aplicación de los conceptos de potencia e inversión.

TEMA 6: CURVAS TÉCNICAS. Curvas cíclicas. Cicloide. Epicloide. Hipocicloide. Pericloide. Envolvente de la circunferencia.

TEMA 7: CURVAS CÓNICAS. La elipse. La hipérbola y la Parábola

Tangencias y puntos de intersección con una recta. Otros problemas de cónicas.

AUTOR	DIAZ JURADO, Elsa; BARGUEÑO, Eugenio y CALVO MONTORO, Sofía	
TITULO	DIBUJO TECNICO 2	
SUBTITULO		
EDITORIAL	Mc GRAW HILL	
LUGAR DE LA EDICIÓN	MADRID	
AÑO EDICIÓN	2003	
NUMERO PÁGINAS	146 DE TOTALES	
AÑO AUTORIZACIÓN	1997	
ISBN	84-4810-948-1	
CRITERIOS DE ANÁLISIS:		
De ordenación temática:		
	Nº pasos dibujados por separado de cada ejercicio teórico práctico	No parecen conocer el método axiomático que facilita la exigencia de la continuidad visual en los axiomas. En prácticamente todos los casos solo se representa uno , EL FINAL. Hay pocos secuenciados.
	Nº pasos necesarios	De dos a cuatro. Desde los primeros ejercicios hasta los últimos capítulos. Y los ejercicios son demasiado simples.
	Nº pasos descritos	Se describen a nivel técnico, dónde colocar el compás, etc. no se describen razonadamente relacionados.
	Sucesión lógica de los ejercicios de menor a mayor dificultad	Muchas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
	Secuencia ordenada de ejercicios en función de su temática creciente	Sí. A veces es así. Pero El tema 9 debería darse al final de la geometría euclidiana entre ésta y la geometría proyectiva. Como su propio título indica este tema debería colocarse entre una geometría y otra. Pero en cambio sí están adecuadamente relacionados y concatenados los temas de proyectividad y razón simple y razón doble.
	Secuencia de temas en función de su necesaria concatenación	No. Muchas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
De gráfica expositiva:		
	Uso del color	Si. A todo color siempre la primera página de cada capítulo, la paginación y los títulos.
	Uso generalizado del color	No. Todos los ejercicios y sus explicaciones escritas, en negro.
	Uso significativo del color	No. El color empleado no sirve en absoluto para hacer más inteligible el libro. Pero como su nivel es medio/bajo, no es ininteligible.
	Aplicación de las Leyes de la Percepción Visual para producir claridad expositiva	No. Las leyes de la Percepción Visual para facilitar la lectura de dibujos y textos no se utilizan, quedando ambos poco correlacionados visualmente.
De exposición escrita:		
	Uso de vocabulario inteligible para el nivel del alumno	Si. Para el alumno resulta el texto resulta claro

	Explicación clara	No. Continuamente está atribuyendo los pasos geométricos a otra cosa le que parece no ser geometría pero al aplicarla la llama dibujo técnico. Comienza presentando la idea de concepto y de lugar geométrico definiéndolos, pero sin relacionar unos con otros cuando lo están
	Explicación razonada general	Si. Explicación abundante pero demasiado matematizada y desvinculada de los anteriores y posteriores temas.
	Explicación razonada cada ejercicio	Si.se aprecia explicación aclaratoria.
	Explicación razonada cada paso.	No. Comienza presentando la idea de concepto y de lugar geométrico definiéndolos, pero sin relacionar unos con otros cuando lo están No se aprecia más explicación que la descripción de dónde poner el compás o las escuadras.

DIBUJO TÉCNICO 2º BACHILLERATO ED. Mc GRAW HILL.-

COMENTARIOS

Comienza presentando la idea de concepto y de lugar geométrico definiéndolos, pero sin relacionar unos con otros cuando lo están. Continuamente está atribuyendo los pasos geométricos a otra cosa que le parece no ser geometría evitando llamarla por su nombre llamándola curiosamente "dibujo técnico" al aplicarla.

Pero en cambio sí están adecuadamente relacionados y concatenados los temas de proyectividad y razón simple y razón doble.

Pero todos los temas los resuelve con poca teoría y más "problemas resueltos" y "cuestiones y problemas propuestos" que parecen estar añadidos cuando forman parte del temario oficial. Y resulta una distribución desordenada y desquiciante.

Otros apartados como "para saber más" y "resuelve tú" o "evaluación" dan la misma apariencia.

El color lo distribuye bien porque lo usa para que se entiendan mejor los dibujos que como siempre carecen de pasos aislados y no lo usa para encarecer innecesariamente el libro.

No presenta los lugares geométricos como método operativo para resolver problemas sino sólo como definiciones.

TEMA 3. CONCEPTOS Y TRAZADOS FUNDAMENTALES

Pág.25

3.7 Partes de la circunferencia. Círculo. Corona circular. Faja. Sector Circular.

Pág.26

Fig.20. Un dibujo sin pasos. Sin explicación.

División de una circunferencia en partes iguales. No hace mención a que son, excepto una, partes pares.

Fig.21. Cinco dibujos sin pasos. Sin explicación.

Los ángulos de la circunferencia. Noción muy importante y sus demostraciones, que se expresan aritméticamente con lo que pierden toda su eficacia.

Pág.27. Fig.22. Ocho dibujos sin pasos. Explicación mecánica.

3.10. Distancias. Concepto importante. Entre dos puntos P y Q.

Distancia entre punto y recta. Fig. 23. Dos dibujos sin pasos.

Explicación mecánica, que omite lo que aclara en el texto. Distancia entre dos rectas paralelas. Distancia de un punto a una circunferencia Fig.24. Dos dibujos sin pasos.

Explicación mecánica, que omite que se toma sobre la prolongación del radio que pasa por dicho punto.

Pág.28. Puntos equidistantes a una circunferencia definen circunferencias concéntricas Fig.25 y Fig.26. Dos dibujos sin pasos.

Explicación mecánica. 3.11. Lugares geométricos. Fig.27. Cuatro

dibujos sin pasos. Explicación mecánica.

Pág.29. Trazado del arco capaz & para AB. Fig. 28. Cinco dibujos sin pasos. Explicación mecánica que omite la conjunción del arco semiinscrita.

Pág.31.

TEMA 4. INTRODUCCIÓN A LA PROPORCIONALIDAD DIRECTA

4.1. La proporcionalidad directa. Razón constante.

4.2. El Teorema de Tales. Fig. 1. Un dibujo. Sin pasos. Explicación mecánica.

4.3. Aplicaciones del Teorema de Tales.

División de un segmento en partes proporcionales

Pág.32. Fig. 3. Dos dibujos. Sin pasos. Explicación mecánica.

División de un segmento en partes iguales Fig. 4. Un dibujo. Sin pasos. Explicación mecánica.

División de una circunferencia en partes proporcionales Fig. 5. Cuatro dibujos secuenciados. Explicación mecánica. Segmento tercero Proporcional. Fig. 6. Un dibujo. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág.33. Segmentación áurea. Se la considera también una tercera proporcional como otras muchas que aparecerán en esta geometría pero con una razón concreta $F_i=1+\sqrt{5}/2$. Dado un segmento a, construir un segmento b, d tal modo que: $a/b=F_i$. Fig.7. Un dibujo. Sin pasos. Explicación mecánica. Pero no se han visto los rectángulos dinámicos para construir geoméricamente los números irracionales que es algo que las matemáticas no han podido hacer nunca.

Dado un segmento AC realizar una segmentación áurea. Fig.8. Un dibujo. Sin pasos. Explicación mecánica.

Segmento cuarto proporcional. Fig.9. Un dibujo. Sin pasos.

Explicación mecánica. No se alude a Tales.

Pág.35. Segmento medio proporcional. Fig.14. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica. Teoremas de Euclides, conocidos como

el Teorema del Cateto y el Teorema de la Altura Fig.15. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica. No se alude ni a Tales ni a Pitágoras para su demostración.

Pág.36.Las escalas. Fig. 18 Un dibujo. Sin pasos. Explicación Geométrica. Tipos de escalas. Escala natural. De reducción. De ampliación Escalas gráficas. Contraescala.

Pág.40.

TEMA 5. POLÍGONOS

5.1. Los triángulos.

Nomenclatura del triángulo. Fig. 3. Un dibujo. Sin pasos. Explicación Geométrica.

Pág.41. Rectas y puntos notables de los triángulos. Medianas y baricentro. Fig. 5. Un dibujo. Sin pasos. Explicación Geométrica. Mediatrices y circuncentro. Fig. 6. Un dibujo. Sin pasos. Explicación Geométrica. Bisectrices e incentro. Fig. 7. Un dibujo. Sin pasos. Explicación Geométrica. Alturas y ortocentro.

Pág.42. Fig. 8. Un dibujo. Sin pasos. Explicación Geométrica.

Pág.45.

5.2. Los cuadriláteros.

Nomenclatura. Paralelogramos. Trapecios. Trapezoides. Fig. 21. Tres dibujos. Sin pasos. Explicación Geométrica.

Paralelogramos. Cuadrado. Rectángulo. Rombo. Romboide. Cuadro 1.

Pág.48. Los trapecios. Isósceles. Escaleno. Rectángulo. Cuadro 2.

Pág.49. Los trapezoides. Se omite el biisósceles. Fig. 21. Un dibujo. Sin pasos. Explicación Geométrica.

Pág.50.

5.3. Los polígonos regulares. Polígonos estrellados.

Nomenclatura. Vértices. Diagonal. Apotema. Radio. Lados. Fig. 41. Un

dibujo. Sin pasos. Explicación Geométrica.

Ángulo interior de un polígono regular. Igualdad. Fig. 42. Cuatro dibujos. Sin pasos. Sin referencia.

Pág.51. Semejanza. Fig. 43. Dos dibujos. Sin pasos. Explicación mecánica. Equivalencia. Fig. 44. Un dibujo. Sin pasos. Explicación mecánica. Construcciones generales de polígonos regulares. Fig. 45. Cuatro dibujos. Sin pasos. Explicación mecánica. Polígono regular de n lados siendo su radio un segmento dado (construcción aproximada) Fig. 46. Dos dibujos. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág.52. El pentágono regular. Aplicación de la sección áurea. Fig. 48. Dos dibujos. Construcción de Hipócrates. Sin pasos. Explicación mecánica. Segunda construcción también aplicando la sección áurea. Fig. 49. Dos dibujos. Sin pasos. Explicación mecánica. El heptágono regular. Fig. 50. Dos dibujos. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.53. Construcción de polígonos regulares a partir de otros datos. Cuadrado. Por semejanza. Fig. 51. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica. Heptágono regular por semejanza. Fig. 52. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica. Pentágono regular por semejanza. Fig.

53. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica. Octógono regular por semejanza, Fig. 54. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.58

TEMA 6. TANGENCIAS BÁSICAS Y SUS APLICACIONES

6.1. Concepto general de tangencia entre una recta y una curva. Fig.1.

Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

6.2. Rectas tangentes a circunferencias.

Recta tangente a una circunferencia c en un punto T perteneciente a c .

Fig.2. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica. Rectas tangentes a una circunferencia c trazadas desde un punto exterior a la circunferencia.

Pág.59

Sin dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Rectas tangentes comunes a dos circunferencias dadas.

Rectas tangentes comunes exteriores. Fig.8. Dos dibujos. Sin pasos. Explicación geométrica.

Rectas tangentes comunes Interiores. Fig.9. Dos dibujos. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.60

Ambos dibujos vienen de la página anterior

6.3. Circunferencias tangentes a circunferencias. Todos los dibujos referidos a estos epígrafes están en otras páginas lo que resulta muy molesto. Circunferencias tangentes comunes a dos circunferencias dadas.

Pág.62

6.4. Circunferencias tangentes comunes a una circunferencia y a una recta.

6.5. Aplicaciones de las tangencias. Fig.18. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica. Fig.19. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.66

TEMA 7. CURVAS TÉCNICAS

7.1. Los óvalos y los ovoides.

Los óvalos, construcción de un óvalo inscrito en un rombo. Fig.1. y Fig.2. Dos dibujos. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.67

Construcción de un óvalo circunscrito a un rombo. Fig.3. Un dibujo.

Sin pasos. Explicación geométrica.

Los ovoides

Construcción de un ovoide del que se conoce el eje menor. Fig.4. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Construcción de un ovoide del que se conoce el eje mayor. Fig.5. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.68

7.2. Las espirales.

Espiral de dos centros o de Honnecourt. Fig.6. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Espiral con los centros en los vértices de un polígono.

Espiral con los centros en los vértices de un triángulo equilátero

Fig.7. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica. Espiral con los centros en los vértices de un pentágono regular

Fig.8. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Espiral de Arquímedes Fig.9. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.69

Espiral áurea Fig.10. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Espiral logarítmica Fig.11. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica

7.3. Envolventes de la circunferencia

Pág.70

Fig.12. dos dibujos. Sin pasos. Explicación geométrica

Construcción de la envolvente de la circunferencia. Fig.13. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica

Pág.71

7.4. Curvas cíclicas o mecánicas

La cicloide. Fig.14. Dos dibujos. Sin pasos. Explicación geométrica

La epicloide y la hipocicloide. Fig.15. Dos dibujos. Sin pasos. Explicación geométrica

Pág.74

TEMA 8. CURVAS CÓNICAS

8.1. Las curvas cónicas. Clasificación. Fig.1. Tres dibujos. Sin pasos.

Explicación geométrica

Pág.75

8.2. Elementos de una cónica Fig.2. Un dibujo. Sin pasos.

Explicación geométrica

8.3. La elipse. Fig.3. y Fig.4 Dos dibujos secuenciados. Sin pasos.

Explicación geométrica

Pág.76. Trazado de la elipse.

Aplicación directa de la propiedad fundamental de los puntos de una Elipse. Fig.7 y Fig.8 Dos dibujos secuenciados. Sin pasos.

Explicación geométrica

Aplicación de la relación de afinidad entre una circunferencia y una Elipse. Fig.9. Un dibujo. Tres pasos. Explicación geométrica.

Pág.77. Método del jardinero. Fig.10. Tres dibujos secuenciados. Tres pasos. Explicación geométrica.

Diámetros conjugados e una elipse.

Trazado de la elipse a partir de sus diámetros conjugados. Fig.12.

Dos dibujos. Dos pasos. Explicación geométrica.

Pág.78.

8.4. Rectas tangentes a una cónica. Propiedades generales

Fig.13. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica

Trazado de la tangente a una elipse por un punto T perteneciente a la Curva. Fig.14. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica

Trazado de la tangente a una elipse por un punto P exterior a la curva. Fig.15. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica. Error, son dos.

Pág.79.

Rectas tangentes a una elipse paralelas a una dirección dada

Fig.16.Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica. Segunda definición de elipse.

8.5. Intersección de una recta R con una elipse. Fig.17.Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.81

8.6. La parábola Fig.21.Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Segunda definición de parábola.

Trazado de la parábola. Fig.22.Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Rectas tangentes a una parábola. Fig.24.Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Recta tangente a una parábola en un punto T de la misma.

Fig.25.Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Recta tangente a una parábola en un punto P exterior a la curva

Fig.26.Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica. Error son dos.

Tangentes a una parábola paralelas a una dirección dada. Fig.27.Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Intersección de una recta r con una parábola. Fig.28.Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.84

8.7. La hipérbola. Fig.32.Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica. Segunda definición de hipérbola.

Las asíntotas. Fig.33.Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Trazado de la hipérbola.

Pág.85

Viene de la página anterior Fig.35. Dos dibujos secuenciados. Sin pasos. Explicación geométrica.

Tangentes a la hipérbola. Fig.36.Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Trazado de la tangente a una hipérbola por un punto T perteneciente

a la curva. Fig.37.Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica

Pág.86

Trazado de la tangente a una hipérbola en un punto P de la misma

Fig.38.Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica. Error son dos.

Tangentes a una hipérbola paralelas a una dirección dada. Fig.39.Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Intersección de una recta r con una hipérbola. Fig.40.Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.90

TEMA 9. INTRODUCCIÓN A LA PROYECTIVIDAD

9.1. La geometría euclídea y la geometría proyectiva. Como su propio título indica este tema debería colocarse entre una geometría y otra. Con la adición de los elementos impropios la geometría euclídea se convierte en geometría proyectiva ya intuida por Euclides.

Pág.91

9.2. Los elementos impropios. Fig.1. Dos dibujos a y b. sin pasos.

Explicación geométrica

9.3. Proyectividad.

Proyectividad desde un punto. Fig.2. Un dibujo. Sin pasos.

Explicación geométrica. Proyección. Fig.3. Un dibujo. Sin pasos.

Explicación geométrica

Pág.92.

Proyección desde una recta. Fig.4 y Fig.5. Dos dibujos. Sin pasos. Explicación geométrica

9.4. Las proyecciones y los sistemas de representación

9.5. Relación entre proyectividad y razón simple Fig.6. Un dibujo. Sin pasos. Explicación trigonométrica.

Pág.93.

Viene de la página anterior Fig.7. Un dibujo. Sin pasos. Explicación trigonométrica.

9.6. Relación entre proyectividad y razón doble.

Razón doble de cuatro rectas que se cortan en un punto.

Fig.8. Un dibujo. Sin pasos. Explicación trigonométrica.

9.7. Método gráfico para determinar razones simples y dobles. Y para explicarlas, nos informan que van a aplicar la proporcionalidad directa,

que se ha visto en el tema 4, pero ahora cinco temas después.

9.8. Las transformaciones.

Transformaciones proyectivas. Explicación sin dibujos.

Homografías. Homología. Afinidad. Homotecia. Traslación. Simetría.

Giro. Se omite la inversión

Tipos de transformaciones. Isométricas. Isomórficas. Anamórficas

Clasificación de las transformaciones. Isométricas: giros y simetrías.

Se omite la traslación. Isomórficas: Homotecia. Fig.19. Cinco dibujos.

Sin pasos. Explicación geométrica. Anamórficas: Homología.

Afinidad.

Inversión. Fig.20. Tres dibujos. Sin pasos. Explicación geométrica.

Advierten de que la inversión está regida por la proporcionalidad

Inversa, al contrario que todas las demás que lo están por la

proporcionalidad directa. Pero se omite la relación entre las dos

proporcionalidades. Si en la inversa su producto permanece

constante y en la directa es su razón o división lo que permanece

constante, podemos transformar la una en la otra porque $a/b=c/d=r$;

$a.d=c.b$.

Pág.98.

TEMA 10. LA HOMOLOGÍA Y SUS APLICACIONES

10.1. La homología. Fig.1. Un dibujo. Sin pasos. Explicación

geométrica. La homología en el plano. Fig.2. Un dibujo. Sin pasos.

Explicación geométrica.

Pág.99.

10.2. Métodos operativos de las homologías.

Homología de un punto. Fig.3. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Elementos dobles.

Rectas paralelas al eje. Fig.4. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Rectas límite. Fig.5. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.100.

Propiedades de las rectas límite. Fig.6. y Fig.7. Dos dibujos. Sin pasos. Explicación geométrica. Fig.8. y Fig.9. Dos dibujos. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.102.Modos de definir una homología.

Homología definida por su centro O y sus rectas límite l y l' . Fig.13.

Un

dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Homología definida por su centro O , una recta r , sus transformada r' y un punto doble $Q = Q'$. Fig.14. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Homología definida por dos figuras homólogas. Fig.15. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

El coeficiente de homología o su razón doble

Pág.103.

Teorema de las tres homologías. Figuras ilustrativas en la página siguiente Fig.17. y Fig.18.

Pág.104.

Fig.17. y Fig.18. Dos dibujos. Sin pasos. Explicación geométrica.

10.3. Homología de circunferencias.

Si la circunferencia c no corta a la recta límite de su conjunto, l , su homóloga será una elipse. Si es tangente a la recta l , su homóloga tendrá un punto en el infinito y será una parábola. Si es secante a la recta l , su homóloga tendrá dos puntos en el infinito y será una

hipérbola. Sin figuras ilustrativas. Sin pasos. Sin explicaciones.
homología de la circunferencia c dada, conociendo el centro O , el eje e y la recta límite l . Fig.19. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.105.

Homología de la circunferencia c dada, conociendo el centro O , el eje e y la recta límite l . Fig.21. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica. Ejercicio del mismo título repetido con una variante Fig.23. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.109.

10.4. Aplicaciones de las homologías en el dibujo técnico.

Construcción de curvas cónicas. Elipse. Fig.27. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Intersecciones de pirámides y de conos. Fig.28. y Fig.29. Dos dibujos consecutivos. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.110. En la perspectiva cónica. Fig.30 y Fig. 31. Dos dibujos consecutivos. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.113.

TEMA 11. LAS OTRAS HOMOLOGÍAS. LOS GIROS. APLICACIONES

11.1. La afinidad. Fig.1.Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

La afinidad en el plano. Fig.2.Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

11.2. Métodos operativos de la afinidad.

Afinidad en un punto.

Pág.114.

Viene de la página anterior. Fig.3.Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Elementos dobles. Rectas paralelas al eje. Fig.4.Un dibujo. Sin pasos.

Explicación geométrica. Rectas límite, no existen en la afinidad.

Coficiente de afinidad o razón doble.

Pág.115.

Afinidad de circunferencias. Fig.6.Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Aplicaciones de la afinidad al dibujo técnico. Dibujo de elipses.

Fig.7.Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Secciones de cilindros y prismas. Fig.8.Un dibujo. Sin pasos.

Explicación geométrica.

Pág.116.

Fig.9. Un dibujo secuenciado que viene de otro de la página anterior.

Sin pasos. Explicación geométrica.

Abatimientos. Fig.10.Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Fig.11.Un dibujo secuenciado con el anterior. Sin pasos. Explicación geométrica.

Fig.12.Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.117.

11.3. La simetría axial. Fig.13.Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Fig.14.Un dibujo secuenciado con el anterior. Sin pasos.

Explicación geométrica.

Aplicaciones de la simetría axial

Pág.118.

11.4. La homotecia. La homotecia en el plano. Fig.16. y Fig.17. Un dibujo secuenciado con el anterior. Sin pasos. Explicación geométrica.

Razón de homotecia.

Pág.119. La homotecia y la semejanza. Se hace la distinción y las coincidencias.

Homotecia de circunferencias. Fig.20. Un dibujo. Sin pasos.

Explicación geométrica.

Pág.120.Relación de las áreas de dos figuras homotéticas. Área de una, partido por el área de su homotética es igual a la razón de

homotecia al cuadrado. No se advierte de que se usa el teorema del Euclides, en concreto el del Cateto. Fig.21. Un dibujo. Sin pasos.

Explicación geométrica.

La homotecia y el teorema de las tres homologías. Fig.22. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Aplicaciones de la homotecia en el dibujo técnico. Trazado de Tangentes

a) rectas tangentes comunes a dos circunferencias

Pág.121. Tangentes exteriores (ejercicio visto en la ESO) Fig.23.

Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica. Tangentes exteriores (ejercicio visto en la ESO) Fig.24. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

b) Circunferencias que pasen por un punto dado P y que sean tangentes comunes a dos rectas dadas (caso RRP) Fig.25. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

circunferencia, dadas (caso RRC)

Pág.122. Fig.26. Viene de la página anterior. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.123.

11.5. La simetría central. Propiedades de la simetría central.

Fig.33.y Fig.34. Dos dibujos secuenciados. Sin pasos.

Explicación geométrica.

Pág.124. Aplicaciones de la simetría central. Fig.35. Un dibujo.

Sin pasos. Explicación geométrica.

11.6. La traslación. La traslación en el plano. Fig.36.y Fig.37. Dos dibujos secuenciados. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.125. Aplicaciones de la traslación

11.7. El giro en el plano. Fig.40. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.126. Aplicaciones del giro.

Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.127. Fig.44. Viene de la página anterior. Un dibujo secuenciado. Sin pasos. Explicación geométrica

Pág.129.

TEMA 12. LA POTENCIA. APLICACIONES

12.1. Proporcionalidad inversa. Nos explican que esta es la aplicación más importante de las proporciones inversas. Fig.1. Un dibujo. Sin pasos. Explicación matemática.

12.2. Potencia. Fig.2. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.130. Fig.3(a). Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica. Fig.3 (b). Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica. Omiten hacer referencia a los ángulos e la circunferencia. Fig.4. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica. Fig.5. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.131.

12.3. Eje radical Fig.7. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica. Fig.8. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica. Haz secante Fig.9. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica. Haz coaxial Fig.10. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.132.

12.4. Centro radical Fig.11. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.134

12.5. Aplicación de la potencia para la resolución de problemas de Tangencia. Circunferencias tangentes a una recta r que pasen por los puntos P y Q (caso PPR) Fig.17. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.135. Circunferencias tangentes a una circunferencia c que pasen por los puntos A y B (caso PPC) Fig.18. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Circunferencias tangentes comunes a dos rectas r y s , que se cortan y que pasan por un punto P dado (caso RRP) Fig.19. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.136 Circunferencias tangentes comunes a dos rectas r y s , que se cortan, y a una circunferencia c (caso RRC) Trazamos las rectas r' y s' , paralelas interiores a las rectas dadas a la distancia del radio de c Fig.21. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Trazamos las rectas r' y s' , paralelas exteriores a las rectas dadas a la distancia del radio de c Fig.22. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.138

TEMA 13. LA INVERSIÓN Y SUS APLICACIONES

13.1. Rectas antiparalelas.Fig1. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.139

13.2. La inversión. Fig2. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

13.3. Elementos dobles de la inversión Fig3. y Fig4. Dos dibujos. Tres pasos. Explicación geométrica y confusa.

Pág.140. 13.4. Trazado gráfico de puntos inversos. Hallar B' cuando los datos, A , A' , y B , están alineados con el centro de inversión O . Aplicando la media proporcional. Omite que es porque es una proporción inversa y aquí emplea el teorema del cateto y en el caso de ser negativa emplea el teorema de la altura, omitiendo el porqué. Fig6. y Fig7. Dos dibujos. Sin pasos. Explicación geométrica y confusa. Aplicando la circunferencia doble. Fig8. y Fig9. Dos dibujos. Sin pasos. Explicación geométrica y confusa.

Hallar B' cuando los datos, A , A' , y B , no están alineados con O

Pág.141. Hallar A' conociendo A , k y el centro O y sabiendo que la unidad considerada es el centímetro Fig10. Un dibujo. Sin pasos.

Explicación geométrica.

13.5. Inversión de una recta r que no pasa por el centro de inversión O Fig11. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

13.6. Inversión de una circunferencia c que pasa por el centro O Fig12. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

13.7. Relación de inversión entre una recta y una circunferencia Fig13. Dos dibujos. Dos pasos. Explicación geométrica y confusa. Pág.143.

13.8. Inversión de una circunferencia que no pasa por el centro de la transformación Fig17. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica. Pág.144.

13.9. Relación entre figuras tangentes entre sí y sus inversas Fig21. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

13.10. Aplicación de la inversión para resolver problemas de tangencias. Circunferencias que pasen por un punto P y sean tangentes comunes a una circunferencia y a una recta dadas (caso PRC) Fig22. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Circunferencias tangentes comunes a dos circunferencias, conociendo el punto de tangencia (caso CCT)

Pág.145. viene de la página anterior Fig23. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica. Fig24. Un dibujo. Sin pasos.

Explicación geométrica. Circunferencias que pasen por un punto P y Sean tangentes comunes a dos circunferencias dadas c y g (caso CCP) Fig25. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.146. Circunferencias tangentes comunes a tres circunferencias dadas, c , d y g . Fig26. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica. Si se cortan es RRC. Si no se cortan es CCR.

Circunferencias tangentes comunes a dos circunferencias y a una recta, dadas, (caso CCR). Fig27. Un dibujo. Sin pasos. Explicación geométrica.

INDICE

TEMA 3. CONCEPTOS Y TRAZADOS FUNDAMENTALES

- 3.1. Convencionalismos
- 3.2. Elementos geométricos.
- 3.3. Conceptos y Lugar geométrico.
- 3.4. Punto
- 3.5. Línea
- 3.6. Plano
- 3.7. Partes de la circunferencia
- 3.8. División de la circunferencia en partes iguales
- 3.9. Ángulos de la circunferencia.
- 3.10. Distancias
- 3.11. Lugares geométricos
- 3.12. Arco capaz

TEMA 4. INTRODUCCIÓN A LA PROPORCIONALIDAD DIRECTA

- 4.1. La proporcionalidad directa
- 4.2. El Teorema de Tales
- 4.3. Aplicaciones del Teorema de Tales

TEMA 5. POLÍGONOS

- 5.1. Los triángulos
- 5.2. Los cuadriláteros
- 5.3. Los polígonos regulares. Polígonos estrellados.

TEMA 6. TANGENCIAS BÁSICAS Y SUS APLICACIONES

- 6.1. Concepto general de tangencia entre una recta y una curva.
- 6.2. Rectas tangentes a circunferencias.
- 6.3. Circunferencias tangentes a circunferencias.
- 6.4. Circunferencias tangentes comunes a una circunferencia y a una recta.
- 6.5. Aplicaciones de las tangencias.

TEMA 7. CURVAS TÉCNICAS

- 7.1. Los óvalos y los ovoides
- 7.2. Las espirales
- 7.3. Envoltentes de la circunferencia
- 7.4. Curvas cíclicas o mecánicas

TEMA 8. CURVAS CÓNICAS

- 8.1. Las curvas cónicas. Clasificación
- 8.2. Elementos de una cónica
- 8.3. La elipse
- 8.4. Rectas tangentes a una cónica. Propiedades generales
- 8.5. Intersección de una recta R con una elipse
- 8.6. La parábola
- 8.7. La hipérbola

TEMA 9. INTRODUCCIÓN A LA PROYECTIVIDAD

- 9.1. La geometría euclídea y la geometría proyectiva

- 9.2. Los elementos impropios
- 9.3. Proyectividad
- 9.4. Las proyecciones y los sistemas de representación
- 9.5. Relación entre proyectividad y razón simple
- 9.6. Relación entre proyectividad y razón doble
- 9.7. Método gráfico para determinar razones simples y dobles
- 9.8. Las transformaciones

TEMA 10. LA HOMOLOGÍA Y SUS APLICACIONES

- 10.1. La homología
- 10.2. Métodos operativos de las homologías
- 10.3. Homología de tres circunferencias
- 10.4. Aplicaciones de las homologías en el dibujo técnico

TEMA 11. LAS OTRAS HOMOLOGÍAS. LOS GIROS. APLICACIONES

- 11.1. La afinidad
- 11.2. Métodos operativos de la afinidad
- 11.3. La simetría axial
- 11.4. La homotecia
- 11.5. La simetría central
- 11.6. La traslación
- 11.7. El giro en el plano
- 11.8. Producto de transformaciones en el plano

TEMA 12. LA POTENCIA. APLICACIONES

- 12.1. Proporcionalidad inversa
- 12.2. Potencia
- 12.3. Eje radical
- 12.4. Centro radical
- 12.5. Aplicación de la potencia para la resolución de problemas de tangencia

TEMA 13. LA INVERSIÓN Y SUS APLICACIONES

- 13.1. Rectas antiparalelas
- 13.2. La inversión
- 13.3. Elementos dobles de la inversión
- 13.4. Trazado gráfico de puntos inversos
- 13.5. Inversión de una recta r que no pasa por el centro de inversión o
- 13.6. Inversión de una circunferencia c que pasa por el centro o
- 13.7. Relación de inversión entre una recta y una circunferencia
- 13.8. Inversión de una circunferencia que no pasa por el centro de la transformación
- 13.9. Relación entre figuras tangentes entre sí y sus inversas
- 13.10. Aplicación de la inversión para resolver problemas de tangencias.

AUTOR	ÁLVAREZ, Jesús; CASADO, José Luís y otros	
TITULO	DIBUJO TÉCNICO 2 escalera caracol	
SUBTITULO		
EDITORIAL	SM	
LUGAR DE LA EDICIÓN	MADRID	
AÑO EDICIÓN	2003	
NUMERO PÁGINAS	76 de geometría plana de 239 totales	
AÑO PUBLIC.	2003	
ISBN	84-348-9187-5	
CRITERIOS DE ANÁLISIS:		
De ordenación temática:		
	Nº pasos dibujados por separado de cada ejercicio teórico práctico	Reproduce cada vez que se reedita los errores que tiene desde el principio. Ya en el índice se presenta repetido todo el capítulo 2. Punto 1.en el lugar del punto 2 en su totalidad y así sigue cada edición. Lo mismo sucede con los problemas. En prácticamente todos los casos solo se representa un paso , EL FINAL. Pero los enumera, al describirlos y eso es muy útil
	Nº pasos necesarios	De dos a seis. Desde los primeros ejercicios hasta los últimos capítulos. Y los ejercicios son demasiado simples.
	Nº pasos descritos	Se describen a nivel técnico, dónde colocar el compás, etc. no se describen razonadamente relacionados. Pero los enumera, al describirlos y eso es muy útil.
	Sucesión lógica de los ejercicios de menor a mayor dificultad	Muchas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
	Secuencia ordenada de ejercicios en función de su temática creciente	A veces es así.
	Secuencia de temas en función de su necesaria concatenación	También Muchas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
De gráfica expositiva:		
	Uso del color	A todo color solo el primer tema el encabezamiento de cada capítulo, la paginación y los títulos.
	Uso generalizado del color	No. Todos los ejercicios y sus explicaciones escritas, en negro.
	Uso significativo del color	No. El color empleado no sirve en absoluto para hacer más inteligible el libro. Pero como su nivel es medio/bajo, no es ininteligible.
	Aplicación de las Leyes de la Percepción Visual para producir claridad expositiva	Sí Las leyes de la Percepción Visual para facilitar la lectura de dibujos y textos se utiliza alguna, quedando ambos correlacionados visualmente ya que se corresponden el lugar y el número

		del ejercicio y el de la figura correspondiente.
De exposición escrita:		
	Uso de vocabulario inteligible para el nivel del alumno	El vocabulario es asequible a los alumnos y los conceptos también porque apenas los usa puesto que simplifica todo y lo reduce a construcciones sin explicaciones.
	Explicación clara	Este texto se basa más bien en construcciones concretas que en explicar y demostrar la teoría. Ni siquiera cuando se trata de construcciones teóricas básicas, como los Teoremas de Euclides. Las explicaciones son claras pero escasas: omiten mucha más información aclaratoria.
	Explicación razonada general	No. Explicación muy somera y desvinculada de los anteriores y posteriores temas.
	Explicación razonada cada ejercicio	No se aprecia explicación aclaratoria. Se limita a relatar dónde colocar el compás y la regla, pero al menos enumera los pasos más importantes. Pero sin justificarlos ni relacionarlos con lo aprendido anteriormente
	Explicación razonada cada paso.	No se aprecia más explicación que la descripción de dónde poner el compás o las escuadras.

DIBUJO TÉCNICO DE 2º BACHILLERATO EDITORIAL SM.-

COMENTARIOS

Este texto se basa más bien en construcciones concretas que en explicar y demostrar la teoría. Ni siquiera cuando se trata de construcciones teóricas básicas, como los Teoremas de Euclides.

Se limita a relatar dónde colocar el compás y la regla, pero al menos enumera los pasos más importantes. Pero sin justificarlos ni relacionarlos con lo aprendido anteriormente.

El vocabulario es asequible a los alumnos y los conceptos también porque apenas los usa puesto que simplifica todo y lo reduce a construcciones sin explicaciones.

Reproduce cada vez que se reedita los errores que tiene desde el principio. Ya en el índice se presenta repetido todo el capítulo 2. Punto 1. en el lugar del punto 2 en su totalidad y así sigue cada edición.

Lo mismo sucede con los problemas.

TEMA 2.-TRAZADOS FUNDAMENTALES EN EL PLANO.

Pág. 26.-Proporcionalidad. Color en el encabezado de la página. Dibujos y textos en negro. Se numeran los pasos.

1.1 Teorema del Cateto. Dos pasos. Sin recordar los orígenes cercanos de este teorema, si es que se dieron en primero de bachillerato, y sin explicarlos ahora si es que no se dieron, se procede a dibujar en un solo dibujo dicho teorema que se define sin demostrarlo. Tampoco se especifica a qué tipo de proporcionalidad nos estamos refiriendo. Y sin embargo en el encabezado se dice que los objetivos didácticos son “conocer los fundamentos teóricos de dichos trazados”. La descripción es puramente mecánica, es decir, donde se pone el compás, etc. (fig. 1)

1.2. Teorema de la Altura. Dos pasos. Exactamente igual proceder se observa en este teorema. Tampoco se dice qué aplicaciones tendrán ambos teoremas. (fig. 2)

Pág.27.- 1.3. Sección áurea de un segmento. Es efectivamente una proporción pero como las dos anteriores no se especifica cual ni sus consecuencias. (fig. 3)

1.4. Dado un segmento hallar su sección áurea. Cuatro pasos. Descripción mecánica, no razonada. (fig.4)

1.5. Hallar el segmento cuya división áurea es un segmento dado. Cuatro pasos. Descripción mecánica, no razonada. (Fig.5). como se puede observar los ejercicios y sus figuras están perfectamente correlacionados tanto por su cercanía en el lugar que ocupan en la página como en su numeración.

1.6. Rectángulo áureo. Dos pasos. Descripción mecánica de su construcción.

Pág. 28.- 2.1. Arco capaz. Este es otro caso más de construcción fuera de su lugar, sin demostrar sus antecedentes ni sus consecuentes y eso le merma toda la eficacia. Incluye ahora la definición de *lugar geométrico* y describe varios lugares geométricos bisectriz, mediatriz, esfera, que no son apropiados aquí, para introducir la definición de arco capaz. Tres pasos. Como siempre descripción mecánica y no razonada. Un dibujo (fig.7). Ejercicio de aplicación (fig.8). Tres pasos. Sin explicar.

Pág.29.-2.2. Rectificación de un arco menor de 90° .Tres pasos. Sin explicar razonadamente. Un dibujo (fig.9).2.3. Rectificación de un arco de 90° Tres pasos. Un dibujo (fig.10). 2.4. Rectificación de una semicircunferencia. Un dibujo (fig.11). Dos pasos. Sin explicar razonadamente.2.5. Rectificación de la circunferencia. Dos pasos, un dibujo (fig.12). Se utiliza Tales para la división del diámetro sin explicar razonadamente.

Pág. 30.-3.1.Potencia de un punto respecto de una circunferencia. Sin especificar pasos y sin explicar razonadamente. Esta construcción no puede tratarse tan superficialmente. Es necesario razonarla y rastrear sus orígenes y sus implicaciones futuras y sus relaciones con otras ya vistas y que así no se relacionan. Un dibujo (fig.13)

3.2. Eje radical de dos circunferencias. Un dibujo por cada caso (fig.14). Sin pasos. (Fig.15), (fig.16) y (fig.17).

Pág.31.- Centro radical de tres circunferencias. Un dibujo, sin pasos y sin explicaciones razonadas (fig. 18)

TEMA 3.- SEMEJANZA. EQUIVALENCIA.

Pág.32.-1.1.Construcción de una figura directamente semejante a otra conociendo la razón de semejanza. Cuatro pasos. Un dibujo (fig.1) sin explicar razonadamente.

Ejercicio de aplicación. Dos pasos. Un dibujo (fig.2) sin explicación razonada.

Pág.33.- Equivalencia. 2.1. Dado un triángulo, dibujar otro equivalente (fig.3) un dibujo. Dos pasos descritos. Se recuerda el área del triángulo. 2.2. Dado un polígono cualquiera, dibujar otro equivalente con un lado menos. Un paso descrito sin razonar y sin referir al caso anterior (fig.4). Un dibujo. 2.3. Dado un cuadrado, dibujar un triángulo equivalente (fig.5). Tres pasos sin explicar razonadamente. Un dibujo.

2.4. Dado un pentágono, dibujar el cuadrado equivalente (fig.6). Dos pasos. Un dibujo sin explicaciones razonadas y sin referir a construcciones pasadas.

Pág.34.-2.5. Dado un hexágono regular, dibujar un triángulo equivalente (fig.7). Dos pasos sin explicación razonada. Un dibujo.

2.6. Dado un triángulo, dibujar un rectángulo equivalente (fig.8).Un dibujo. Dos pasos descritos pero no razonados. 2.7. Dado un triángulo, dibujar un cuadrado equivalente (fig. 9). Un solo dibujo.

Tres pasos descritos. No se razona ni se recuerda el arco capaz de 90° ni el teorema de la altura, ambos empleados en esta construcción sin decirlo. 2.8. Dado un pentágono regular, dibujar un cuadrado equivalente (fig.10). Un dibujo. Tres pasos sin razonar y sin advertir de las construcciones previas que se utilizan. 2.9. Dibujar el cuadrado que tenga por área el doble que otro dado (fig. 11). Un dibujo. Dos pasos sin explicar. 2.10. Dibujar el cuadrado que tenga por área la suma de otros dos (fig.12). Un dibujo. Dos pasos descritos haciendo referencia al Teorema de Pitágoras. 2.11. Dibujar el cuadrado que

tenga por área la suma de otros tres (fig.13). Un dibujo. Dos pasos haciendo referencia al Teorema de Pitágoras utilizado dos veces consecutivas. 2.12. Dado un círculo, dibujar un cuadrado equivalente (fig. 14). Un dibujo. Tres pasos. Se utiliza Tales para dividir el diámetro. Pero este Teorema no se ha visto hasta el ejercicio de la pág.29., (fig.12) y entonces no se explicó y ahora tampoco, esperemos que se explicara en 1º de Bachillerato.

TEMA 4.-POLÍGONOS.

Pág.38.-1.Triángulos.1.1. Rectas y puntos notables de los triángulos. Altura. (fig.1). Un dibujo. Definición. Mediana. (fig.2). Un dibujo. Definición. Mediatriz (fig.3). Un dibujo. Definición. Bisectriz. (Fig.4). Un dibujo. Definición.

Pág.39.- 1.2. Otros triángulos y rectas notables. Bisectrices exteriores (fig.5). Un dibujo. Sin especificar pasos. Triángulo órtico (fig.6). Un dibujo. Triángulo complementario (fig.7). Un dibujo. Sin especificar pasos. Triángulo podar (fig.8). Un dibujo. Sin especificar pasos. Ceviana. Definición. Sin dibujo.

Pág.40.- 2. Cuadriláteros. 2.1. Cuadrilátero inscribible. (fig.9) No se deben ocultar todas las implicaciones de esta construcción ni sus orígenes, pero aquí no se mencionan. Un dibujo. Sin pasos. Sin explicación. Se cita el ángulo inscrito pero no se dibuja su procedencia, ni al parecer es parte del temario en este libro pero tampoco se relaciona con otra construcción que sí se ha visto en otro tema anterior. 2.2. Cuadrilátero circunscribible (fig.10). Un dibujo. Sin pasos. Referencia sin mencionarla a otra construcción ya vista, en anteriores páginas.

Pág.41.3. Construcción de polígonos regulares conociendo el radio.

3.1. División de una circunferencia en 3, 6,12...partes iguales. (fig.11). Un dibujo. Cuatro pasos. Sin explicación razonada.

3.2. División de una circunferencia en 4, 8, 16...partes iguales.

(fig.12). Un dibujo. Tres pasos. Sin explicación razonada tan solo mecánica.

3.3. División de una circunferencia en 5, 10...partes iguales. (fig.13). Un dibujo. Cinco pasos. Sin explicación razonada ni mención de construcciones que intervienen aquí ya vistas anteriormente.

Pág.42.-3.4. División de una circunferencia en 7, 14...partes iguales. (fig.14) Un dibujo. Tres pasos. Sin explicación razonada.

3.5. División de una circunferencia en 9, 18...partes iguales. (fig.15) Un dibujo. Seis pasos. Sin explicación razonada.

Pág.43.- 4. Construcción de polígonos regulares conociendo el lado.

4.1. Construcción de un pentágono. (fig.16) Un dibujo. Cinco pasos. Sin explicación razonada y sin referir las construcciones ya vistas,

que encierra. 4.2. Construcción de un heptágono. (fig.17). Un dibujo.

Tres pasos. Sin explicación razonada. 4.3. Construcción de un

octógono. (fig.18). Un dibujo. Tres pasos. Explicación mecánica. 4.4.

Construcción de un eneágono. (fig. 19) Un dibujo. Cinco pasos. Sin explicación razonada.

Pág. 44.-5. Polígonos estrellados.

5.1. Definición. Sin explicación razonada.

5.2. Construcción de un octógono regular estrellado. (fig. 20). Un dibujo. Sin explicación razonada.

Pág.45.-5.3. Construcción de un eneágono regular estrellado. (fig.21) y (fig.22) Dos dibujos. Sin especificar pasos. Explicación razonada.

TEMA 5.-TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS

Pág.46.-1.Homología.1.1. Introducción. Razón simple de tres puntos

(fig.1) Un dibujo. Razón doble de cuatro puntos (fig.2). Un dibujo.

Cuaterna Armónica. Sin dibujo. Sin pasos. Transformaciones geométricas. Definición. Sin dibujo. Sin pasos. Homografía.

Definición. Sin dibujo. Sin pasos. Correlación. Definición. Sin dibujo.

Sin pasos. 1.2. Homología. (fig.3)

Pág.52.-3.1.Inversión. (fig.18) Explicación desordenada de esta transformación. Potencia de inversión. Se recuerda el tema de potencia. Propiedades de la inversión. (fig. 19)Un dibujo sin pasos. Sin explicación razonada y sin relacionar con construcciones anteriores. Ejercicio (fig.20) Un dibujo. Dos pasos. Sin explicación razonada.

Pág.53.-Ejercicio (fig.21) Un dibujo. Dos pasos. Sin explicación razonada. 3.2. Figuras inversas. Ahora y no al principio del capítulo, se dice como queda determinada una inversión. Sin dibujo. 3.3. Circunferencia que pasa por el centro de inversión.(fig. 22) Un dibujo. Sin explicación razonada. Ejercicio. (fig.23) Dos pasos. Un dibujo. Ejercicio. (fig.24). Un dibujo. Dos pasos. Sin explicación razonada.

Pág. 54.- 3.4. Circunferencia que no pasa por el centro de inversión. (fig.25) Un dibujo. Sin especificar pasos y sin explicación razonada. Ejercicio. (fig.26). Un dibujo. Dos pasos. Sin explicación razonada.

TEMA 6.-TANGENCIAS

Pág.56.-1. Trazado De Circunferencias, Sin Conocer El Radio.

1.1 Introducción.

1.2. Circunferencia que pasa por tres puntos (ppp).

1.3. Circunferencias que pasan por dos puntos y son tangentes a una recta (ppr).

Pág. 58.-1.4. Circunferencias que pasan por un punto y son tangentes a dos rectas (pr) El punto es exterior (fig.8). Tres pasos en negro y sin explicación razonada. El punto está en una de las rectas (fig.9) Cuatro pasos en negro y sin explicación razonada. 1.5. Circunferencias tangentes a tres rectas (rrr) (fig.10). Tres pasos en negro y sin explicación razonada.

Pág.59.-1.6.Circunferencias que pasan por dos puntos y son tangentes a una circunferencia (ppc)

Pág.60.-1.7. Circunferencias que pasan por un punto y son tangentes a una recta y a una circunferencia (prc). (fig.13) y (fig14). No se menciona que se aplica la inversión, una vez la inversión positiva y da dos soluciones, y otra vez la negativa y da las otras dos soluciones.

1.8. Circunferencias que pasan por un punto y son tangentes a dos circunferencias (pcc)

1.9. Problema de Apolonio: circunferencias tangentes a tres circunferencias (ccc).

TEMA 7.-CURVAS TÉCNICAS.

Pág.64.-

Todos los títulos a tres colores, gris, amarillo y púrpura.

1. Curvas cíclicas.

1.1. Trazado de una cicloide.

Cicloide normal

Fig. 1. Dibujo en negro. Cinco pasos. Explicación mecánica.

Cicloide acortada y alargada

Fig. 1. En el mismo dibujo en negro. Dos pasos. Explicación mecánica.

Pág.65.

1.2. Trazado de una epicicloide.

Epicicloide normal

Fig. 2. Dibujo en negro. Seis pasos. Explicación mecánica.

Epicicloide acortada y alargada

Fig. 2. En el mismo dibujo en negro. Dos pasos. Explicación mecánica.

Pág.66.

1.3. Trazado de una hipocicloide.

Hipocicloide normal.

Fig. 3. Dibujo en negro. Seis pasos. Explicación mecánica.

Hipocicloide acortada y alargada

Fig. 3. En el mismo dibujo en negro. Dos pasos. Explicación mecánica.

Pág.67.

2. Otras curvas

2.1. Envolvente de la circunferencia

Fig. 4. Dibujo en negro. Seis pasos. Explicación mecánica.

Envolvente acortada y alargada

Fig. 4. En el mismo dibujo en negro. Dos pasos. Explicación mecánica.

2.2. Lemniscata de Bernoulli

Fig. 5. Dibujo en negro. Tres pasos. Explicación mecánica.

Pág.68.

2.3. Lemniscata de Geromo

Fig. 6. Dibujo en negro. Cuatro pasos. Explicación mecánica.

TEMA 8.- CURVAS CÓNICAS. Generalidades. Elipse. Hipérbola.

Parábola.

Pág. 70.- Primera página del tema a todo color y a toda plana.

Pág. 71.- 1. Generalidades. 1.1. Propiedades de las rectas tangentes.

2. Elipse (fig. 1) definición. Un dibujo. Tres colores verde, rojo y negro. Hipérbola. (fig.2) definición. Un dibujo. Tres colores, verde, rojo y negro Parábola. (fig. 3) definición. Un dibujo. Tres colores, verde, rojo y negro. No se ponen de relieve las coincidencias y las diferencias de las tres cónicas.

Pág.72.-2.1. Rectas tangentes a una elipse. Cuatro pasos, un dibujo a tres colores (fig.4).Rectas tangentes desde un punto exterior (fig.5)

Un dibujo a tres colores verde, rojo y negro. Cinco pasos. Rectas tangentes paralelas a una dirección (fig. 6) Un dibujo a tres colores rojo, verde y negro. Cinco pasos. Sin explicación razonada.

Pág. 73.- 2.2. Intersección de recta y elipse. Método: afinidad. Tres

pasos (fig.7) Un dibujo a tres colores verde, rojo y negro. Tres pasos. Sin explicación razonada. Método: circunferencia focal (fig.8)

Pág. 76.- 3. Hipérbola. 3.1. Rectas tangentes a una hipérbola. (fig.10)

Un dibujo a tres colores verde, rojo y negro. Tres pasos. Sin explicación razonada Rectas tangentes desde un punto exterior

(fig.11) Un dibujo a tres colores verde, rojo y negro. Cuatro pasos. Sin explicación razonada. Rectas tangentes paralelas a una dirección

(fig.12) Un dibujo a tres colores verde, rojo y negro. Cuatro pasos. Sin explicación razonada.

Pág.75.-3.2. Intersección de recta e hipérbola. (fig.12) Un dibujo a tres colores verde, rojo y negro. Cuatro pasos. Sin explicación razonada.

Pág. 76.- 4. Parábola. 4.1. Rectas tangentes a una parábola. (fig.16)

Un dibujo a tres colores verde, rojo y negro. Dos pasos. Sin explicación razonada. Rectas tangentes desde un punto exterior.

(fig.17) Un dibujo a tres colores verde, rojo y negro. Tres pasos. Sin explicación razonada. Rectas tangentes paralelas a una dirección

(fig.18) Un dibujo a tres colores verde, rojo y negro. Cuatro pasos. Sin explicación razonada.

Pág.77.- 4.2. Intersección de recta y parábola. (fig.19) Un dibujo a tres colores verde, rojo y negro. Cuatro pasos. Sin explicación razonada.

INDICE

GEOMETRÍA MÉTRICA

2. Trazados fundamentales en el plano

1. PROPORCIONALIDAD

1.1. Teorema del cateto.

1.2. Teorema de la altura.

1.3. Sección áurea de un segmento.

1.4. Dado un segmento, hallar su división áurea.

1.5. Hallar el segmento cuya división áurea es un segmento dado.

1.6. Rectángulo áureo.

2. CIRCUNFERENCIA

Donde dice:

- 1.1. Teorema del cateto.
- 1.2. Teorema de la altura.
- 1.3. Sección áurea de un segmento.
- 1.4. Dado un segmento, hallar su división áurea.
- 1.5. Hallar el segmento cuya división áurea es un segmento dado.
- 1.6. Rectángulo áureo.

Debería decir:

- 2.1. Arco capaz.
- 2.2. Rectificación de un arco menor de 90° .
- 2.3. Rectificación de un arco de 90° .
- 2.4. Rectificación de una semicircunferencia.
- 2.5. Rectificación de una circunferencia.

3. POTENCIA

- 3.1. Potencia de un punto respecto de una circunferencia.
- 3.2. Eje radical de dos circunferencias.
- 3.3. Centro radical de tres circunferencias.

3. Semejanza y equivalencia

1. SEMEJANZA. EQUIVALENCIA.

- 1.1. Construcción de una figura directamente semejante a otra conociendo la razón de semejanza.

2. EQUIVALENCIA

- 2.1. Dado un triángulo, dibujar otro equivalente.
- 2.2. Dado un polígono cualquiera, dibujar otro equivalente con un lado menos.
- 2.3. Dado un cuadrado, dibujar un triángulo equivalente.
- 2.4. Dado un pentágono, dibujar un triángulo equivalente.
- 2.5. Dado un hexágono regular, dibujar un triángulo equivalente.
- 2.6. Dado un triángulo, dibujar un rectángulo equivalente.
- 2.7. Dado un triángulo, dibujar un cuadrado equivalente.
- 2.8. Dado un pentágono regular, dibujar un cuadrado equivalente.
- 2.9. Dibujar el cuadrado que tenga por área el doble que otro dado.
- 2.10. Dibujar el cuadrado que tenga por área la suma de otros dos.
- 2.11. Dibujar el cuadrado que tenga por área la suma de otros tres.
- 2.12. Dado un círculo, dibujar un cuadrado equivalente.

4. Polígonos

1. TRIÁNGULOS

- 1.1. Rectas y puntos notables de los triángulos.
- 1.2. Otros triángulos y rectas notables.

2. CUADRILÁTEROS

- 2.1. Cuadrilátero inscribible.
- 2.2. Cuadrilátero circunscribible.

3. CONSTRUCCIÓN DE POLÍGONOS REGULARES CONOCIENDO EL RADIO.

- 3.1. División de una circunferencia en 3, 6, 12, ... partes iguales.
- 3.2. División de una circunferencia en 4, 8, 16, ... partes iguales.
- 3.3. División de una circunferencia en 5, 10, ... partes iguales.
- 3.4. División de una circunferencia en 7, 14, ... partes iguales.
- 3.5. División de una circunferencia en 9, 18, ... partes iguales.

4. CONSTRUCCIÓN DE POLÍGONOS REGULARES CONOCIENDO EL LADO.

- 4.1. Construcción de un pentágono.
- 4.2. Construcción de un heptágono.

- 4.3. Construcción de un octógono.
- 4.4. Construcción de un eneágono.

5. POLÍGONOS ESTRELLADOS.

- 5.1. Definición.
- 5.2. Construcción de un octógono regular estrellado.
- 5.3. Construcción de un eneágono regular estrellado.

5. Transformaciones geométricas

1. HOMOLOGÍA.

- 1.1. Introducción.
- 1.2. Homología.
- 1.3. Rectas límite
- 1.4. Construcción de figuras homólogas.
- 1.5. Cónicas homologas de una circunferencia.
- 1.6. Elipse homóloga de una circunferencia.

2. AFINIDAD

- 2.1. Afinidad.
- 2.2. Construcción de figuras afines.
- 2.3. Elipse afín de una circunferencia.

3. INVERSIÓN.

- 3.1. Inversión
- 3.2. Figuras inversas.
- 3.3. Circunferencia que pasa por el centro de inversión.
- 3.4. Circunferencia que no pasa por el centro de inversión.

6. Tangencias.

1. TRAZADO DE CIRCUNFERENCIAS, SIN CONOCER EL RADIO.

- 1.1. Introducción.
- 1.2. Circunferencia que pasa por tres puntos (ppp).
- 1.3. Circunferencias que pasan por dos puntos y son tangentes a una recta (ppr).
- 1.4. Circunferencias que pasan por un punto y son tangentes a dos rectas (prr).
- 1.5. Circunferencias tangentes a tres rectas (rrr).
- 1.6. Circunferencias que pasan por dos puntos y son tangentes a una circunferencia (ppc)
- 1.7. Circunferencias que pasan por un punto y son tangentes a una recta y a una circunferencia (prc).
- 1.8. Circunferencias que pasan por un punto y son tangentes a dos circunferencias (pcc).
- 1.9. Problema de Apolonio: circunferencias tangentes a tres circunferencias (ccc).

7. Curvas Técnicas.

1. CURVAS CÍCLICAS.

- 1.1. Trazado de una cicloide.
- 1.2. Trazado de una epicicloide.
- 1.3. Trazado de una hipocicloide.

2. OTRAS CURVAS.

- 2.1. Envolverte de la circunferencia.
- 2.2. Lemniscata de Bernoulli.
- 2.3. Lemniscata de Geromo.

8. Curvas cónicas.

1. GENERALIDADES.

- 1.1. Propiedades de las rectas tangentes.

2. ELIPSE.
 - 2.1. Rectas tangentes a una elipse.
 - 2.2. Intersección de recta y elipse.
3. HIPÉRBOLA.
 - 3.1. Rectas tangentes a una hipérbola.
 - 3.2. Intersección de recta e hipérbola.
4. PARÁBOLA.
 - 4.1. Rectas tangentes a una parábola.
 - 4.2. Intersección de recta y parábola.

AUTOR	AGUIRRE, A., BUENO, M., HERNÁNDEZ, M., MAS, B., y TORRES, J.	
TITULO	VERTEX	
SUBTITULO	DIBUJO TECNICO 1	
EDITORIAL	CASALS	
LUGAR DE LA EDICIÓN	BARCELONA	
AÑO EDICIÓN	2004	
NUMERO PÁGINAS	119 DE UN TOTAL DE 222	
AÑO PUBLIC.	2004	
ISBN	84-218-2672-7	
CRITERIOS DE ANÁLISIS:		
De ordenación temática:		
	Nº pasos dibujados por separado de cada ejercicio teórico práctico	En prácticamente todos los casos solo se representa uno , excepto pág.73, el final.
	Nº pasos necesarios	De dos a cuatro. Desde los primeros ejercicios hasta los últimos capítulos. Y los ejercicios son demasiado simples.
	Nº pasos descritos	Se describen a nivel técnico, dónde colocar el compás, etc. no se describen razonadamente relacionados.
	Sucesión lógica de los ejercicios de menor a mayor dificultad	No. Muchas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
	Secuencia ordenada de ejercicios en función de su temática creciente	Sí, a veces es así.
	Secuencia de temas en función de su necesaria concatenación	Aunque la Geometría Descriptiva no es la parte del temario de Dibujo Técnico de Bachillerato objeto de nuestro estudio, los textos de la materia de esta editorial son de los primeros en presentar ejercicios en el Sistema Axonométrico Dimétrico DIN 5. No. Muchas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
De gráfica expositiva:		
	Uso del color	Sí. A todo color siempre la primera página de cada capítulo y los títulos y numeración de figuras en cada tema distinto color.
	Uso generalizado del color	No. Todos los ejercicios en negro y azul y las explicaciones escritas, en negro.
	Uso significativo del color	No. El color empleado no sirve en absoluto para hacer más inteligible el libro. Pero como su nivel es medio/bajo, no es ininteligible.
	Aplicación de las Leyes de la Percepción Visual para producir claridad expositiva	No. Las leyes de la Percepción Visual para facilitar la lectura de dibujos y textos no se utilizan, quedando ambos poco correlacionados visualmente.
De exposición escrita:		
	Uso de vocabulario inteligible para el nivel del alumno	Sí. Para el alumno resulta el texto más bien sencillo.
	Explicación clara	No. Las explicaciones son claras pero escasas: omiten mucha más información aclaratoria.
	Explicación razonada general	No. Explicación muy somera y desvinculada de los anteriores y posteriores temas.
	Explicación razonada cada ejercicio	No se aprecia explicación

		aclaratoria.
	Explicación razonada cada paso.	No se aprecia más explicación que la descripción de dónde poner el compás o las escuadras.

DIBUJO TÉCNICO 1º EDITORIAL CASALS VERTEX

COMENTARIOS

Aunque la Geometría Descriptiva no es la parte del temario de Dibujo Técnico de Bachillerato objeto de nuestro estudio, los textos de la materia de esta editorial son de los primeros en presentar ejercicios en el Sistema Axonométrico Dimétrico DIN 5.

UNIDAD 1.-ELEMENTOS GEOMÉTRICOS FUNDAMENTALES.-

Color amarillo en numeración figuras.

Pág. 27.- 3.2.3. Producto de segmentos (fig.1.18) Es un ejemplo muy básico el presentado aquí.

Pág.34.- Arco capaz. Se explica dónde se coloca el compás pero no se explica el porqué. Más abajo se dice que es porque es un ángulo inscrito, cosa que aún no se ha explicado ni visto, por lo que se debería haber insertado el arco capaz en las páginas correspondientes (fig.1.47) (fig.1.48) (fig.1.49) y (fig. 1.50). No se distingue la definición del resto del texto.

Pág. 37.-Ángulos de la circunferencia. No se aprovecha para relacionar el ángulo inscrito y el semiinscrito con el recién visto arco capaz ni para identificar los elementos de una construcción en los de la otra, ni en ángulo exterior con la futura potencia, ni el circunscrito como caso límite de éste. El texto solo dice dónde está el vértice y los lados y el ángulo.(fig.1.56), (1.57),(fig.1.58) (fig.1.59),(fig.1.60) y (fig.1,61)

Pág.40.- Ampliación. Los ejercicios de ampliación son muy

elementales. En todos los casos, (fig.1.66), (fig.1.67) y (fig.1.68), un solo dibujo por ejercicio teórico.

Pág.44.- Actividades. Los ejercicios propuestos son más útiles.

UNIDAD 2.-FORMAS POLIGONALES.- Color azul claro en numeración figuras.

Pág.47.-2.3.2. Medianas de un triángulo. Se explica cómo son las medianas y sus facultades todo ello por escrito, pero no aparecen en la figura (fig.2.7), ni se las nombra, y se relata una propiedad sin explicarla: la de producir una recta paralela a un lado y longitud mitad, cuando se unen los pies de las otras dos, que es una mera semejanza que habría que señalar y no plantearla como cosa curiosa.

2.3.3. Bisectrices y circunferencia inscrita en un triángulo. Se dice que las bisectrices son semirrectas que dividen el ángulo en otros dos iguales, pero esta es una consecuencia del lugar geométrico que es, y no se dice. Por lo tanto tampoco se justifica el incentro. Además los triángulos empleados son equiláteros lo que se presta a confusión (fig.2.8) y (fig.2.9)

2.3.4. Lo mismo sucede con las mediatrices que se identifican por su consecuencia y no por su definición. Y por lo tanto tampoco se justifica el circuncentro (fig.2.10).

Pág.49.-Todas las construcciones de triángulos ofrecidas se explican por cómo poner el compás, sin justificación.

3.1. Cuadriláteros. Se citan los cuadriláteros que pueden ser circunscribibles y sin más, se dice que uniendo los puntos medios de los lados de un cuadrilátero obtendremos un paralelogramo. (fig.2.18) en donde se presenta un rectángulo, en lugar de otro ejemplo menos evidente y no representativo.

Sin embargo no se dice nada de los inscribibles, tan relacionados con el arco capaz.

Pág.50.- Trapezoides. 3.2.3. Solo cita un tipo y sin más condiciones,

pero dos páginas más adelante plantea como problema la construcción de un trapezoide biisósceles.

Pág.52.-No menciona la particularidad de un trapezoide biisósceles de tener las diagonales perpendiculares, aunque las dibuja sin acotar el ángulo (fig.2.28). Todos los problemas son de escasa complejidad.

Pág.55.-No se menciona la futura relación con la potencia de la sección áurea sino que se da por sabida pero no se explicará hasta la Unidad 6 (fig.2.23).

Pág.56.-No se menciona la relación de la sección áurea con la construcción del pentágono (fig.2.26).

Pág.58.- 4.3. Polígonos estrellados.- Explicación nula de estos polígonos (fig.2.54) y (2.55). Solamente menciona y sin explicarlo, el *paso*.

Pág.60.- Ampliación.- En realidad esta ampliación debería estar integrada en el tema porque es muy elemental (fig.2.61), (2.62), (2.63), (2.64) y (2.65).

UNIDAD 3.-TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS.- Color verde en numeración figuras.

Pág.68.- Igualdad.-Introduce un concepto dentro de la igualdad: figuras concordantes y discordantes (fig.3.2), (fig.3.3) y (fig.3.4).

Pág.71.-Equivalencia.- Sin detallar el resto de las transformaciones isométricas, introduce a continuación la equivalencia, que es una transformación anamórfica además.

Pág.72.- 3.1.5.Construcción de un cuadrado equivalente a un triángulo.- Se explica como siempre la construcción sin justificarla, tan solo se dice dónde colocar el compás, etc. pero además se emplea el Teorema de la Altura sin mencionarlo y que tampoco se ha explicado antes, como tampoco se ha explicado el Teorema del Cateto (fig.3.14)

Pág.73.-Ahora sí se introducen las transformaciones isométricas,

traslación, giro y simetría.

4.2.-Giro.-Para esta simple explicación sí se utilizan tres figuras (fig.3.17) (fig.3.18) y (fig.3.19).

Pág.75.-

UNIDAD 4.- TANGENCIAS.- Color rosa en numeración de las figuras

UNIDAD 5.-CURVAS TÉCNICAS Y CÓNICAS.- Color naranja en numeración de las figuras.

Pág.111.- En el párrafo dedicado a las cónicas, 3.2. Clasificación de las curvas cónicas, se dice que *las figuras 5.16 y 5.17 muestran las secciones producidas en el espacio y su forma en dos dimensiones*, pero no es así, son proyecciones, por lo que la forma presentada no es la de las cónicas aludidas ni tampoco sus dimensiones ni en cuanto a sus ejes mayores ni a los menores.

Pág.118.-Actividades.-El problema 4 propuesto, dice que el arco de circunferencia AB tiene su centro en C (fig.5.32) pero es evidente que no es así.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

El dibujo técnico, sus herramientas y materiales.

1. El dibujo técnico
2. Las herramientas y los materiales
3. Técnicas gráficas
4. Las nuevas tecnologías

GEOMETRÍA PLANA

UNIDAD 1

Elementos geométricos fundamentales

1. Introducción
2. Elementos conceptuales
3. Trazados geométricos fundamentales
4. Ángulos
5. Circunferencia
 - Ampliación
 - Practiquemos con el ordenador
 - Actividades

UNIDAD 2

Formas poligonales

1. Introducción
2. Triángulos
3. Cuadriláteros
4. Polígonos regulares
5. Diseño de redes
 - Ampliación
 - Practiquemos con el ordenador
 - Actividades

UNIDAD 3

Transformaciones geométricas

1. Introducción
2. Igualdad
3. Equivalencia
4. Transformaciones isométricas
5. Semejanza
 - Ampliación
 - Practiquemos con el ordenador
 - Actividades

UNIDAD 4

Tangencias

1. Introducción
2. Tangencias
3. Enlaces
 - Ampliación
 - Practiquemos con el ordenador
 - Actividades

UNIDAD 5

Curvas técnicas y cónicas

1. Introducción
2. Curvas geométricas
3. Curvas cónicas
 - Ampliación
 - Practiquemos con el ordenador
 - Actividades

AUTOR	ÁLVAREZ, Jesús; CASADO, José Luis y otros	
TITULO	DIBUJO TÉCNICO 1	
SUBTITULO		
EDITORIAL	SM	
LUGAR DE LA EDICIÓN	MADRID	
AÑO EDICIÓN	2004	
NUMERO PÁGINAS	85 de 239	
AÑO PUBLIC.	2004	
ISBN	84-348-8360-0	
CRITERIOS DE ANÁLISIS:		
De ordenación temática:		
	Nº pasos dibujados por separado de cada ejercicio teórico práctico	En prácticamente todos los casos solo se representa uno , EL FINAL.
	Nº pasos necesarios	De dos a cuatro. Desde los primeros ejercicios hasta los últimos capítulos. Y los ejercicios son demasiado simples.
	Nº pasos descritos	Al igual que su libro complementario de 2º de Bachillerato, basa su pedagogía en la resolución de casos aislados como problemas. Se describen a nivel técnico, dónde colocar el compás, etc. no se describen razonadamente relacionados.
	Sucesión lógica de los ejercicios de menor a mayor dificultad	Como no se dice el porqué de cada paso, no sirve para acumular conocimientos Muchas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
	Secuencia ordenada de ejercicios en función de su temática creciente	En el orden de presentación de los temas observamos algunas incongruencias que no pueden menos que quedar como tales en la mente de los alumnos. A veces es así.
	Secuencia de temas en función de su necesaria concatenación	Muchas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
De gráfica expositiva:		
	Uso del color	A todo color siempre la primera página de cada capítulo, la paginación y los títulos.
	Uso generalizado del color	No. Todos los ejercicios y sus explicaciones escritas, en negro.
	Uso significativo del color	No. El color empleado no sirve en absoluto para hacer más inteligible el libro. Pero como su nivel es medio/bajo, no es ininteligible.
	Aplicación de las Leyes de la Percepción Visual para producir claridad expositiva	No. Las leyes de la Percepción Visual para facilitar la lectura de dibujos y textos no se utilizan, quedando ambos poco correlacionados visualmente.

De exposición escrita:		
	Uso de vocabulario inteligible para el nivel del alumno	Para el alumno resulta el texto más bien sencillo.
	Explicación clara	Las explicaciones son claras pero escasas: omiten mucha más información aclaratoria.
	Explicación razonada general	Todo lo que se dice es cómo poner las escuadras para trazar las rectas que se tienen que dibujar, pero sin hallarlas Explicación muy somera y desvinculada de los anteriores y posteriores temas.
	Explicación razonada cada ejercicio	No se aprecia explicación aclaratoria.
	Explicación razonada cada paso.	No se aprecia más explicación que la descripción de dónde poner el compás o las escuadras.

EDITORIAL SM DIBUJO TÉCNICO 1º

COMENTARIOS

Al igual que su libro complementario de 2º de Bachillerato, basa su pedagogía en la resolución de casos aislados como problemas, con lo que es un sistema que no estaría mal en principio, pero todo lo que se dice es cómo poner las escuadras para trazar las rectas que se tienen que dibujar, pero sin hallarlas, es decir, sin deducir su necesaria situación, para dibujar la cual, saber cómo poner las escuadras sería lo de menos.

Se describen a nivel técnico, dónde colocar el compás, etc. no se describen razonadamente relacionados. Como no se dice el porqué de cada paso, no sirve para acumular conocimientos.

En el orden de presentación de los temas observamos algunas incongruencias que no pueden menos que quedar como tales en la

mente de los alumnos.

Nos referimos al hecho de construir, por ejemplo, en la página 25, fig.17, el segmento media proporcional sin avisar de que esta construcción al menos, tiene otras consecuencias y antecedentes que se verán después, y que se llama teorema de la altura. Y que además existe otra posibilidad de hallarse dicha media proporcional en otro teorema similar, el del cateto. Y en varias otras construcciones tampoco mencionadas ni relacionadas.

Además en ambos casos se está usando un procedimiento constructivo sin decirlo que también se vería después si el arco capaz estuviera descrito en sus tres posibilidades. Pero cuando se llega a él, en la p.33, no se explica que su razón de ser es ser un ángulo inscrito en una circunferencia, pese a estar precedido por los casos de los ángulos de la circunferencia, desaprovechando la ocasión de incidir en señalar las relaciones entre los entes geométricos, tan provechosas.

No se debe olvidar que este curso es la base del siguiente y que no hay tiempo para repetir todo este temario más el siguiente, el curso próximo, por lo que aumentar las ocasiones de que relacionen ideas es básico para que no se les olvide y se pueda trabajar contando con estos conocimientos ya adquiridos, imprescindibles para desarrollar el segundo curso como también con la potencia y el eje radical en la p.32 y 33 y todos los demás.

Las descripciones sin justificar de las construcciones gráficas es una constante en esta editorial y los cambios en el orden lógico de los temas, también.

El uso del color tanto en las tapas como en los contornos de las páginas, no soluciona la mejor comprensión de la geometría, por lo que discrepamos de la forma que se le ha dado a su uso, que por otra parte podría ser beneficioso usado con ese fin.

El vocabulario no es complicado pero porque no se emplea para decir lo importante sino sólo dónde poner el compás o las escuadras.

Pág.20

2. TRAZADOS FUNDAMENTALES EN EL PLANO

Todos los títulos a tres colores, gris, amarillo y púrpura.

1.-Perpendicularidad.-Aquí se presentan dos segmentos perpendiculares en la posición típica que hace creer a los alumnos que si no están exactamente así –vertical/horizontal- no son perpendiculares, cuando es una posición relativa siempre que formen 90° . Define mediatriz como lugar geométrico pero no especifica que la equidistancia aquí es dos a dos, o sea, no todos los puntos de la mediatriz equidistan lo mismo de los extremos del segmento. Y además que sea perpendicular y en el punto medio son dos consecuencias del mismo.

1.1. Trazar la mediatriz de un segmento.- Tres pasos numerados sin razonar. Fig. 2. Dibujo todo en negro a pesar de utilizar tres colores donde menos se necesita.

1.2. Trazar la perpendicular de una semirrecta por su extremo.- Cinco pasos mecánicos numerados sin razonar. Fig. 3. Dibujo todo en negro a pesar de utilizar tres colores en los títulos donde menos se necesita.

Pág.21

1.3. Trazar la perpendicular de una recta por un punto de la misma.- Tres pasos mecánicos numerados sin razonar. Fig. 4. Dibujo todo en negro.

1.4. Trazar la perpendicular de una recta por un punto exterior a ella.- Tres pasos numerados sin razonar. Fig. 5. Dibujo todo en negro.

1.5. Trazado de perpendiculares con escuadra y cartabón.- Cuatro pasos numerados sin razonar. Fig. 6. Pero con seis pasos a) b) c) d) e) y f) dibujados. Dibujos todos en negro.

Pág.22

2. Paralelismo.-

Definición de paralelas. Todos los títulos a tres colores, gris, amarillo y púrpura.

2.1. Trazar por un punto la paralela a una recta.-Fig. 7. Todo el dibujo en negro. Tres pasos mecánicos sin razonar.

2.2. Trazar la paralela a una recta a una distancia dada.- Tres pasos mecánicos sin razonar. Fig. 8. Todo el dibujo en negro. Advierte de que hay otra solución en el semiplano inferior.

2.3. Trazado de paralelas con escuadra y cartabón.- Cuatro pasos mecánicos numerados sin razonar. Fig. 9. Pero con seis pasos a) b) c) d) e) y f) dibujados. Dibujos todos en negro.

Pág.23

3. Segmentos

Título a tres colores, gris, amarillo y púrpura.

A pesar de ser de los pocos textos que lo tratan tan exhaustivamente, no se advierte de la importancia oculta de este capítulo que va a aparecer en varias construcciones y aplicaciones teóricas a lo largo del temario y sus mejoras respecto del uso de la aritmética.

3.1. Dados dos segmentos, hallar la suma y la diferencia de ambos.- Tres pasos mecánicos sin razonar incluso confunde porque se dice que en la resta se lleva el segmento menor en sentido contrario al mayor ¿? Cuando hay que decir que se lleva “sobre” y que la diferencia es el resto esté donde esté. Fig. 10. Todo el dibujo en negro las dos opciones.

3.2. Dado un segmento hallar su producto por un número.- Dos pasos mecánicos. Fig. 11. Todo el dibujo en negro-

3.3. Dividir un segmento en partes iguales.-No se advierte que es una aplicación de Tales. Tres pasos mecánicos sin razonar. Fig. 12. Todo el dibujo en negro.

3.4. Dividir un segmento en partes proporcionales a las dimensiones de otros segmentos.-No se advierte que es una aplicación de Tales. Tres pasos mecánicos sin razonar y sin respetar sus propios datos de los segmentos CD, EF, GH, IJ, que misteriosamente se han encogido arbitrariamente en el dibujo. Fig. 13. Todo el dibujo en negro.

Pág. 24

3.5. Dados dos segmentos, hallar su producto.- No se advierte que es una aplicación de Tales. Cuatro pasos mecánicos sin razonar el porqué de su colocación a pesar de que es muy útil el empleo del concepto de la unidad -1-.

Fig. 14. Todo el dibujo en negro.

3.6. Dados dos segmentos, hallar su división.- No se advierte que es una aplicación de Tales. Cuatro pasos mecánicos sin razonar el porqué de su colocación a pesar de que es muy útil el empleo del concepto de la unidad -1-.

Fig. 15. Todo el dibujo en negro.

3.7. Dados dos segmentos, hallar su raíz cuadrada.- No se advierte que es una aplicación de Tales y del teorema de la altura de Euclides que esperemos se vean más adelante. Tres pasos mecánicos sin razonar el porqué de su colocación a pesar de que es muy útil el empleo del concepto de la unidad -1-. Fig. 16. Todo el dibujo en negro.

Pág. 25

3.8. Construcción del segmento que sea media proporcional a dos segmentos dados.- No se advierte que es una aplicación de Tales y del teorema de la Altura de Euclides que esperemos se vean más

adelante. Dos pasos mecánicos sin razonar el porqué de su colocación ni advertir que están en posición de suma y que existe la otra posibilidad de hallarla mediante el Teorema del Cateto con los segmentos en posición de resta. Fig. 17. Todo el dibujo en negro.

3.9. Construcción de la tercera proporcional a dos segmentos dados.- No se advierte que es una aplicación de Tales que esperemos se vean más adelante. Cuatro pasos mecánicos sin razonar el porqué de su colocación donde además se puede confundir al alumno con sus cambios de posición respecto a la fracción expresada ni el porqué de la opción de camuflar la repetición del término b . Fig. 18. Todo el dibujo en negro.

3.10. Construcción de la cuarta proporcional a dos segmentos dados.- No se advierte que es una aplicación de Tales que esperemos se vean más adelante. Cuatro pasos mecánicos sin razonar el porqué de su colocación donde además se puede confundir al alumno con sus cambios de posición respecto a la fracción expresada. Fig. 19. Todo el dibujo en negro.

Pág.26

4. Ángulos.-

Todos los títulos a tres colores, gris, amarillo y púrpura.

4.1. Definiciones.-

Nombra los distintos tipos de ángulos pero no aprovecha la ocasión para establecer las condiciones de igualdad de los mismos. Además incluye una definición de bisectriz que es en realidad una consecuencia de la verdadera que incluye a continuación como su fuera lo mismo, pero no explica cómo se mide la distancia punto recta ni que la palabra “equidistan” se refiere en realidad a cada punto equidista de ambas semirrectas que forman los lados del ángulo, lo suyo, que es distinto a lo que equidistan todos los demás puntos. . Figs. 20, 21, 22. Todo el dibujo en negro. Propiedades Fig23. Aquí si incluye dos condiciones de igualdad de ángulos de las muchas que

hay sobre todo habiendo mencionado los nombres de los ángulos de la Fig. 20 sin decir sus propiedades. Todo el dibujo en negro.

Pág.27

4.2. Construcción de un ángulo igual a otro.- Cinco pasos mecánicos sin razonar. A pesar de acabar de presentar alguna condición de igualdad de ángulos no se remite a estas para su construcción. Fig. 24. Todo el dibujo en negro.

4.3. Suma y diferencia de ángulos.- Siete pasos mecánicos sin razonar. Fig. 25. Con cuatro dibujos en negro.

4.4. Trazado de la bisectriz de un ángulo.- Tres pasos mecánicos sin razonar. Fig. 26. Un dibujo en negro.

Pág.28

4.5. Dadas dos rectas que se cortan fuera de los límites del dibujo, trazar la bisectriz del ángulo que forman.- Tres pasos mecánicos sin razonar. Fig. 27. Un dibujo en negro.

4.6. Dadas dos rectas que se cortan fuera de los límites del dibujo y un punto P, trazar la concurrente con ellas y que pase por el punto dado.- Cinco pasos mecánicos sin razonar. Fig. 28. Con un dibujo en negro.

4.7. División de un ángulo recto en tres partes iguales.- Tres pasos mecánicos sin razonar. Fig. 29. Con un dibujo en negro.

Pág.29

4.8. Ángulos mixtilíneos y curvilíneos. Trazado de bisectrices.-No se menciona el valor de estos ángulos, solo su formación. Bisectriz de un ángulo mixtilíneo.- Tres pasos mecánicos sin razonar. Fig. 30. Con un dibujo en negro. . Bisectriz de un ángulo curvilíneo.- Dos pasos mecánicos sin razonar. Fig. 31. Con un dibujo en negro.

Pág.30

4.9. Construcción de ángulos.-Con el compás. Fig. 32. Con seis dibujos en negro.

Con escuadra y cartabón. Fig. 33. Con cinco dibujos en negro.

Pág.31

5. Circunferencia.-

Título a tres colores, gris, amarillo y púrpura.

Capítulo importantísimo de cuya importancia no se avisa.

5.1. Definiciones.-Circunferencia. Arco. Círculo. Sector circular. Segmento circular. Fig. 34. Con un dibujo en negro. Sin explicaciones.

5.2. Rectas de una circunferencia. Radio. Diámetro. Cuerda. Tangente. Fig. 35. Con un dibujo en negro. Sin explicaciones.

Pág.32

5.3. Ángulos de una circunferencia. Fig. 36. Ángulo central. Con un dibujo en negro. Sin explicaciones y estas son unas de las más importantes de este curso porque aparecerán en varias construcciones y teoría y porque continuará en el segundo curso, pero se limitan a decir su valor en función de PI. Fig. 37. Ángulo inscrito. Con un dibujo en negro. Sin explicaciones y estas son unas de las más importantes de este curso porque aparecerán en varias construcciones y teoría y porque continuará en el segundo curso, pero se limitan a decir su valor en función de los demás. Fig. 38. Ángulo semiinscrito. Con un dibujo en negro. Sin explicaciones y estas son unas de las más importantes de este curso porque aparecerán en varias construcciones y teoría y porque continuará en el segundo curso, pero se limitan a decir su valor en función de los demás. Fig. 39. Ángulo interior. Con un dibujo en negro. Sin explicaciones y estas son unas de las más importantes de este curso porque aparecerán en varias construcciones y teoría y porque continuará en el segundo curso, pero se limitan a decir su valor en función de los demás. Fig. 40. Ángulo exterior. Con un dibujo en negro. Sin explicaciones y estas son unas de las más importantes de este curso porque aparecerán en varias construcciones y teoría y porque continuará en el segundo curso, pero se limitan a decir su

valor en función de los demás. Fig. 41. Ángulo circunscrito. Con un dibujo en negro. Sin explicaciones y estas son unas de las más importantes de este curso porque aparecerán en varias construcciones y teoría y porque continuará en el segundo curso, pero se limitan a decir su valor en función de los demás.

Pág.33

Títulos a tres colores, gris, amarillo y púrpura.

5.4. Arco capaz. Definición insuficiente ni razonada. Fig. 42. Un dibujo en negro. Sin pasos ni explicaciones ni razonadas y estas son unas de las más importantes de este curso porque aparecerán en varias construcciones y teoría y porque continuará en el segundo curso. Fig. 43. Un dibujo en negro. Cuatro pasos sin explicaciones ni razonadas siendo esta una de las más importantes de este curso porque aparecerá en varias construcciones y teorías y porque continuará en el segundo curso.

Pág.34

6. Potencia.

6.1. Potencia de un punto respecto de una circunferencia. Sin conexión alguna con los capítulos anteriores se empieza a describir qué hacer para trazar la potencia sin más explicaciones lo cual es deplorable. Fig. 44. Un dibujo en negro. Sin pasos ni explicaciones ni razonadas y estas son unas de las más importantes de este curso porque aparecerán en varias construcciones y teoría y porque continuará en el segundo curso.

6.2. Eje radical de dos circunferencias. Explicando tan mal la potencia difícilmente se puede explicar el eje radical además, situando siempre los centros en la horizontal se presta a confusión. Fig. 45. Un dibujo en negro. Sin pasos ni explicaciones ni razonadas y estas son unas de las más importantes de este curso porque aparecerán en varias construcciones y teoría y porque continuará en el segundo curso. Eje radical de dos circunferencias secantes. Fig. 46. Un dibujo en negro.

Sin pasos ni explicaciones ni razonadas. Eje radical de dos circunferencias tangentes. Fig. 47. Un dibujo en negro. Sin pasos ni explicaciones ni razonadas. Eje radical de dos circunferencias exteriores. Fig. 48. Un dibujo en negro. Sin pasos ni explicaciones ni razonadas.

6.3. Eje radical de tres circunferencias. Fig. 49. Un dibujo en negro. Sin pasos ni explicaciones ni razonadas.

Pág.36

3. IGUALDAD. SEMEJANZA. ESCALAS.

Títulos a tres colores, gris, amarillo y púrpura.

1. Igualdad. Definición.

1.1. Construcción de una figura igual a otra por copia de ángulos. Fig. 1. Dos dibujos en negro. Cuatro pasos sin explicaciones ni razonadas.

Pág.37

1.2. Construcción de una figura igual a otra por coordenadas. Fig. 2. Dos dibujos en negro. Cuatro pasos sin explicaciones ni razonadas.

1.3. Construcción de una figura igual a otra por radiación. Fig. 3. Dos dibujos en negro. Cuatro pasos sin explicaciones ni razonadas.

1.4. Construcción de una figura igual a otra por triangulación. Fig. 4. Dos dibujos en negro. Dos pasos sin explicaciones ni razonadas.

Pág.38

2. Semejanza. Definición.

2.1. Construcción de una figura directamente semejante a otra conociendo la razón de semejanza. Fig. 5. Un dibujo en negro. Cuatro pasos sin explicaciones ni razonadas.

2.2. Construcción de una figura inversamente proporcional a otra. Fig. 6. Un dibujo en negro. Sin pasos y sin explicaciones ni razonadas.

2.3. Construcción de una figura directamente semejante a otra conociendo la razón de semejanza (por coordenadas). Fig. 7. Dos dibujos en negro. Cuatro pasos sin explicaciones ni razonadas.

Pág.39

3. Escalas.

3.1. Generalidades. Aquí sí se explica como una aplicación práctica de la semejanza.

Clases de escalas. De reducción. De ampliación De tamaño natural. Escalas más usuales.

3.2. Empleo de las escalas multiplicando y dividiendo. Sin dibujo. Tres pasos, pero advierte que en dibujo todas las operaciones deben realizarse de forma gráfica y que son otras materias las que se encargan de resolver los problemas por otros procedimientos.

Pág.40

3.3. Escala gráfica. Fig. 8. y Fig. 9. Dos dibujos en negro. Tres pasos con explicaciones.

Pág.41.

3.4. Escala transversal. Fig.10. Un dibujo en negro. Seis pasos con explicaciones.

Pág.42.

3.5. Triángulo universal de escalas. Fig.11. Un dibujo en negro. Cuatro pasos con explicaciones.

Pág.44.

4. POLÍGONOS.

Todos los títulos a tres colores, gris, amarillo y púrpura.

1. Triángulos.

1.1. Definición, propiedades y clasificación.

Propiedades Fig.1.Tres dibujos en negro. Sin pasos con explicaciones. Clasificación Fig.2.Tres dibujos en negro. Sin pasos con explicaciones

Pág.45.

1.2. Construir un triángulo conociendo sus tres lados. Fig.3. Un dibujo en negro. Tres pasos con explicaciones mecánicas

1.3. Construir un triángulo conociendo su altura. Fig.4. Un dibujo en negro. Cinco pasos con explicaciones mecánicas.

1.4. Construir un triángulo isósceles conociendo la base y la altura. Fig.5. Un dibujo en negro. Tres pasos con explicaciones mecánicas.

1.5. Construir un triángulo isósceles conociendo los lados iguales y la altura. Fig.6. Un dibujo en negro. Cuatro pasos con explicaciones mecánicas.

Pág.46.

1.6. Construir un triángulo isósceles conociendo la base y el ángulo opuesto a la misma. Fig.7. Un dibujo en negro. Cuatro pasos con explicaciones mecánicas, ni menciona el arco capaz.

1.7. Construir un triángulo rectángulo conociendo la hipotenusa y un cateto. Fig.8. Un dibujo en negro. Tres pasos con explicaciones mecánicas, ni menciona el arco capaz.

1.8. Construir un triángulo rectángulo conociendo un cateto y el ángulo opuesto. Fig.9. Un dibujo en negro. Cuatro pasos con explicaciones mecánicas, ni menciona el arco capaz.

1.9. Construir un triángulo rectángulo conociendo un cateto y el ángulo adyacente no recto. Fig.10. Un dibujo en negro. Cuatro pasos con explicaciones mecánicas.

Pág.47.

2. Cuadriláteros.

2.1 Definición, propiedad y clasificación.

Definición. Se procede a recordar, y nunca es suficiente, y el tamaño de las letras que designan los vértices y las que designan los lados, pero desgraciadamente el orden no se dice, solo se muestran dibujadas en la figura 11 posterior, ni se dice que sea el giro hacia la derecha o hacia la izquierda lo que importa es que las letras de los

vértices sean correlativas, para distinguir los vértices de las diagonales, en el caso de darnos estos datos, porque lógicamente las letras que designan los vértices de las diagonales, no serían correlativas.

Propiedad. La suma de sus ángulos. Clasificación. Paralelogramos. Fig.11. Cuatro dibujos en negro. Al describir sus propiedades no se advierte que se seguirán viendo en 2º curso y que encierran muchas más cualidades, al hilo de los ángulos opuestos. Trapecios. Fig.12 a, b, c. Cuatro dibujos en negro. Trapezoides. Fig.12d. Un dibujo en negro. Falta el trapecoide biisósceles.

Pág.48.

2.2. Construir un cuadrado conociendo el lado. Fig.13. Un dibujo en negro. Tres pasos. Explicación mecánica.

2.3. Construir un cuadrado conociendo la diagonal. Fig.14. Un dibujo en negro. Dos pasos. Explicación mecánica.

2.4. Construir un rectángulo conociendo sus lados. Fig.15. Un dibujo en negro. Tres pasos. Explicación mecánica.

2.5. Construir un rectángulo conociendo un lado y la diagonal. Fig.16. Un dibujo en negro. Dos pasos. Explicación mecánica.

Pág.49.

2.6. Construir un rectángulo conociendo la suma de los lados y la diagonal. Fig.17. Un dibujo en negro. Cuatro pasos. Explicación mecánica.

2.7. Construir un rombo conociendo el lado y la diagonal. Fig.18. Un dibujo en negro. Dos pasos. Explicación mecánica.

2.8. Construir un rombo conociendo un ángulo y su diagonal. Fig.19. Un dibujo en negro. Tres pasos en negro. Explicación mecánica.

2.9. Construir un romboide conociendo sus lados y un ángulo. Fig.20. Un dibujo en negro. Dos pasos. Explicación mecánica.

Pág.50.

2.10. Construir un romboide conociendo sus lados y la altura. Fig.21. Un dibujo en negro. Cuatro pasos en negro. Explicación mecánica.

2.11. Construir un trapecio escaleno conociendo sus cuatro lados. Fig.22. Un dibujo en negro. Cuatro pasos. Explicación mecánica.

2.12. Construir un trapecio escaleno conociendo sus bases y sus diagonales. Fig.23. Un dibujo en negro. Tres pasos. Explicación mecánica.

Pág.51.

3. Polígonos regulares.

3. 1. Definición, propiedad y clasificación.

Propiedades. Suma de sus ángulos internos, externos y número de diagonales. No se advierte mención alguna a sus superficies ni a un método general o particular de hallarlas pero sí se mencionan los elementos que servirían para ello y no se dice.

Clasificación. Nombres según los lados hasta quince. Líneas notables. Fig.24. Un dibujo en negro. Descripción elemental.

Pág.52.

3.2. División aproximada de una circunferencia en un número cualquiera de partes iguales (método general). Fig.25. Un dibujo en negro. Tres pasos. Descripción mecánica. Ni se cita a tales para la división del diámetro en partes iguales.

3.3. Construcción en un polígono de un número cualquiera de lados iguales conociendo el lado (método general). Primer método. Fig.26. Un dibujo en negro. Siete pasos. Descripción mecánica. No se dice que aquí se aplica la semejanza, al igual que tampoco se menciona esta aplicación para resolver problemas de todos los polígonos regulares, resolviéndolo previamente en uno de datos cualquiera. Segundo método. Fig.27. Un dibujo en negro. Tres pasos. Con circunferencias circunscritas crecientes.

Pág.54.

5. TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS.

Todos los títulos a tres colores, gris, amarillo y púrpura.

1. Series lineales.

1.1. Razón simple de tres puntos. Fig.1. Un dibujo en negro. Descripción mecánica.

1.2. Razón doble de cuatro puntos. Fig.2. Un dibujo en negro. Descripción mecánica.

1.3. Cuaterna armónica. Fig.3. Un dibujo en negro. Cuatro pasos. Descripción mecánica.

Pág.55.

2. Transformaciones geométricas-

Transformaciones geométricas. Advierte de que el concepto de Transformación en geometría equivale al concepto de función en álgebra.

Transformaciones proyectivas.

2.1. Homotecia

Razón de homotecia. Fig.4. Un ejercicio con un dibujo en negro. Dos pasos. Explicación mecánica.

Determinación de una homotecia. Datos básicos.

Pág.56.

2.2. Simetría central. Fig.5. Un dibujo en negro. Dos pasos. Explicación mecánica.

Ejercicio. Fig.6. Un ejercicio con un dibujo en negro. Explicación mecánica. Y dos errores muy graves: dos segmentos homólogos en la simetría BC y C'B' no son paralelos y otros dos segmentos también homólogos en la simetría AB y B'A' no son iguales.

2.3. Simetría axial. Fig.7. Un dibujo en negro. Dos pasos. Explicación mecánica.

Se sigue con la costumbre de colocar los ejemplos en una posición horizontal siempre, pero los problemas donde pueda surgir tener que aplicarse pueden estar situados en las infinitas direcciones del plano.

Y además se presentan con puntos casualmente coincidentes que pueden llevar a pensar que tienen siempre que coincidir así, lo cual es muy perjudicial.

Ejercicio. Fig.8. Un ejercicio con un dibujo en negro. Explicación mecánica.

Pág.57.

2.4. Traslación. Fig.9. Un dibujo en negro. Explicación teórica.

Ejercicio. Fig.10. Un ejercicio con un dibujo en negro. Cuatro pasos. Explicación mecánica

Pág.58.

2.5. Giro. Fig.11. Un dibujo en negro. Explicación teórica.

Ejercicio. Fig.12. Un ejercicio con un dibujo en negro. Tres pasos. Explicación mecánica

Pág.60.

6. TANGENCIAS.

Todos los títulos a tres colores, gris, amarillo y púrpura.

1. Introducción.

1.1. Propiedades de las tangencias. Relata cuatro propiedades, pero no enuncia las dos fundamentales: En dos circunferencias tangentes los centros y el punto de tangencia siempre están alineados. Entre una recta y una circunferencia tangentes el radio es siempre perpendicular a la recta en el punto de tangencia. Las cuatro propiedades relatadas son consecuencias de estas dos fundamentales. Con cuatro dibujos Fig.1, Fig.2, Fig.3, Fig.4. En negro.

Pág.61.

2. Trazado de rectas.

2.1. Rectas tangentes a una circunferencia que pasan por un punto.

El punto está en la circunferencia. Un dibujo en negro. Dos pasos. Fig.5. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y porqué.

El punto es exterior a la circunferencia. Un dibujo en negro. Tres pasos. Fig.6. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y porqué.

El centro de la circunferencia es desconocido. Un dibujo en negro. Cuatro pasos. Fig.7. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y porqué.

Pág.62.

2.2. Rectas tangentes a dos circunferencias de distinto radio.

Tangentes exteriores. Un dibujo en negro. Cuatro pasos. Fig.8. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y porqué.

Tangentes interiores. Un dibujo en negro. Cuatro pasos. Fig.9. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y porqué.

Pág.63.

3. Trazado de tangencias conociendo el radio. Estos casos de tangencias son muy útiles pero confunde la nomenclatura (Rpp) como si se tratara de los diez casos de Apolonio que se verán en segundo curso.

3.1. Circunferencias que pasan por dos puntos (Rpp). Un dibujo en negro. Dos pasos. Fig.10. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y porqué y omite lo sustancial: que por dos puntos pasan infinitas circunferencias de infinitos radios y que la recta que une los dos puntos es el eje radical de todas que se vio en la pág. 34.

3.2. Circunferencias que pasan por un punto. Rpr.

El punto está en la recta. (Rpr). Un dibujo en negro. Tres pasos. Fig.11. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y porqué y omite lo sustancial.

El punto es exterior. (Rpr). Un dibujo en negro. Tres pasos. Fig.12. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y porqué y omite lo sustancial.

Pág.64.

3.3. Circunferencias que pasan por un punto y son tangentes a una circunferencia. (Rpc).

El punto está en la circunferencia. (Rpc). Un dibujo en negro. Tres pasos. Fig.13. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y porqué y omite lo sustancial.

El punto es exterior. (Rpc).Un dibujo en negro. Cuatro pasos. Fig.14. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y porqué y omite lo sustancial.

Pág.65.

3.4. Circunferencias tangentes a dos rectas. (Rrr). Un dibujo en negro. Tres pasos. Fig.15. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y porqué y omite lo sustancial.

3.5. Circunferencias tangentes a una recta y a una circunferencia. (Rrc).

La circunferencia y la recta son exteriores. (Rrc). Un dibujo en negro. Cinco pasos. Fig.16. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y porqué y omite lo sustancial.

Pág.66.La circunferencia y la recta son tangentes. (Rrc). Un dibujo en negro. Cuatro pasos. Fig.17. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y porqué y omite lo sustancial.

La circunferencia y la recta son secantes. (Rrc). Un dibujo en negro. Cuatro pasos. Fig.18. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y porqué y omite lo sustancial

Pág.67. 3.6. Circunferencias tangentes a dos circunferencias. (Rcc).

Las circunferencias son exteriores. (Rcc). Un dibujo en negro. Cuatro pasos. Fig.19. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y porqué y omite lo sustancial.

Las circunferencias son tangentes. (Rcc). Un dibujo en negro. Tres pasos. Fig.20. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y por qué y omite lo sustancial.

Las circunferencias son secantes. (Rcc). Un dibujo en negro. Cuatro pasos. Fig.21. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y por qué y omite lo sustancial

Pág.68. 4. Enlaces

4.1. Enlazar dos rectas paralelas mediante dos arcos de igual radio, conociendo los puntos de tangencia. Un dibujo en negro. Cuatro pasos. Fig.22. Explicación mecánica aquí sí especifica qué propiedad cumple pero no el por qué y omite lo sustancial.

4.2. Enlazar dos rectas cualesquiera por medio de dos arcos, conociendo el radio de uno de ellos y los puntos de tangencia. Un dibujo en negro. Tres pasos. Fig.23. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y el por qué y omite lo sustancial.

4.3. Enlazar varios puntos no alineados, mediante arcos de circunferencia, conociendo el radio de uno los arcos. Un dibujo en negro. Tres pasos. Fig.24. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y el por qué y omite lo sustancial.

Pág.70. 7. CURVAS TÉCNICAS.

Todos los títulos a tres colores, gris, amarillo y púrpura.

1. Óvalos. No dice que respetan las condiciones de las tangencias y enlaces que acabamos de ver.

1.1. Construcción de un óvalo conociendo el eje mayor.

Un dibujo en negro. Tres pasos. Fig.1. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y el por qué y omite lo sustancial.

1.2. Construcción de un óvalo conociendo el eje menor.

Un dibujo en negro. Dos pasos. Fig.2. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y el por qué y omite lo sustancial.

Pág.71.1.3. Construcción de un óvalo de cuatro centros conociendo los dos ejes perpendiculares.

Un dibujo en negro. Cinco pasos. Fig.3. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y el por qué y omite lo sustancial.

1.4. Construcción de un óvalo inscrito en un rombo dado.

Un dibujo en negro. Tres pasos. Fig.4. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y el por qué y omite lo sustancial.

1.5. Construcción de un óvalo de varios centros conociendo los ejes.

Un dibujo en negro. Cinco pasos. Fig.5. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y el por qué y omite lo sustancial.

Pág.72. 2. Ovoides.

2.1. Construcción de un ovoide conociendo su eje.

Un dibujo en negro. Cinco pasos. Fig.6. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y el por qué y omite lo sustancial.

2.2. Construcción de un ovoide conociendo su diámetro.

Un dibujo en negro. Tres pasos. Fig.7. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y el por qué y omite lo sustancial.

Pág.73. 2.3. Construcción de un ovoide conociendo el eje y el diámetro.

Un dibujo en negro. Seis pasos. Fig.8. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y el por qué y omite lo sustancial.

3. Espirales.

3.1. Construcción de la espiral de Arquímedes conociendo el paso.

Un dibujo en negro. Cinco pasos. Fig.9. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y el por qué y omite lo sustancial.

Pág.74. 3.2. Construcción de una voluta de varios centros conociendo el paso.

Un dibujo en negro. Seis pasos. Fig.10. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y el por qué y omite lo sustancial.

3.3. Construcción de la envolvente del círculo conociendo el radio.

Un dibujo en negro. Seis pasos. Fig.11. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y el por qué y omite lo sustancial.

Pág.75. 4. Hélices.

4.1. Construcción de una hélice cilíndrica conociendo el diámetro y el paso.

Un dibujo en negro. Cinco pasos. Fig.12. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y el por qué y omite lo sustancial.

Pág.76. 4.2. Construcción de una hélice cónica conociendo el diámetro y el paso.

Un dibujo en negro. Seis pasos. Fig.13. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y el por qué y omite lo sustancial.

Pág.78. 8. CURVAS CÓNICAS.

Todos los títulos a tres colores, gris, amarillo y púrpura.

1. Curvas cónicas.

1.1. Secciones de un cono. Circunferencia. Elipse. Parábola. Hipérbola.

Circunferencia. Fig.1.

Elipse. Fig.2.

Parábola. Fig.3.

Hipérbola. Fig.4.

Pág.79. 1.2. Focos, directrices y circunferencias focales. Excentricidad

Focos. Fig.5. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación razonada pero con un abatimiento de la sección que aún no se ha visto. Y continúa en la Fig.7 en la página siguiente, lo que resulta un poco confuso y sin razonar.

Directrices. Fig.6. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación razonada pero con un abatimiento de la sección que aún no se ha visto. Y también continúa en la Fig.7 en la página siguiente, lo que resulta un poco confuso y sin razonar.

Pág.80. Fig.7. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación razonada pero con un abatimiento de la sección que aún no se ha visto. Y procede de dos elementos presentados en la página anterior, lo que resulta un poco confuso y sin razonar.

Circunferencia principal. Sin dibujo. Sin pasos.

Circunferencias focales. Sin dibujo. Sin pasos.

Excentricidad. Procede de tres elementos presentados en la página anterior a cuyas figuras alude Fig.5. Fig.6. Fig.7., lo que resulta un poco confuso y sin razonar.

Pág.81. 2. Elipse

2.1. Definición y propiedades. Fig.8. Un dibujo en negro muy importante. Pero sin pasos y sin explicación

Propiedades. El mismo dibujo en negro muy importante. Pero sin pasos y sin explicación

Rectas tangentes. Fig.9. Un dibujo en negro muy importante. Pero sin pasos y sin explicación

2.2. Determinación de los focos conociendo los ejes. Fig.10. Un dibujo en negro. Dos pasos. Explicación mecánica.

Pág.82 2.3. Construcción de La elipse conociendo los ejes.

Método por puntos. Fig.11. Un dibujo en negro. Tres pasos. Explicación mecánica.

Método por afinidad. Fig.12. Un dibujo en negro. Seis pasos. Explicación mecánica.

2.4. Construcción de la elipse conociendo dos diámetros conjugados. Fig.13. Un dibujo en negro. Cinco pasos. Explicación mecánica.

Pág.83 3. Hipérbola.

3.1. Definición y propiedades. Fig. 14.

Propiedades. Fig. 14.

Rectas tangentes. Fig. 14.

3.2. Construcción de la hipérbola conociendo los vértices y los focos Fig. 15.

Pág.84 4. Parábola.

4.1. Definición y propiedades. Fig.16.

Propiedades. Fig.16.

Rectas tangentes. Fig.16.

4.2. Construcción de la parábola conociendo el foco y la directriz. Fig. 17.

Pág.85 4.3. Enlazar dos rectas cualesquiera por medio de una curva parabólica conociendo los dos puntos de tangencia. Fig. 18.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN AL DIBUJO TÉCNICO

1. INTRODUCCIÓN

1.1. El papel y sus clases.1.2. Tablero o mesa para dibujar.1.3. Lápices. 1.4. La goma de borrar. 1.5. Reglas y escuadras. 1.6. Transportador de ángulos. 1.7. Estuche de dibujo. 1.8. Plumas para delinear. 1.9. Plantillas. 1.10. Reprografía y archivo.

GEOMETRÍA MÉTRICA

2. TRAZADOS FUNDAMENTALES EN EL PLANO

1. Perpendicularidad.

1.1. Trazar la mediatriz de un segmento. 1.2. Trazar la perpendicular a una semirrecta por su extremo. 1.3. Trazar la perpendicular a una recta por un punto de la misma. 1.4. Trazar la perpendicular a una recta por un punto exterior a ella. 1.5. Trazado de perpendiculares con escuadra y cartabón.

2. Paralelismo

2.1. Trazar por un punto la paralela a una recta. 2.2. Trazar la paralela a una recta a una distancia dada.2.3. Trazado de paralelas con escuadra y cartabón.

3. Segmentos

3.1. Dados dos segmentos, hallar la suma y la diferencia de ambos. 3.2. Dado un segmento, hallar su producto por un número.3.3. Dividir un segmento en un número de partes iguales. 3.4. Dividir un segmento en partes proporcionales a las dimensiones de otros segmentos. 3.5. Dados dos segmentos, hallar su producto. 3.6. Dados dos segmentos, hallar su división. 3.7. Dado un segmento, hallar su raíz cuadrada. 3.8. Construcción del segmento que sea media proporcional a dos segmentos. 3.9. Construcción de la tercera proporcional a dos segmentos dados. 3.10. Construcción de la cuarta proporcional a tres segmentos dados.

4. Ángulos

4.1. Definiciones. 4.2. Construcción de un ángulo igual a otro. 4.3. Suma y

diferencia de ángulos. 4.4. Trazado de la bisectriz de un ángulo. 4.5. Dadas dos rectas que se cortan fuera de los límites del dibujo, trazar la bisectriz del ángulo que forman. 4.6. Dadas dos rectas que se cortan fuera de los límites del dibujo y un punto P, trazar la recta concurrente con ellas y que pase por el punto dado. 4.7. División de un ángulo recto en tres partes iguales. 4.8. Ángulos mixtilíneos y curvilíneos. Trazado de bisectrices. 4.9. Construcción de ángulos.

5. Circunferencia

5.1. Definiciones. 5.2. Rectas de una circunferencia. 5.3. Ángulos de una circunferencia. 5.4. Arco capaz.

6. Potencia.

6.1. Potencia de un punto respecto de una circunferencia. 6. 2. Eje radical de dos circunferencias. 6. 3. Centro radical de tres circunferencias.

3. IGUALDAD. SEMEJANZA. ESCALAS

1. Igualdad

1.1. Construcción de una figura igual a otra por copia de ángulos. 1.2. Construcción de una figura igual a otra por coordenadas. 1.3. Construcción de una figura igual a otra por radiación. 1.4. Construcción de una figura igual a otra por triangulación.

2. Semejanza.

2.1. Construcción de una figura directamente semejante a otra conociendo la razón de semejanza (por radiación). 2.2. Construcción de una figura inversamente proporcional a otra 2.3. Construcción de una figura directamente semejante a otra conociendo la razón de semejanza (por coordenadas).

3. Escalas.

3.1. Generalidades. 3.2. Empleo de las escalas multiplicando y dividiendo. 3.3. Escala gráfica. 3.4. Escala transversal. 3.5. Triángulo universal de escalas.

4. POLÍGONOS

1. Triángulos

1.1 Definición, propiedades y clasificación. 1.2. Construir un triángulo conociendo sus tres lados. 1.3. Construir un triángulo equilátero conociendo la altura. 1.4. Construir un triángulo isósceles conociendo la base y la altura. 1.5. Construir un triángulo isósceles conociendo los lados iguales. 1.6. Construir un triángulo isósceles conociendo la base y el ángulo opuesto a la misma. 1.7. Construir un triángulo rectángulo conociendo la hipotenusa y un cateto. 1.8. Construir un triángulo rectángulo conociendo un cateto y el ángulo opuesto. 1.9. Construir un triángulo rectángulo conociendo un cateto y el ángulo adyacente no recto.

2. Cuadriláteros

2.1. Definición, propiedad y clasificación. 2.2. Construir un cuadrado conociendo el lado. 2.3. Construir un cuadrado conociendo la diagonal. 2.4. Construir un rectángulo conociendo sus lados. 2.5. Construir un rectángulo conociendo un lado y la diagonal. 2.6. Construir un rectángulo conociendo la suma de sus lados y la diagonal. 2.7. Construir un rombo conociendo el lado y una diagonal. 2.8. Construir un rombo conociendo un ángulo y su diagonal. 2.9. Construir un romboide conociendo sus lados y un ángulo. 2.10. Construir un romboide conociendo sus lados y la altura. 2.11. Construir un trapecio escaleno conociendo sus cuatro lados. 2.12. Construir un trapecio escaleno conociendo sus bases y sus diagonales.

3. Polígonos Regulares

3.1. Definición, propiedades y clasificación. 3.2. División aproximada de una circunferencia en un número cualquiera de partes iguales (método general). 3.3. Construcción de un polígono de un número cualquiera de lados conociendo el lado (método general).

5. TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS

1. Series Lineales

1.1. Razón simple de tres puntos. 1.2. Razón doble de cuatro puntos. 1.3. Cuaterna armónica.

2. Transformaciones Geométricas

2.1 Homotecia. 2.2. Simetría central. 2.3. Simetría axial. 2.4. Traslación. 2.5. Giro

6. TANGENCIAS

1. Introducción

1.1. Propiedades de las tangencias.

2. Trazado De Rectas

2.1. Rectas tangentes a una circunferencia que pasan por un punto. 2.2. Rectas tangentes a dos circunferencias de distinto radio.

3. Trazado De Circunferencias Conociendo El Radio

3.1. Circunferencias que pasan por dos puntos (Rpp). 3.2. Circunferencias que pasan por un punto y son tangentes a una recta (Rpr). 3.3. Circunferencias que pasan por un punto y son tangentes a una circunferencia (Rpc). 3.4. Circunferencias tangentes a dos rectas que se cortan. (Rrr) 3.5. Circunferencias tangentes a una recta y a una circunferencia (Rrc). 3.6. Circunferencias tangentes a dos circunferencias (Rcc).

4. Enlaces

4.1. Enlazar dos rectas paralelas mediante dos arcos de igual radio, conociendo los puntos de tangencia. 4.2. Enlazar dos rectas cualesquiera por medio de dos arcos, conociendo el radio de uno de ellos y los puntos de tangencia. 4.3. Enlazar varios puntos no alineados mediante arcos de circunferencia, conociendo el radio de uno de los arcos.

7. CURVAS TÉCNICAS

1. Óvalos

1.1. Construcción de un óvalo conociendo el eje mayor. 1.2. Construcción de un óvalo conociendo el eje menor. 1.3. Construcción de un óvalo de cuatro centros conociendo los dos ejes perpendiculares. 1.4. Construcción de un óvalo inscrito en un rombo dado. 1.5. Construcción de un óvalo de varios centros conociendo los ejes.

2. Ovoides.

2.1. Construcción de un ovoide conociendo su eje. 2.2. Construcción de un ovoide conociendo su diámetro. 2.3. Construcción de un ovoide conociendo el eje y el diámetro.

3. Espirales.

3.1. Construcción de la Espiral de Arquímedes conociendo el paso. 3.2. Construcción de una voluta de varios centros conociendo el paso. 3.3. Construcción de la envolvente del círculo conociendo el radio.

4. Hélices.

4.1. Construcción de una hélice cilíndrica conociendo el diámetro y el paso. 4.2. Construcción de una hélice cónica conociendo el diámetro y el paso.

8. CURVAS CÓNICAS

1. Curvas Cónicas.

1.1. Secciones de un cono. 1.2. Focos, directrices y circunferencias focales. Excentricidad.

2. Elipse.

2.1 Definición y propiedades. 2.2. Determinación de los focos conociendo los ejes. 2.3. Construcción de la elipse conociendo los ejes. 2.4. Construcción de la elipse conociendo dos diámetros conjugados.

3. Hipérbola

3.1. Definición y propiedades. 3.2. Construcción de la hipérbola conociendo los vértices y los focos.

4. Parábola

4.1. Definición y propiedades. 4.2. Construcción de la parábola conociendo el foco y la directriz. 4.3. Enlazar dos rectas cualesquiera por medio de una curva parabólica, conociendo los dos puntos de tangencia.

AUTOR	BARGUEÑO GÓMEZ, Eugenio, SÁNCHEZ ZARCO, Mercedes y AÑON BLASCO, Elia	
TITULO	DIBUJO TÉCNICO DE BACHILLERATO 2	
SUBTITULO		
EDITORIAL	MCGRAW-HILL con la colaboración de FABER-CASTELL	
LUGAR DE LA EDICIÓN	MADRID	
AÑO EDICIÓN	2006	
NUMERO PÁGINAS	116 de geometría plana de 360 totales	
AÑO PUBLIC.	2008	
ISBN	84-481-4888-6	
CRITERIOS DE ANÁLISIS:		
De ordenación temática:		
	Nº pasos dibujados por separado de cada ejercicio teórico práctico	Sí. Es el único que hace una relación numerada a veces. Pero en prácticamente todos los casos solo se representa uno , EL FINAL.
	Nº pasos necesarios	Sí. De dos a cuatro. Desde los primeros ejercicios hasta los últimos capítulos. Y los ejercicios son demasiado simples. Es el único que hace una relación numerada
	Nº pasos descritos	Si. Se describen a nivel técnico, dónde colocar el compás, etc. no se describen razonadamente relacionados.
	Sucesión lógica de los ejercicios de menor a mayor dificultad	No. No siempre aparecen antes ejercicios que deberían ir antes y después ejercicios que deberían ir después.
	Secuencia ordenada de ejercicios en función de su temática creciente	Sí. A veces es así.
	Secuencia de temas en función de su necesaria concatenación	No. Muchas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
De gráfica expositiva:		
	Uso del color	A color siempre la primera página de cada capítulo, la paginación y los títulos.
	Uso generalizado del color	No. Todos los ejercicios y sus explicaciones escritas, en negro.
	Uso significativo del color	No. El color empleado no sirve en absoluto para hacer más inteligible el libro. Pero como su nivel es medio/bajo, no es ininteligible.
	Aplicación de las Leyes de la Percepción Visual para producir claridad expositiva	Sí en cuanto a la relación visual de las figuras y sus correspondientes descripciones escritas. Las leyes de la Percepción Visual para facilitar la lectura de dibujos y textos
De exposición escrita:		

	Uso de vocabulario inteligible para el nivel del alumno	No. Para el alumno resulta el texto no sencillo.
	Explicación clara	Si. Las explicaciones son claras pero escasas: omiten mucha más información aclaratoria.
	Explicación razonada general	No. A pesar de no contener explicaciones, ni explicaciones razonadas, ni explicaciones de cada ejercicio ni mucho menos de cada paso, es a última hora y en el último momento de haber hecho todas las comparaciones de todos los textos anteriores expuestos, es junto a Anaya Logse y SM el único en ofrecer una exhaustiva y ordenada relación de los pasos de casi cada uno de los ejercicios presentados, a diferencia también de su anterior edición pero no corrige la falta de las exposiciones teóricas de los temas de la materia.
	Explicación razonada cada ejercicio	No se aprecia explicación aclaratoria.
	Explicación razonada cada paso.	No se aprecia más explicación que la descripción de dónde poner el compás o las escuadras.

DIBUJO TÉCNICO DE 2º BACHILLERATO MC GRAW HILL.-

COMENTARIOS

Cambio radical en esta nueva edición respecto a las publicaciones de los años de 1997 a 2003. Desde nuestro punto de vista un cambio a mejor.

También esta editorial presenta el Diédrico Directo en los sistemas de representación pero no menciona el Axonométrico Dimétrico DIN 5, aunque esta parte del temario no es el objeto de nuestro estudio.

A pesar de no contener explicaciones, ni explicaciones razonadas, ni explicaciones de cada ejercicio ni mucho menos de cada paso, es a

última hora y en el último momento de haber hecho todas las comparaciones de todos los textos anteriores expuestos, el único que hace una relación numerada (otras dos editoriales también los han enumerado en antiguas ediciones, como Anaya Logse y SM) exhaustiva y ordenada de los pasos de casi cada uno de los ejercicios presentados, a diferencia también de su anterior edición, pero no corrige la falta de las exposiciones teóricas de los temas de la materia.

Descripción de los autores

Este libro corresponde a la materia de Dibujo técnico, incluida en el segundo curso del Bachillerato de Artes y del Tecnológico. En él se ha tratado de conseguir un objetivo general: proporcionar un contenido riguroso y normalizado, cuidadosamente analizado para que enlace con el libro de Dibujo Técnico para 1º de Bachillerato. Sin embargo, no nos hemos olvidado de la claridad a la hora de exponer los contenidos teóricos, apoyados en gráficos y dibujos de gran limpieza visual, de forma que es sencillo seguir la explicación del libro. Como complemento a este libro, el profesor tiene a su disposición una Guía didáctica en la que encontrará el siguiente material: · Programación del módulo. · Programación del aula. · Orientaciones didácticas y metodológicas. · Soluciones a las Actividades que aparecen en este libro. Adicionalmente hay disponible un CD-ROM que completa el material didáctico con: · Programación del módulo. · Programación del aula. · Actividades adicionales. · Evaluaciones acompañadas de su solución. · Recursos generales. · Documentación de interés.

COMENTARIOS

Unidad 1.- Trazados geométricos.

Pág.7.- Página a toda plana en dos tintas en azul y negro.

Pág. 8.- 1.1 Operaciones con el plano. 1.2. Proporcionalidad. Ejercicios de proporcionalidad. Aquí se enlaza la explicación con el curso anterior y se recuerda a Tales en tres figuras: Teorema de Tales y aplicación para representar figuras semejantes (fig. 1.1), Multiplicación y división de dos segmentos a partir de la cuarta

proporcional (fig. 1.2) y Cuadrado de un segmento a partir de la tercera proporcional (fig. 1.3) con dos dibujos cada una para recordar división de un segmento en partes iguales, semejanzas y la tercera proporcional para obtener el cuadrado de un segmento y la cuarta proporcional para multiplicar y dividir segmentos, operaciones pertenecientes a la proporcionalidad directa. Las figuras están situadas bajo las explicaciones.

Pág. 9.- Proporcionalidad inversa a la que pertenecen el Teorema del Cateto (fig. 1.5) y el Teorema de la altura (fig.1.4). También se recuerda la utilización de estos teoremas para la obtención de raíces cuadradas y esta proporcionalidad inversa es la que se desarrolla en este curso con los conceptos de potencia e inversión. A. Determinación de dos segmentos, conocida su suma o diferencia y su producto. Determinación de dos segmentos conocida su suma y su producto (fig.1.7) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Cuatro pasos. Explicación descriptiva. La figura está localizada al lado de la explicación.

Pág.10.-Determinación de dos segmentos, conocida su diferencia y su producto (fig.1.8) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Cuatro pasos. Explicación descriptiva. La figura está localizada al lado de la explicación. B Razón simple. Definición. Establecimiento del signo en las razones de puntos alineados (fig.1.9) Un dibujo a una tinta en negro. Explicación descriptiva. La figura está localizada al lado de la explicación. Método gráfico para determinar una razón simple: primer caso razón positiva (fig.1.10) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Dos pasos. Explicación descriptiva. La figura está localizada al lado de la explicación. Método gráfico para determinar una razón simple: segundo caso razón negativa (fig.1.11) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Dos pasos. Explicación descriptiva. La figura está localizada al lado de la explicación.

Pág.11.-C. Razón doble. Definición. Razón doble de cuatro puntos alineados (fig. 1.12) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación descriptiva. La figura está localizada al lado de la explicación. Determinación gráfica de la razón doble primer caso (fig.1.13) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva. La figura está localizada al lado de la explicación. Determinación gráfica de la razón doble segundo caso (fig.1.14) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva. La figura está localizada al lado de la explicación. Determinación gráfica de la razón doble tercer caso (fig.1.15) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva. La figura está localizada al lado de la explicación.

Pág.12.- Determinación gráfica de la razón doble cuarto caso (fig.1.16) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva. La figura está localizada al lado de la explicación. 1.3. Semejanza. A. Obtención de figuras semejantes, conocida la relación entre sus áreas. Explicación aritmética. Cuadrados semejantes con aumentos regulares de área (fig.1.17) Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica. La figura está localizada al lado de la explicación.

Pág.13.- Figura semejante de área doble a la dada (fig.1.18) Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica. La figura está localizada al lado de la explicación. Figura semejante a la circunferencia dada de área un tercio (fig.1.19) Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica. La figura está localizada al lado de la explicación. Figura semejante de área mitad a la dada (fig.1.20) Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica. La figura está localizada al lado de la explicación.

Pág.14.-1.4. Polaridad. Definición. Recta polar (fig.1.21) Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica. La figura está localizada

al lado de la explicación. Determinación de la polar, conocido el polo. Cuando el polo es exterior (fig.1.22) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Dos pasos. Explicación geométrica. La figura está localizada al lado de la explicación. Cuando el polo es interior (fig.1.23) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación geométrica. La figura está localizada al lado de la explicación. Determinación del polo, conocida la polar. Cuando la polar es interior (fig.1.24) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Dos pasos. Explicación descriptiva. La figura está localizada al lado de la explicación.

Pág.15.-Cuando la polar es exterior (fig.1.25) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Cuatro pasos. Explicación descriptiva. La figura está localizada al lado de la explicación. Recta polar cuando el polo es un punto de la circunferencia (fig.1.26) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica. La figura está localizada bajo la explicación. Recta polar cuando el polo coincide con el centro de la circunferencia (fig.1.27) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica. La figura está localizada bajo la explicación. Polo cuando la polar pasa por el centro de la circunferencia (fig.1.28) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica. La figura está localizada bajo la explicación. 1.5. Otros lugares geométricos. A. Bisectrices de los ángulos inscritos en un arco capaz (fig.1.29) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica. La figura está localizada al lado de la explicación.

Pág.16.-Propiedad de las bisectrices y de las cuaternas armónicas (fig.1.30) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica. La figura está localizada al lado de la explicación. Conjunto armónico de un punto con respecto a otros dos (fig.1.31) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación geométrica que remite a la figura anterior pero

omite la relación con la figura penúltima anterior (fig.1.29). La figura está localizada al lado de la explicación. Conjugado armónico partiendo de un ángulo recto (fig.1.32) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Cuatro pasos. Explicación geométrica. La figura está localizada al lado de la explicación.

Pág.17.- B. Lugar geométrico de los puntos medios de las cuerdas de una circunferencia que pasan por un punto. Lugar geométrico de los puntos medios de las cuerdas de una circunferencia que pasan por un punto de la misma (fig.1.33) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica. La figura está localizada al lado de la explicación. Lugar geométrico de los puntos medios de las cuerdas de una circunferencia que pasan por un punto interior a la misma (fig.1.34) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica. La figura está localizada al lado de la explicación. Lugar geométrico de los puntos medios de las cuerdas de una circunferencia que pasan por un punto exterior a la misma (fig.1.35) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica. La figura está localizada al lado de la explicación.

Pág.19.-1.6.Equivalencia. Polígonos equivalentes reduciendo número de lados (fig.1.41) y Lado del cuadrado equivalente a un triángulo dado (fig.1.42) dos dibujos a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica. Las figuras están localizadas bajo la explicación. Principio de equivalencia. Tres figuras equivalentes (fig.1.43) tres dibujos a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica. Las figuras están localizadas al lado de la explicación. La transformación nomotética de dos figuras no altera su equivalencia (fig.1.44) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica. La figura está localizada al lado de la explicación. Triángulo y rectángulo equivalentes (fig.1.45) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos.

Explicación geométrica. La figura está localizada al lado de la explicación.

Pág.20.- Paralelogramos equivalentes (fig.1.46) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica. La figura está localizada al lado de la explicación. Trapecio y rectángulo equivalente (fig.1.47) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica. La figura está localizada al lado de la explicación. Rectángulo y cuadrado equivalentes (fig.1.48) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica mencionando el teorema de la altura. La figura está localizada al lado de la explicación. Polígono regular heptágono y cuadrado equivalentes (fig.1.48) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación aritmética. La figura está localizada al lado de la explicación.

Pág.21.-Triángulo equilátero y cuadrado equivalentes (fig.1.50) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Cuatro pasos. Explicación geométrica sin razonar. La figura está localizada al lado de la explicación. División de un triángulo en dos partes equivalentes utilizando una mediana (fig.1.51) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica. La figura está localizada al lado de la explicación. División de un triángulo en dos partes equivalentes mediante una recta paralela a uno de los lados (fig.1.52) Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación matemática sin razonar y se omite la explicación geométrica de que se está utilizando la hipotenusa de dos catetos iguales, que es lo que es la raíz de 2. La figura está localizada al lado de la explicación. Rectángulo de lado prefijado equivalente a otro (fig.1.53) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica. La figura está localizada al lado de la explicación.

Pág.22.-Rectángulo de un lado prefijado equivalente a otro, segundo método (fig.1.54) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican

pasos. Explicación geométrica. La figura está localizada al lado de la explicación. Cuadrado equivalente a la suma de otros dos (Teorema de Pitágoras) (fig.1.55) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica pero se omite aclarar que “al cuadrado” quiere decir cuadrado figura geométrica, que tiene como lado un cateto, en cada caso, y su suma es un cuadrado de lado la hipotenusa tal como dijo Pitágoras. La figura está localizada bajo la explicación. Círculo equivalente a la suma de otros dos (fig.1.56) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica pero se omite aclarar que “al cuadrado” quiere decir cuadrado figura geométrica, que tiene como lado un cateto, en cada caso, y su suma es un cuadrado de lado la hipotenusa tal como dijo Pitágoras, aplicable a la suma todo par de figuras geométricas inscribibles en cuadrados. La figura está localizada bajo la explicación.

Obtención de figuras equivalentes por el método de partición y composición. Partición de una figura para obtener otra de igual área (fig.1.57) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos.

Explicación geométrica. La figura está localizada bajo la explicación. Transformación de un octógono en una cruz de San Andrés (fig.1.58) y Transformación de una cruz griega en un cuadrado (fig.1.59) Un dibujo a una tinta en negro en cada caso. No se especifican pasos. Explicación geométrica. Las figuras están localizadas al lado de la explicación.

Pág.23.-1.7.Producto de transformaciones. Producto de traslaciones (fig.1.60) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica. La figura está localizada al lado de la explicación. Producto de giros del mismo centro (fig.1.61) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica. La figura está localizada al lado de la explicación. Producto de giros de distinto centro (fig.1.62) Un dibujo a una tinta en negro. No se

especifican pasos. Explicación geométrica. La figura está localizada bajo la explicación. Simplificación del método (fig.1.63) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica. La figura está localizada bajo la explicación.

Pág.24.-Producto de giros de distinto sentido (fig.1.64) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica. La figura está localizada al lado de la explicación. Producto de un giro por una traslación (fig.1.65) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica. La figura está localizada al lado de la explicación. Producto de dos simetrías centrales de distinto centro (fig.1.66) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica. La figura está localizada al lado de la explicación. Producto de dos simetrías axiales de ejes paralelos (fig.1.67) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica. La figura está localizada al lado de la explicación.

Pág.25.-Producto de dos simetrías de ejes que se cortan (fig.1.68) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica. La figura está localizada al lado de la explicación. Antitraslación (fig.1.69) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica. La figura está localizada bajo la explicación. Producto de una traslación por una simetría axial (fig.1.70) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica. La figura está localizada bajo la explicación. Producto de un giro por una simetría axial (fig.1.71) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica. La figura está localizada al lado de la explicación.

Pág.26.- Producto de un a homotecia por una traslación (fig.1.72) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica. La figura está localizada al lado de la explicación. Producto de un a homotecia por un giro (rotohomotecia) (fig.1.73) Un

dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica. La figura está localizada al lado de la explicación. Producto de una homotecia por un giro de distinto centro (fig.1.74, a) y (fig.1.74, b) dos dibujos a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica. Las figuras están localizadas bajo la explicación. Producto de dos homotecias. Sin explicación ni figura.

Pág.27.- 1.8. Aplicaciones de las transformaciones y sus productos. Unión de mínima distancia un punto A con otro B tocando a una recta (fig.1.75) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Dos pasos. Explicación geométrica. La figura está localizada al lado de la explicación. Colocación de un segmento dado entre un círculo y una elipse (fig.1.76) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación geométrica. La figura está localizada al lado de la explicación. Colocación de un triángulo equilátero con un vértice en cada una de las circunferencias concéntricas dadas (fig.1.77) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Cuatro pasos. Explicación geométrica. La figura está localizada al lado de la explicación.

Pág.28.-Determinación de la recta s que pasa por O y une el punto A con el punto B en trayectoria mínima después de tocar a r y s . El ángulo de incidencia de A sobre r viene determinado por la dirección d dada. Recta de mínima trayectoria que une dos puntos tocando dos rectas (fig.1.78) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Cinco pasos. Explicación geométrica. La figura está localizada al lado de la explicación. Inscripción en un cuadrilátero ABCD de otro cuadrilátero semejante a otro dado MNPQ (fig.1.79) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Cuatro pasos. Explicación geométrica. La figura está localizada al lado de la explicación.

Unidad 2.- Potencia

Pág. 31.- Página a toda plana en dos tintas en azul y negro.

Pág.32.- 2.1.Potencia. Se denomina relación matemática, pero es geométrica, que se apoya en la proporcionalidad inversa pero en la pág.88 a propósito de la inversión se explica esta como la primera proporción inversa que se ha estudiado hasta entonces a diferencia de las proporciones directas, pero no es así. La potencia, como vemos aquí, y la sección áurea y los teoremas del cateto y de la altura que ya los vimos en las páginas 9. 20 y 21 también lo son. Y también las aplicaciones de la equivalencia a superficies cuadradas.

Definición. No se hace referencia a los ángulos de la circunferencia que es la base de esta construcción por lo que decir que es un producto de los segmentos delimitados por un punto exterior P y los dos puntos en los que la secante trazada desde él interceptan a la circunferencia, es impreciso y no se relaciona con su causa. Tampoco se advierte de las posiciones de resta y suma del caso de potencia positiva y negativa de dichos segmentos respectivamente ni por qué su valor es la tangente a la circunferencia al cuadrado.

A. Potencia de un punto respecto de una circunferencia. Definición gráfica de potencia (fig.2.1.) Un dibujo. Sin especificar pasos. Explicación geométrica. A una tinta en negro. La figura está al lado de la explicación.

Potencia negativa (fig.2.2.) Un dibujo. Sin especificar pasos. A una tinta en negro. La figura está bajo y sobre la explicación. La potencia es independiente de la secante elegida (fig.2.3.) Un dibujo. Sin especificar pasos. Explicación sin especificar causa. A una tinta en negro. La figura está bajo la explicación. Potencia en función del radio (fig.2.4.) Un dibujo. Sin especificar pasos. Explicación geométrica por Pitágoras, sin citarlo. A una tinta en negro. La figura está al lado de la explicación.

Pág.33.- Determinación de la potencia, en caso de ser positiva, tomando una tangente (fig.2.5.) Un dibujo. Sin especificar pasos. Explicación geométrica por Pitágoras, sin citarlo. A una tinta en negro.

La figura está bajo la explicación. Demostración de la determinación de la potencia positiva tomando una tangente (fig.2.6.) Un dibujo. Sin especificar pasos. Explicación geométrica por ángulos de la circunferencia sin citarlos. A una tinta en negro. La figura está bajo la explicación. Segmento representativo de la potencia positiva (fig.2.7.) Un dibujo. Sin especificar pasos. Explicación geométrica por Pitágoras. A una tinta en negro. La figura está bajo la explicación. Segmento representativo de la potencia negativa (fig.2.8.) Un dibujo. Sin especificar pasos. Explicación geométrica por Pitágoras. A una tinta en negro. La figura está bajo la explicación.

Pág.34.-B. Eje radical de dos o más circunferencias. Eje radical de dos circunferencias (fig.2.9.) Un dibujo. Sin especificar pasos. Explicación como lugar geométrico. A una tinta en negro. La figura está al lado de la explicación. Eje radical de dos circunferencias que se cortan en dos puntos (fig.2.10.) Un dibujo. Sin especificar pasos. Explicación como lugar geométrico. A una tinta en negro. La figura está al lado de la explicación. Eje radical de dos circunferencias tangentes (fig.2.11.) Un dibujo. Sin especificar pasos. Explicación sin razonar. A una tinta en negro. La figura está al lado de la explicación.

Pág.35.- Eje radical de dos circunferencias exteriores (fig.2.12.) Un dibujo. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación sin razonar. A una tinta en negro. La figura está bajo la explicación. Eje radical de dos circunferencias interiores (errata en el texto *exteriores*) (fig.2.13.) Un dibujo. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación sin razonar. A una tinta en negro. La figura está bajo la explicación. No puede hallarse el eje radical a partir de una circunferencia cuyo centro esté alineado con las dadas (fig.2.14.) Un dibujo. A una tinta en negro. Sin especificar pasos. Explicación gráfica. La figura está bajo la explicación. Haz secante (fig.2.15) Un dibujo. A una tinta en negro. Sin especificar pasos. Explicación gráfica. La figura está bajo la explicación.

Pág.36.-Haz tangente (fig.2.16.) Un dibujo. A una tinta en negro. Sin especificar pasos. Explicación gráfica. La figura está bajo la explicación. Haz no secante (haz ortogonal) (fig.2.17) Un dibujo. A una tinta en negro. Sin especificar pasos. Explicación geométrica inexacta, la cualidad de ortogonal la tienen todas las circunferencias con centro en el eje radical y radio tangente, y no solo la de centro en el punto Q. Este error conceptual es muy determinante cuando se necesite aplicar la potencia en la inversión. La figura está bajo la explicación.

C. Centro radical de tres circunferencias (fig.2.18.) Un dibujo. A una tinta en negro. Sin especificar pasos. Explicación geométrica. La figura está bajo la explicación. Las tangentes trazadas hacia tres circunferencias desde su centro radical definen puntos de tangencia equidistantes de él (fig.2.19) Un dibujo. A una tinta en negro. Sin especificar pasos. Explicación geométrica incompleta, sin razonar. La figura está bajo la explicación.

Pág.37.-Centro radical de tres circunferencias secantes entre sí (fig.2.20.) Un dibujo. A una tinta en negro. Sin especificar pasos. Explicación gráfica. La figura está bajo la explicación. Centro radical de tres circunferencias tangentes dos a dos (fig.2.21.) Un dibujo. A una tinta en negro. Sin especificar pasos. Explicación gráfica. La figura está bajo la explicación. Centro radical de tres circunferencias tangentes exteriores (fig.2.22.) Un dibujo. A una tinta en negro. Se especifican dos pasos. Explicación mecánica. La figura está al lado de la explicación.

Pág.39.- 2.2. Aplicación de la potencia a la resolución de problemas de tangencia. Circunferencias tangentes a una recta r y a una circunferencia c dado el punto de tangencia T en la circunferencia (fig.2.30. a) y b)) dos dibujos secuenciados. A una tinta en negro. Se especifican seis pasos. Explicación geométrica. Las figuras están al lado de la explicación.

Pág.40.- Circunferencias tangentes a una recta r y a una circunferencia c dado el punto de tangencia T en la recta (fig.2.31. a) y b)) dos dibujos secuenciados. A una tinta en negro. Se especifican seis pasos. Explicación geométrica. Las figuras están bajo la explicación.

Pág.41.- Circunferencias tangentes a dos circunferencias c y c' dado el punto de tangencia T en una de ellas (fig.2.32. a) y b)) dos dibujos secuenciados. A una tinta en negro. Se especifican seis pasos. Explicación geométrica. Las figuras están bajo la explicación.

Pág.42.- Circunferencias tangentes a dos rectas r y s que se cortan y que pasen por el punto P dado (fig.2.33. a) y b)) dos dibujos secuenciados. A una tinta en negro. Se especifican ocho pasos. Explicación geométrica. Las figuras están bajo la explicación.

Pág.43.- Circunferencias tangentes a dos rectas r y s que se cortan y son tangentes a una circunferencia c dada (fig.2.34. a) b) c) y d)) cuatro dibujos secuenciados. A una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica. Las figuras están bajo la explicación.

Pág.44.- Resolución del caso cuando la circunferencia c corta a la recta r (fig.2.35) Un dibujo. A una tinta en negro. Sin especificar pasos. Explicación gráfica. La figura está al lado de la explicación.

Circunferencias tangentes a una recta y que pasan por dos puntos dados A y B (fig.2.36. a) y b)) dos dibujos secuenciados. A una tinta en negro. Se especifican siete pasos. Explicación geométrica. Las figuras están al lado de la explicación.

Pág.45.-Circunferencias tangentes a una circunferencia c y que pasen por dos puntos dados A y B (fig.2.37. a) y b)) dos dibujos secuenciados. A una tinta en negro. Se especifican siete pasos. Explicación geométrica. Las figuras están bajo la explicación.

Pág.47.- Sección áurea. No se explica la sección áurea como una proporción inversa. Se limita la explicación como divina proporción. Y no todas las proporciones inversas están en la divina proporción FI

pero sí la sección áurea es siempre una proporción inversa además de progresiva. Y por esa razón es posible aplicarle la potencia para construirla. La reducción de estos elementos a una ecuación hace que no se vea esta relación. Sección áurea (fig.2.44) Un dibujo. A una tinta en negro. Sin especificar pasos. Explicación matemática. La figura está al lado de la explicación. Obtención del segmento áureo de a aplicando la potencia (fig.2.45.) Un dibujo. A una tinta en negro. Se especifican tres pasos. Explicación geométrica. La figura está al lado de la explicación. Determinación del segmento a del que x es áureo (fig.2.46.) Un dibujo. A una tinta en negro. Se especifican tres pasos. Explicación geométrica. La figura está al lado de la explicación. La relación entre la diagonal de un pentágono regular y su lado es áurea (fig.2.47).

Unidad 3.- Polígonos

Pág.49.- Página a toda plana en dos tintas en azul y negro.

Pág.50.-3. 1. Triángulos. Nomenclatura del triángulo (fig.3.1.) Un dibujo. A una tinta en negro. No se dice en qué consiste la nomenclatura seguramente porque se habrá explicado en primer curso. Explicación gráfica. La figura está bajo la explicación. Alturas y ortocentro (fig.3.2.) y Alturas y ortocentro de un triángulo rectángulo (fig.3.3.) Dos dibujos. A una tinta en negro. Explicación gráfica. La figura está bajo la explicación. Medianas y baricentro (fig.3.4. a) y b)) dos dibujos secuenciados. A una tinta en negro. Explicación gráfica. Sin especificar pasos. La figura está bajo la explicación.

Pág.51.-Triángulo complementario (fig.3.5.) Un dibujo. A una tinta en negro. Explicación geométrica. Sin especificar pasos. La figura está bajo la explicación. Mediatrices y circuncentro (fig.3.6.) Un dibujo. A una tinta en negro. Explicación geométrica. Sin especificar pasos. La figura está bajo la explicación. Bisectrices e incentro (fig.3.7.) Un dibujo. A una tinta en negro. Explicación gráfica. La figura está bajo la

explicación.

Circunferencias exinscritas y triángulo resultante de sus centros (fig.3.8.) Un dibujo. A una tinta en negro. Explicación geométrica. Sin especificar pasos. La figura está bajo la explicación. El incentro como punto potencial (fig.3.9.) Un dibujo. A una tinta en negro. Explicación geométrica. Sin especificar pasos. La figura está bajo la explicación.

Pág.52.-Lugar geométrico del incentro si mantenemos un lado y el vértice opuesto es constante (fig.3.10.) Un dibujo. A una tinta en negro. Explicación geométrica por lugar geométrico. Sin especificar pasos. La figura está bajo la explicación. Las mediatrices de un lado y las bisectrices del ángulo opuesto se cortan en puntos de la circunferencia circunscrita (fig.3.11.) Un dibujo. A una tinta en negro. Explicación geométrica por lugar geométrico pero resulta confusa, basta decir que la bisectriz de un ángulo inscrito en una circunferencia biseca a su arco correspondiente. Sin especificar pasos. La figura está bajo la explicación. Suma de dos lados de un triángulo (fig.3.12.) Un dibujo. A una tinta en negro. Explicación geométrica. Sin especificar pasos. La figura está al lado de la explicación. Suma de los tres lados de un triángulo (fig.3.13.) Un dibujo. A una tinta en negro. Explicación geométrica. La figura está al lado de la explicación.

Pág.53.- A. Construcciones usando el arco capaz. Construcción de un triángulo, conocidos un ángulo, el lado opuesto y la altura sobre él: esquema (fig.3.14.) y resultado (fig.3.15.) Dos dibujos secuenciados. A una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación geométrica por lugar geométrico. Las figuras están bajo la explicación. Construcción de un triángulo, conocidos un ángulo, el lado opuesto y la mediana en él (fig.3.16.) un dibujo. A una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación geométrica por lugar geométrico. La figura está al lado de la explicación.

Pág.54.- Construcción de un triángulo, conocidos un lado y las alturas

que parten de sus extremos: esquema (fig.3.17.) y resultado (fig.3.18.) Dos dibujos secuenciados. A una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación geométrica por lugar geométrico. Las figuras están bajo la explicación. Construcción de un triángulo, conocidos un lado, el ángulo opuesto y una mediana sobre uno de los otros lados: esquema (fig.3.19.) y resultado (fig.3.20.) Dos dibujos secuenciados. A una tinta en negro. Se especifican pasos. Cuatro pasos. Explicación geométrica por lugar geométrico. Las figuras están bajo la explicación.

Pág.55.- Construcción de un triángulo, conocidos un lado, el ángulo opuesto y el radio de la circunferencia inscrita (fig.3.21.) Un dibujo. A una tinta en negro. Se especifican pasos. Cinco pasos. Explicación geométrica por lugar geométrico. La figura está al lado de la explicación. Construcción de un triángulo, conocidos un ángulo y dos medianas, una de las cuales parte del ángulo conocido: esquema (fig.3.22.) y resultado (fig.3.23.) Dos dibujos secuenciados. A una tinta en negro. Se especifican pasos. Cuatro pasos. Explicación geométrica por lugar geométrico. Las figuras están bajo la explicación.

Pág. 56.-Construcción de un triángulo, conocidos su perímetro, un ángulo y la altura que parte de ese ángulo (fig.3.24.) Un dibujo. A una tinta en negro. Se especifican pasos. Cuatro pasos. Explicación geométrica por lugar geométrico. La figura está al lado de la explicación. Construcción de un triángulo, conocidos un ángulo, el lado opuesto y la diferencia de los otros dos: esquema (fig.3.25.) y resultado (fig.3.26.) Dos dibujos secuenciados. A una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación geométrica por lugar geométrico. Las figuras están bajo la explicación.

Pág.57.-B Otras construcciones. Construcción de un triángulo, conocidas la altura, la mediana y la bisectriz: esquema (fig.3.27.) y resultado (fig.3.28.) Dos dibujos secuenciados. A una tinta en negro.

Se especifican pasos. Seis pasos. Explicación geométrica por lugar geométrico. Las figuras están al lado de la explicación. Construcción de un triángulo, conocidas las tres medianas: esquema (fig.3.29.) y resultado (fig.3.30.) Dos dibujos secuenciados. A una tinta en negro. Se especifican pasos. Cuatro pasos. Explicación geométrica por lugar geométrico. Las figuras están al lado de la explicación.

Pág.58.- Construcción de un triángulo, conocidos su perímetro y su semejanza con otro dado (fig.3.31.) Un dibujo. A una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación geométrica por semejanza. La figura está al lado de la explicación. Construcción de un triángulo, conocidas sus tres alturas (fig.3.32. a) y b)) Dos dibujos secuenciados. A una tinta en negro. Se especifican pasos. Cuatro pasos. Explicación geométrica por lugar geométrico. Las figuras están al lado de la explicación. 3.2. Cuadriláteros. Elementos de un paralelogramo (fig.3.33.) Un dibujo. A una tinta en negro. Explicación gráfica. No se especifican pasos. La figura está al lado de la explicación.

Pág.59.-Elementos de un trapecio (fig.3.34.) Un dibujo. A una tinta en negro. Explicación gráfica. No se especifican pasos. La figura está sobre la explicación. Elementos de un romboide (fig.3.35.) Un dibujo. A una tinta en negro. Explicación gráfica. No se especifican pasos. La figura está bajo la explicación. Inscripción de un cuadrilátero en una circunferencia (fig.3.36.) Un dibujo. A una tinta en negro. Explicación gráfica. No se especifican pasos. La figura está bajo la explicación. Inscripción de un cuadrilátero bisósceles en una circunferencia (fig.3.37.) Un dibujo. A una tinta en negro. Explicación gráfica. No se especifican pasos. La figura está bajo la explicación. Cuadrilátero circunscrito (fig.3.38.) Un dibujo. A una tinta en negro. Explicación gráfica. No se especifican pasos. La figura está bajo la explicación. Los puntos medios de un cuadrilátero definen un paralelogramo (fig.3.39.) Un dibujo. A una tinta en negro. Explicación gráfica. No se

especifican pasos. La figura está al lado de la explicación.

Pág.60.-Trapezio, conocidas las bases y los lados: esquema (fig.3.40.) y solución (fig.3.41.) dos dibujos secuenciados. A una tinta en negro. Explicación gráfica. Se especifican pasos. Tres pasos. Las figuras están al lado de la explicación. A. Construcción de cuadriláteros. Trapecio inscribible, conocidas las bases y el ángulo que forman las diagonales (fig.3.42.) Un dibujo. A una tinta en negro. Se especifican pasos. Dos pasos. Explicación geométrica. La figura está al lado de la explicación. Presenta la nomenclatura de los vértices descolocada. Cuadrado, conocida la suma del lado y la diagonal: esquema (fig.3.43.) y solución (fig.3.44.) Dos dibujos secuenciados. A una tinta en negro. Explicación gráfica. Se especifican pasos. Tres pasos. Las figuras están al lado de la explicación.

Pág.61.- Cuadrado, conocida la diagonal menos el lado: esquema (fig.3.45.) y solución (fig.3.46.) Dos dibujos secuenciados. A una tinta en negro. Explicación gráfica. Se especifican pasos. Tres pasos. Las figuras están al lado de la explicación. Rectángulo, conocida la relación entre su base y altura y la suma de la diagonal más un lado (fig.3.47.) Un dibujo. A una tinta en negro. Se especifican pasos. Cuatro pasos. Explicación mecánica. La figura está al lado de la explicación. Paralelogramo, conocidas sus diagonales y un ángulo. Rectángulo, conocidas sus diagonales y un ángulo: esquema (fig.3.48.) y resultado (fig.3.49.) Dos dibujos secuenciados. A una tinta en negro. Explicación geométrica. Se especifican pasos. Cuatro pasos. Las figuras están al lado de la explicación.

Pág.62.-Paralelogramo que circunscribe a una circunferencia, conocida la diagonal mayor (fig.3.50.) Un dibujo. A una tinta en negro. Explicación geométrica. La figura está al lado de la explicación. Paralelogramo de lados paralelos a las diagonales del cuadrilátero que circunscribe (fig.3.51.) Un dibujo. A una tinta en negro.

Explicación geométrica. La figura está al lado de la explicación. Paralelogramo, conocidos sus cuatro lados y el ángulo que forman sus diagonales: esquema (fig.3.52.) y resultado (fig.3.53.) Dos dibujos secuenciados. A una tinta en negro. Explicación gráfica. Se especifican pasos. Cuatro pasos. Las figuras están bajo la explicación.

Pág.63.- Paralelogramo inscrito en un cuadrilátero dado, conocidos un lado y un punto de contacto: esquema (fig.3.54.) y resultado (fig.3.55.) Dos dibujos secuenciados. A una tinta en negro. Explicación geométrica. Se especifican pasos. Cuatro pasos. Las figuras están al lado de la explicación. Cuadrilátero, dadas la diagonal y la relación de los lados en función de la otra diagonal (fig.3.56.) Un dibujo. A una tinta en negro. Explicación geométrica. Se especifican pasos. Dos pasos. La figura está al lado de la explicación. Cuadrilátero inscrito en una circunferencia de radio dado, conocido un ángulo opuesto a la diagonal menor y sabiendo que es isósceles: esquema (fig.3.57.) y resultado (fig.3.58.) Dos dibujos secuenciados. A una tinta en negro. Explicación geométrica. Se especifican pasos. Cuatro pasos. Las figuras están al lado de la explicación.

Pág.64.- Cuadrilátero, conocidos cuatro lados y el ángulo formado por dos lados opuestos: esquema (fig.3.59) y resultado (fig.3.60) Dos dibujos secuenciados. A una tinta en negro. Explicación geométrica. Se especifican pasos. Tres pasos. Las figuras están bajo la explicación. Cuadrilátero, dadas las diagonales, el ángulo que forman y dos ángulos opuestos a una de ellas (fig.3.61) Un dibujo. A una tinta en negro. Explicación geométrica. Se especifican pasos. Cuatro pasos. La figura está al lado de la explicación.

Pág.66.- 3.3. Polígonos regulares. Método general para construir un polígono regular a partir del radio de la circunferencia inscrita (eneágono)(fig.3.62.) y método general para construir un polígono regular a partir del lado (endecágono)(fig.3.63.) Dos dibujos

independientes. A una tinta en negro. Explicación referida al Primer Curso. No se especifican pasos. Las figuras están al lado de la explicación. A. Construcción de polígonos regulares inscritos en circunferencias. Dos métodos para hallar el lado del pentágono y el decágono basados en la sección áurea (fig.3.64. a y b) Dos dibujos independientes. A una tinta en negro. Explicación referida al Primer Curso. No se especifican pasos. Las figuras están al lado de la explicación. Trazado de un pentágono a partir del ángulo central (fig.3.65.) Un dibujo. A una tinta en negro. Explicación geométrica. No se especifican pasos. La figura está al lado de la explicación. Trazado de un polígono regular de quince lados a partir del ángulo central (fig.3.66.) Un dibujo. A una tinta en negro. Explicación geométrica. No se especifican pasos. La figura está al lado de la explicación. Eneágono, a partir del ángulo inscrito (fig.3.67.) Un dibujo. A una tinta en negro. Explicación geométrica. No se especifican pasos. La figura está al lado de la explicación.

Pág.67.-B. Construcción de polígonos regulares, conocido el lado. Construcción de un decágono (fig.3.68.) Un dibujo. A una tinta en negro. Explicación geométrica. Se especifican pasos. Tres pasos. La figura está al lado de la explicación. Construcción de un octógono por semejanza (fig.3.69.) Un dibujo. A una tinta en negro. Explicación geométrica referida al Primer Curso. Se especifican pasos. Cuatro pasos. La figura está al lado de la explicación. C. Construcción de polígonos regulares cuando se conoce otro dato. Construcción de un heptágono, conociendo la apotema (fig.3.70.) Un dibujo. A una tinta en negro. Explicación geométrica. Se especifican pasos. Cinco pasos. La figura está al lado de la explicación.

Pág.68.- Construcción de un polígono regular, conocida una diagonal. Construcción de un pentágono conociendo la diagonal (fig.3.71.) Un dibujo. A una tinta en negro. Explicación geométrica. No se especifican pasos. La figura está al lado de la explicación.

Construcción de un pentágono a partir de la proporción áurea entre su diagonal y su lado (fig.3.72.) Un dibujo. A una tinta en negro. Explicación geométrica. No se especifican pasos. La figura está al lado de la explicación. Construcción de un hexágono a partir de la distancia entre los lados opuestos (fig.3.73.) Un dibujo. A una tinta en negro. Explicación geométrica. Se especifican pasos. Tres pasos. La figura está al lado de la explicación. Construcción de un octógono a partir de la distancia entre los lados opuestos (fig.3.74.) Un dibujo. A una tinta en negro. Explicación geométrica. Se especifican pasos. Tres pasos. La figura está al lado de la explicación.

Pág.69. D. Relleno del plano con polígonos. Relleno del plano con triángulos equiláteros (fig.3.75.) dos dibujos. A una tinta en negro. Explicación geométrica. No se especifican pasos. Las figuras están al lado de la explicación. Relleno del plano con cuadrados (fig.3.76.) dos dibujos. A una tinta en negro. Explicación geométrica. No se especifican pasos. Las figuras están al lado de la explicación. Relleno del plano con hexágonos (fig.3.77.) dos dibujos. A una tinta en negro. Sin explicación. No se especifican pasos. Las figuras están al lado. Teselación con cuadrados y triángulos (fig.3.78a.) un dibujo. A una tinta en negro. Sin explicación. No se especifican pasos. La figura está al lado. Teselación con cuadrados y triángulos (fig.3.78b.) un dibujo. A una tinta en negro. Sin explicación. No se especifican pasos. La figura está al lado. Teselación con hexágonos, cuadrados y triángulos (fig.3.78c.) un dibujo. A una tinta en negro. Sin explicación. No se especifican pasos. La figura está al lado. Teselación con octógonos y cuadrados (fig.3.78d.) un dibujo. A una tinta en negro. Sin explicación. No se especifican pasos. La figura está al lado. Teselación con hexágonos y triángulos (fig.3.78e.) un dibujo. A una tinta en negro. Sin explicación. No se especifican pasos. La figura está al lado. Teselación con triángulos y hexágonos (fig.3.78f.) un dibujo. A una tinta en negro. Sin explicación. No se especifican pasos.

La figura está al lado.

Unidad 4.- Transformaciones geométricas.

Pág.71.- Página a toda plana en dos tintas en morado y negro.

Pág.72.-4.1. Transformaciones geométricas. Punto impropio en el infinito (fig.4.1.) un dibujo. A una tinta en negro. Sin especificar pasos.

La figura está situada bajo la explicación. Recta impropia en el infinito (fig.4.2.) un dibujo. A una tinta en negro. Sin especificar pasos. La

figura está situada bajo la explicación. 4.2. Proyectividad y homografía. A. Proyectividad. Proyección de un punto desde un punto sobre un plano (fig.4.3.) un dibujo. A una tinta en negro. Sin especificar pasos. La figura está situada al lado de la explicación.

Pág.73.- Proyección de una recta desde un punto sobre un plano (fig.4.4.) un dibujo. A una tinta en negro. Sin especificar pasos.

Explicación geométrica. La figura está situada bajo la explicación.

Proyección de una recta desde otra recta sobre un plano (fig.4.5.) un dibujo. A una tinta en negro. Sin especificar pasos. Explicación

geométrica. La figura está situada bajo la explicación. B. Homografía.

Homografía entre dos secciones (fig.4.6.) un dibujo. A una tinta en negro. Sin especificar pasos. Explicación geométrica. La figura está

situada al lado de la explicación.4.3. Transformaciones Anamórficas.

A. Homología. Relación nomológica de dos secciones de un cono (fig.4.7.) un dibujo. A una tinta en negro. Sin especificar pasos.

Explicación geométrica. La figura está situada al lado de la explicación.

Pág.74.- Centro de homología y puntos homólogos (fig.4.8.) un dibujo. A una tinta en negro. Se especifican pasos. Dos pasos.

Explicación geométrica. La figura está situada bajo la explicación.

Eje de homología (fig.4.9.) un dibujo. A una tinta en negro. Se especifican pasos. Dos pasos. Explicación geométrica. La figura está

situada bajo la explicación. Transformación homológica del triángulo

ABC (fig.4.10.) un dibujo. A una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación geométrica. La figura está situada bajo la explicación.

Pág. 75.- Rectas límites. Trazado de rectas límites (fig.4.11.) un dibujo. A una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica. La figura está situada al lado de la explicación. Propiedades de las rectas límites. Rectas límites entre el centro y el eje de homología (fig.4.12.); Centro y eje de homología entre rectas límites (fig.4.13.); Rectas homólogas paralelas cuando se cortan en un punto de su recta límite (fig.4.14.) y El ángulo que forman los puntos de corte de las dos rectas a su recta límite con el centro es el que forman las rectas homólogas (fig.4.15.) Cuatro dibujos. A una tinta en negro. Se especifican pasos. Cuatro pasos. Explicación geométrica. Las figuras están situadas bajo la explicación.

Pág.76.-Involución (fig.4.16.) un dibujo. A una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica. La figura está situada bajo la explicación. Figura homóloga con un punto impropio (fig.4.17.) un dibujo. A una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica. La figura está situada bajo la explicación.

Pág.77.- Formas de definir una homología. Obtención de la figura homóloga de la dada, conocidos A, A', B, B', C y C' (fig.4.18.a y b) dos dibujos secuenciados. A una tinta en negro. Se especifican pasos. Cinco pasos. Explicación geométrica. Las figuras están situadas bajo la explicación. Obtención de la figura homóloga de la dada, conocido el eje, el centro y una recta límite (fig.4.19.a y b) dos dibujos secuenciados pero que no se corresponden y se prestan a confusión. A una tinta en negro. Se especifican pasos. Cinco pasos. Explicación geométrica. Las figuras están situadas bajo la explicación.

Pág.78.- Teorema de las tres homologías. Dos homologías en el espacio se relacionan según una tercera homología cuyo centro está

alineado con el de las anteriores (fig.4.20.) un dibujo. A una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica. La figura está situada bajo la explicación. Teorema de las tres homologías (fig.4.21.) un dibujo. A una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica. La figura está situada bajo la explicación. Dos homologías de igual centro se pueden relacionar mediante otra homología de igual centro pero diferente eje (fig.4.22.) un dibujo. A una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica. La figura está situada al lado de la explicación.

Pág.79.- Transformación homológica de un cuadrilátero en un cuadrado (fig.4.23.) un dibujo. A una tinta en negro. Se especifican pasos. Cinco pasos. Explicación geométrica. La figura está situada al lado de la explicación. Transformación homológica de la circunferencia. Sin dibujo. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación geométrica en curvas cónicas antes de explicar las curvas cónicas.

Pág.80.- Transformación homológica de la circunferencia en elipse mediante la obtención de puntos (fig.4.24.) y Transformación homológica de la circunferencia en elipse utilizando la polaridad para determinar los ejes (fig.4.25.) dos dibujos. A una tinta en negro. Se especifican pasos. Cuatro pasos. Explicación mecánica. Las figuras están situadas bajo la explicación.

Pág.81.- Transformación homológica de la circunferencia en una hipérbola mediante la obtención de puntos (fig.4.26.) y Transformación homológica de la circunferencia en una hipérbola utilizando la polaridad para determinar los ejes (fig.4.27.) dos dibujos. A una tinta en negro. Se especifican pasos. Cinco pasos. Explicación mecánica. Las figuras están situadas al lado de la explicación. Transformación homológica de la circunferencia en una parábola mediante la obtención de puntos (fig.4.28.) un dibujo. A una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación mecánica. La figura está

situada al lado de la explicación.

Pág.82.- Transformación homológica de la circunferencia en una parábola utilizando la polaridad para determinar los ejes (fig.4.29.) un dibujo. A una tinta en negro. Se especifican pasos. Cuatro pasos. Explicación mecánica. La figura está situada al lado de la explicación. B. Afinidad. Homología afín y dirección de afinidad (fig.4.30.) un dibujo. A una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica. La figura está situada al lado de la explicación. Coeficiente de afinidad (fig.4.31.) un dibujo. A una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica. La figura está situada al lado de la explicación. Simetría axial, caso especial de afinidad (fig.4.32.) un dibujo. A una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica. La figura está situada al lado de la explicación.

Pág.83.-Determinación de una afinidad. Obtención de la figura afín del pentágono dado (fig.4.33.) un dibujo. A una tinta en negro. Se especifican pasos. Cuatro pasos. Explicación mecánica. La figura está situada al lado de la explicación. Transformación por afinidad de un paralelogramo en un cuadrado (fig.4.34.) un dibujo. A una tinta en negro. Se especifican pasos. Cinco pasos. Explicación mecánica. La figura está situada al lado de la explicación.

Pág.84.- Transformación afín de una circunferencia en elipse (fig.4.35.) un dibujo. A una tinta en negro. Se especifican pasos. Cuatro pasos. Explicación mecánica. La figura está situada al lado de la explicación. Circunferencia y elipse afines de diámetro común que coincide con el eje mayor (fig.4.36.) un dibujo. A una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación mecánica. La figura está situada bajo la explicación. Circunferencia y elipse afines de diámetro común (fig.4.37.) un dibujo. A una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación mecánica. La figura está situada bajo la explicación.

Pág.85.- C. Otras homologías. Homotecia (fig.4.38.) un dibujo. A una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica relacionada con la semejanza. La figura está situada al lado de la explicación. Teorema de las tres homologías en la homotecia (fig.4.39.) un dibujo. A una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica. La figura está situada al lado de la explicación. Centros de homotecia entre dos circunferencias en el plano (fig.4.40.) un dibujo. A una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica. La figura está situada al lado de la explicación. Un único centro de homotecia si son concéntricas (fig.4.41.) un dibujo. A una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica. La figura está situada al lado de la explicación. Circunferencias tangentes a dos rectas y que pasen por un punto, solucionado utilizando la homotecia (fig.4.42.) un dibujo. A una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica. La figura está situada al lado de la explicación.

Pág. 88.- D. Inversión. Se explica como la primera proporción inversa que se ha estudiado hasta ahora a diferencia de las proporciones directas, pero no es así. La potencia, la sección áurea y los teoremas del cateto y de la altura también lo son. Y también las aplicaciones de la equivalencia a superficies cuadradas. (fig. 4.55.)

Unidad 5.- Curvas

Pág.99.- Página a toda plana en dos tintas rojo y negro

Pág.100.-

5.1. Curvas cónicas. Una nueva definición de curva cónica. Fig.5.1. Elipse como lugar geométrico de los centros de las circunferencias que pasan por F' y son tangentes a la focal en F . Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

A. Rectas tangentes.

Tangente a una elipse.

Trazado de la recta tangente a una elipse por un punto T de la curva. Fig.5.2., Fig.5.3., Fig.5.4. Tres dibujos en negro. Dos pasos numerados. Explicación geométrica razonada.

Pág.101.-

Trazado de las rectas tangente a una elipse por un punto N exterior a la curva.

Fig.5.5. Un dibujo en negro. Cinco pasos numerados. Explicación geométrica razonada.

Otra forma de obtener las tangentes será a partir de la circunferencia principal

Fig.5.6. Un dibujo en negro. Cuatro pasos numerados. Explicación geométrica razonada.

Trazado de las rectas tangente a una elipse paralelas a una dirección dada.

Fig.5.7. Un dibujo en negro. Cuatro pasos numerados. Explicación geométrica razonada.

Pág.102.-

Otra forma de obtener las tangentes será a partir de la circunferencia principal

Fig.5.8. Un dibujo en negro. Cuatro pasos numerados. Explicación geométrica razonada.

Tangente a una Hipérbola

Trazado de la recta tangente a una hipérbola por un punto T de la curva.

Fig.5.9. Fig.5.10., Fig.5.11. Tres dibujos en negro. Dos pasos numerados. Explicación geométrica razonada.

Pág.103.-

Trazado de las rectas tangente a una hipérbola por un punto N exterior a la curva.

Fig.5.12. Un dibujo en negro. Cuatro pasos numerados. Explicación geométrica razonada.

Otra forma de obtener las tangentes será a partir de la circunferencia principal

Fig.5.13. Un dibujo en negro. Cuatro pasos numerados. Explicación geométrica razonada.

Trazado de las rectas tangente a una hipérbola paralelas a una dirección dada.

Fig.5.14. Un dibujo en negro. Tres pasos numerados. Explicación geométrica razonada.

Otra forma de obtener las tangentes será a partir de la circunferencia principal

Fig.5.15. Un dibujo en negro. Cuatro pasos numerados. Explicación geométrica razonada.

Pág.104.-

Tangentes a una parábola

Trazado de la recta tangente a una parábola por un punto T de la curva.

Fig.5.16. Fig.5.17. Fig.5.18. y Fig.5.19. Cuatro dibujos en negro. Dos pasos numerados. Explicación geométrica razonada.

Pág.105.-

Trazado de las rectas tangente a una parábola por un punto N exterior a la curva.

Fig.5.20. Un dibujo en negro. Cuatro pasos numerados. Explicación geométrica razonada.

Otra forma de obtener las tangentes será a partir de la circunferencia principal que en esta curva se ha convertido en la recta tangente en el vértice.

Fig.5.21. Un dibujo en negro. Cuatro pasos numerados. Explicación geométrica razonada.

Trazado de las rectas tangentes a una parábola paralelas a una dirección dada.

Fig.5.22. Un dibujo en negro. Tres pasos numerados. Explicación geométrica razonada.

Otra forma de obtener las tangentes será a partir de la circunferencia principal que en esta curva se ha convertido en la recta tangente en el vértice.

Fig.5.23. Un dibujo en negro. Tres pasos numerados. Explicación geométrica razonada.

Pág.106.- B. Intersección con las curvas cónicas

Intersección de una recta con una elipse.

Fig.5.24. Un dibujo en negro. Cinco pasos numerados. Explicación geométrica razonada.

Intersección de una recta con una hipérbola.

Fig.5.25. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica razonada.

Intersección de una recta con una parábola.

Fig.5.26. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica razonada.

Pág.109.-Curvas cíclicas.

A. Cicloide

Definición

Fig.5.39. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica razonada.

Trazado de la cicloide

Fig.5.40. Un dibujo en negro. Cinco pasos numerados. Explicación geométrica razonada.

Pág.110.

Cinco Trazado de las cicloides acortada y alargada

Fig.5.41. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica razonada.

B. Epicicloide.

Definición

Fig.5.42. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica razonada.

Fig.5.43. Nefroide. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica razonada

Fig.5.44. Cardioide. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica razonada

Pág.111.

Fig.5.45. Envolvente de la circunferencia. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica razonada

Trazado de la epicicloide

Fig.5.46. Un dibujo en negro. Tres pasos numerados. Explicación geométrica razonada

Pág.112.

Trazado de las epicicloides acortada y alargada

Fig.5.47. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica razonada

Trazado de la envolvente de la circunferencia.

Fig.5.48. Un dibujo en negro. Cinco pasos numerados. Explicación geométrica razonada

Fig.5.49. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica razonada

Pág.113.

También se pueden trazar las envolventes alargada y acortada de la misma manera.

La espiral de Arquímedes como caso especial de envolvente alargada.

Fig.5.50. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica razonada

C. Hipocicloide.

Definición.

Fig.5.51. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica razonada

Variantes. Caracol de Pascal. Hipocicloide triangular, tricuspidal o de Cremona. Cuadrangular o Astroide.

Trazado de la hipocicloide

Fig.5.52. Un dibujo en negro. Cuatro pasos numerados. Explicación geométrica razonada

Pág.114.

Trazado de las hipocicloides acortadas y alargadas

Fig.5.53. Un dibujo en negro. Cuatro pasos numerados. Explicación geométrica razonada

Caso especial: hipocicloide rectilínea y su alargada y su acortada.

Fig.5.54. Un dibujo en negro. Cuatro pasos numerados. Explicación geométrica razonada

5.3. Curvas de transición. Enlaces. Espiral de Cornu o clotoide, el óvalo, la Lemniscata de Bernoulli, la parábola cúbica, o la Lemniscata de Geromo.

A. Lemniscata de Bernoulli

Fig.5.55. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica razonada

Trazado de la Lemniscata de Bernoulli

Fig.5.56. Un dibujo en negro. Cinco pasos numerados. Explicación geométrica razonada.

INDICE

Unidad 1.-Trazados geométricos.

1.1. Operaciones con el plano

1.2. Proporcionalidad

1.3. Semejanza

1.4. Polaridad

1.5. Otros lugares geométricos

Actividades sobre proporcionalidad, semejanza, polaridad, y lugares geométricos.

1.6. Equivalencia

1.7. Producto de transformaciones

1.8. Aplicaciones de las transformaciones y sus productos

Actividades de equivalencia y aplicación y producto de transformaciones.

Unidad 2.- Potencia

2.1. Potencia

Actividades de potencia.

2.2. Aplicación de la potencia a la resolución de problemas de tangencia.

Actividades de resolución de tangencias aplicando tangencias.

2.3. Sección áurea.

Actividades de sección áurea.

Unidad 3.- Polígonos

3.1. Triángulos

3.2. Cuadriláteros.

Actividades de triángulos y cuadriláteros.

3.3. Polígonos regulares.

Actividades de polígonos regulares y mosaicos.

Unidad 4.- Transformaciones geométricas.

4.1. Transformaciones geométricas

4.2. Proyectividad y homografía

4.3. Transformaciones anamórficas

Actividades de transformaciones nomológicas.

4.4. Aplicación de la inversión a la resolución de problemas de tangencias.

Actividades de inversión.

Unidad 5.- Curvas

5.1. Curvas cónicas.

Actividades de curvas cónicas.

5.2. Curvas cíclicas.

5.3. Curvas de transición.

Actividades de curvas cíclicas y curvas de transición

AUTOR	BARGUEÑO GÓMEZ, Eugenio	
TITULO	DIBUJO TÉCNICO DE BACHILLERATO 1	
SUBTITULO		
EDITORIAL	MC GRAW-HILL con la colaboración de FABER-CASTELL	
LUGAR DE LA EDICIÓN	MADRID	
AÑO EDICIÓN	2006	
NUMERO PÁGINAS	124 DE UN TOTAL DE 237	
AÑO PUBLIC.	2008	
ISBN	84-481-4892-4	
CRITERIOS DE ANÁLISIS:		
De ordenación temática:		
	Nº pasos dibujados por separado de cada ejercicio teórico práctico	En prácticamente todos los casos solo se representa uno, EL FINAL.
	Nº pasos necesarios	De dos a cuatro. Desde los primeros ejercicios hasta los últimos capítulos. Y los ejercicios son demasiado simples.
	Nº pasos descritos	Se describen a nivel técnico, dónde colocar el compás, etc. no se describen razonadamente relacionados.
	Sucesión lógica de los ejercicios de menor a mayor dificultad	Menciona enseguida pág. 20, la noción de lugar geométrico pero muchas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
	Secuencia ordenada de ejercicios en función de su temática creciente	A veces es así.
	Secuencia de temas en función de su necesaria concatenación	También este texto presenta el Diédrico Directo en los sistemas de representación pero no menciona el Axonométrico Dimétrico DIN 5, aunque esta parte del temario no es el objeto de nuestro estudio.
De gráfica expositiva:		
	Uso del color	Sí. A color azul o rojo o naranja con negro, siempre la primera página de cada capítulo, la paginación y los títulos.
	Uso generalizado del color	No. Todos los ejercicios y sus explicaciones escritas, en negro.
	Uso significativo del color	No. El color empleado no sirve en absoluto para hacer más inteligible el libro..
	Aplicación de las Leyes de la Percepción Visual para producir claridad expositiva	Sí en cuanto a la colocación exacta de las figuras respecto a las explicaciones se utiliza alguna de las leyes de la Percepción Visual para facilitar la lectura de dibujos y textos
De exposición escrita:		
	Uso de vocabulario inteligible para el nivel del alumno	Para el alumno resulta el texto más bien sencillo.
	Explicación clara	Nos alegramos en parte de que comience las explicaciones ya en la pág.19, advirtiendo que es fundamental conocer los trazados geométricos básicos para construir

		posteriormente formas o figuras de mayor complejidad, Las explicaciones son claras pero escasas: omiten mucha más información aclaratoria.
	Explicación razonada general	No. A pesar de no contener explicaciones, ni explicaciones razonadas, ni explicaciones de cada ejercicio ni mucho menos de cada paso, es a última hora y en el último momento de haber hecho todas las comparaciones de todos los textos anteriores expuestos, es junto a Anaya Logse y SM el único en ofrecer una exhaustiva y ordenada relación de los pasos de casi cada uno de los ejercicios presentados, a diferencia también de su anterior edición pero no corrige la falta de las exposiciones teóricas de los temas de la materia.
	Explicación razonada cada ejercicio	Preferiríamos en base a nuestro estudio encontrar mayor firmeza a la hora de nombrar no ya “los trazados” sino la necesaria geometría que es en sí la construcción tanto de formas básicas como complejas. No se aprecia explicación aclaratoria.
	Explicación razonada cada paso.	No se aprecia más explicación que la descripción de dónde poner el compás o las escuadras.

Mc GRAW HILL DIBUJO TÉCNICO 1º

COMENTARIOS

También este texto presenta el Diédrico Directo en los sistemas de representación pero no menciona el Axonométrico Dimétrico DIN 5, aunque esta parte del temario no es el objeto de nuestro estudio.

Nos alegramos en parte de que comience las explicaciones ya en la pág.19, advirtiéndole que es fundamental conocer los trazados geométricos básicos para construir posteriormente formas o figuras de mayor complejidad, pero preferiríamos en base a nuestro estudio encontrar mayor firmeza a la hora de nombrar no ya “los trazados” sino la necesaria geometría que es en sí la construcción tanto de

formas básicas como complejas.

Menciona enseguida pág. 20, la noción de lugar geométrico y define los más básicos de forma correcta distinguiendo entre su definición y sus consecuencias y no como sucede habitualmente confundiendo estas con aquella. Pero aun así omite información esencial, como se explica a continuación en el estudio exhaustivo de la página correspondiente.

En la pág.24 advierte de algo que es imposible encontrar en los textos aunque seguramente los profesores lo mencionan, que la sencillez de las operaciones con segmentos son la base de construcciones geométricas más complejas en las su aplicación se dará por sabida.

Sin embargo en la pág.33 menciona por segunda vez el arco capaz sin relacionarlo con el ángulo inscrito de la circunferencia y por lo tanto se limita a describir los trazados que hay que hacer sin razonarlos. Dos páginas después se ven los ángulos de la circunferencia, sin hacer mención del arco capaz. Lo mismo sucede en las páginas siguientes, en las que se suceden las explicaciones de dónde poner el compás sin decir por qué, como antes tampoco se han demostrado las fórmulas que se dan del valor de dichos ángulos de la circunferencia.

En cambio, distingue entre figuras iguales e idénticas.

En la pág.111 se mencionan las espirales y las volutas, como se puede comprobar en el siguiente comentario detallado página a página.

Pág.19.-

Unidad 2.Trazados fundamentales en el plano. Página a toda plana a dos tintas en azul y negro.

Pág.20.-2.1 Convencionalismos (tabla 2.1.) signos convencionales.

Dibujo a una tinta, en negro. 2.2. Elementos geométricos (fig.2.1.) Cuatro dibujos a una tinta, en negro. A. Lugar geométrico. Definición sin explicación. No se recuerda ni se señala en el dibujo, en el caso de la bisectriz, que las distancias entre puntos y rectas se toman en perpendicular, -a pesar de que en el apartado anterior 2.1. “Convencionalismos” se ha representado el signo que significa perpendicularidad- a diferencia de la mediatriz y la circunferencia, donde los elementos que equidistan son siempre puntos y su distancia es otro segmento sin ángulo concreto, dibujado o no. B. Punto (fig.2.2) Dibujo a una tinta, en negro. Definición sin explicación. Pág.21.- C. Línea (fig.2.3) Clases de líneas rectas. Cuatro dibujos a una tinta, en negro. Recta, curva, semirecta, segmento, línea quebrada y línea mixta. (fig.2.4) Un dibujo a una tinta, en negro. Definición sin explicación. D. Posiciones del punto con respecto a la recta (fig.2.5). Dos dibujos a una tinta, en negro. Aquí sí se hace mención de la distancia punto recta en perpendicularidad, con lo que se presta a confusión no haberlo señalado antes. E. Posiciones de las rectas del mismo plano entre sí (fig.2.6). Pág.22.- Posiciones de las rectas del mismo plano entre sí (fig.2.6). Cinco dibujos a una tinta, en negro. Dos rectas que se cruzan (fig.2.7) F. Plano. Cuatro formas de definir un plano (fig.2.8) Cuatro dibujos a una tinta, en negro. Explicación razonada. La figura está colocada al lado de la explicación. Pág.23.- 2.1.Trazados geométricos fundamentales. A. Perpendicularidad. Mediatriz de un segmento (fig.2.9) un dibujo a una tinta en negro. Se numeran los pasos. Dos pasos. Explicación razonada. La figura está colocada al lado de la explicación. Perpendicular a una recta que pase por un punto exterior (fig. 2.10) Un dibujo a una tinta en negro. Se numeran los pasos. Dos pasos. Explicación mecánica. La figura está colocada al lado de la explicación. Perpendicular a una recta que pase por un punto de la

misma (fig. 2.11) Un dibujo a una tinta en negro. Se numeran los pasos. Tres pasos. Explicación mecánica. La figura está colocada al lado de la explicación. Trazado de perpendiculares con escuadra y cartabón (fig.2.12) Dos dibujos secuenciados a dos tintas en negro y verde. Explicación mecánica. La figura está colocada al lado de la explicación.

Pág.24.-B. Paralelismo. Trazado de paralelas con regla y compás. Paralela a una recta por un punto (primer procedimiento) (fig.2.13) un dibujo a una tinta en negro. Se numeran los pasos. Dos pasos. Explicación razonada. La figura está colocada al lado de la explicación. Paralela a una recta por un punto (segundo procedimiento) (fig. 2.14) un dibujo a una tinta en negro. No se numeran los pasos. C. Operaciones con segmentos (suma, resta y producto por un número real) (fig.2.16) un dibujo a una tinta en negro por cada operación. Se numeran los pasos. Dos pasos en cada una. Explicación razonada pero incompleta. La figura está colocada al lado de la explicación.

Pág.26.- 2.4. Proporcionalidad entre segmentos. A. Conceptos. Razón (fig.2.18) un dibujo a una tinta en negro. No se numeran los pasos. Explicación razonada. La figura está colocada al lado de la explicación. Proporción (fig.2.19) un dibujo a una tinta en negro. No se numeran los pasos. Explicación razonada. La figura está colocada al lado de la explicación. Proporcionalidad directa (fig.2.20) un dibujo a una tinta en negro. No se numeran los pasos. Explicación razonada. La figura está colocada al lado de la explicación. Proporcionalidad inversa (fig.2.21) un dibujo a una tinta en negro. No se numeran los pasos. Explicación razonada. La figura está colocada al lado de la explicación.

Pág.27. B. Teorema de Tales (fig. 2.22) un dibujo a una tinta en negro. No se numeran los pasos. Explicación razonada. La figura está colocada al lado de la explicación. C. Aplicaciones del Teorema de

Tales. División de un segmento en partes iguales (fig. 2.23) un dibujo a una tinta en negro. Se numeran los pasos. Dos pasos. Explicación razonada. La figura está colocada al lado de la explicación. División de un segmento en partes proporcionales (fig. 2.24) un dibujo a una tinta en negro. Se numeran los pasos. Tres pasos. Explicación razonada. La figura está colocada al lado de la explicación. Cuarta proporcional de tres segmentos (fig. 2.25) un dibujo a una tinta en negro. Se numeran los pasos. Dos pasos. Explicación razonada. La figura está colocada al lado de la explicación.

Pág.28.-Producto de dos segmentos (fig. 2.26) un dibujo a una tinta en negro. No se numeran los pasos. Explicación razonada. La figura está colocada al lado de la explicación. Cociente de dos segmentos (fig. 2.27) un dibujo a una tinta en negro. No se numeran los pasos. Explicación razonada. La figura está colocada al lado de la explicación. Tercera proporcional de dos segmentos (fig. 2.28) un dibujo a una tinta en negro. Se numeran los pasos. Dos pasos. Explicación razonada. La figura está colocada al lado de la explicación. Cuadrado de un segmento (fig.2.29) un dibujo a una tinta en negro. No se numeran los pasos. Explicación razonada. La figura está colocada al lado de la explicación. Media proporcional (fig. 2.30) un dibujo a una tinta en negro. Se numeran los pasos. Dos pasos. Explicación razonada pero no se menciona el Teorema de la Altura ni al del Cateto. La figura está colocada al lado de la explicación.

Pág.29.- Raíz cuadrada de un segmento (fig. 2.31) un dibujo a una tinta en negro. No se numeran los pasos. Explicación razonada pero no se menciona el Teorema de la Altura ni al del Cateto. La figura está colocada al lado de la explicación.2.5. Ángulos. Elementos de un ángulo (fig.2.32). Sentidos del ángulo (fig.2.33). Expresión del ángulo (fig.2.34). Ángulo rectilíneo, curvilíneo y mixtilíneo (fig.2.35) siete dibujos a una tinta en negro. No se numeran los pasos. Explicación razonada. Las figuras están colocadas al lado de la explicación.

Clasificación de los ángulos según sus grados (fig.2.36) cuatro dibujos a una tinta en negro. No se numeran los pasos. Explicación razonada. La figura está colocada al lado de la explicación.

Pág.30.- Clasificación de los ángulos respecto a otros ángulos (fig.2.37) cinco dibujos a una tinta en negro. No se numeran los pasos. Explicación razonada. Las figuras están colocadas al lado de la explicación. Operaciones con ángulos. Bisectriz de un ángulo (fig. 2.38) un dibujo a una tinta en negro. Se numeran los pasos. Tres pasos. Explicación mecánica. La figura está colocada al lado de la explicación. Bisectriz de dos rectas que se cortan fuera de los límites del papel (fig.2.39) un dibujo a una tinta en negro. Se numeran los pasos. Tres pasos. Explicación mecánica. La figura está colocada al lado de la explicación.

Pág.31.- Bisectriz de un ángulo mixtilíneo (fig.2.40) un dibujo a una tinta en negro. Se numeran los pasos. Cuatro pasos. Explicación mecánica. La figura está colocada al lado de la explicación. Bisectriz de un ángulo curvilíneo (fig. 2.41) un dibujo a una tinta en negro. No se numeran los pasos. Explicación razonada. La figura está colocada al lado de la explicación. Construcción de un ángulo igual a otro (fig. 2.42) dos dibujos a una tinta en negro. Se numeran los pasos. Tres pasos. Explicación razonada. La figura está colocada al lado de la explicación. Suma de ángulos (fig. 2.43) tres dibujos a una tinta en negro. Se numeran los pasos. Cuatro pasos. Explicación razonada. La figura está colocada al lado de la explicación.

Pág.32.-Resta de ángulos (fig. 2.44) tres dibujos a una tinta en negro. Se numeran los pasos. Tres pasos. Explicación razonada. La figura está colocada al lado de la explicación. División de un ángulo en 2,4, 8... partes iguales (fig. 2.45) un dibujo a una tinta en negro. No se numeran los pasos. Explicación razonada. La figura está colocada al lado de la explicación. División de un ángulo recto en tres partes iguales o trisección (fig. 2.46) un dibujo a una tinta en negro. Se

numeran los pasos. Tres pasos. Explicación razonada. La figura está colocada al lado de la explicación. Construcción de ángulos con regla y compás (fig. 2.47) Seis dibujos a una tinta en negro. No se numeran los pasos. Explicación razonada. Las figuras están colocadas al lado de la explicación.

Pág.33.-Construcción de ángulos con escuadra y cartabón (fig.2.48) Seis dibujos a dos tintas en negro y verde. No se numeran los pasos. Explicación razonada. Las figuras están colocadas al lado de la explicación. Construcción de un ángulo con el transportador (fig.2.49) un dibujo a dos tintas en negro y verde. Se numeran los pasos. Dos pasos. Explicación mecánica. La figura está colocada al lado de la explicación. Construcción del arco capaz de un segmento (fig.2.50) un dibujo a una tinta en negro. Se numeran los pasos. Tres pasos. Explicación confusa porque cita el arco capaz sin haberlo explicado aún. Se citó anteriormente en la página 20 y tampoco se explicó. La figura está colocada al lado de la descripción.

Pág. 34.- 2.6. La circunferencia. Elementos de la circunferencia y del círculo (fig.2.51) un dibujo a una tinta en negro. No se numeran los pasos. Descripción. La figura está colocada al lado de la explicación. El círculo. Elementos del círculo (fig. 2.52) Cinco dibujos a una tinta en negro. No se numeran los pasos. Descripción. Las figuras están colocadas al lado de la explicación.

Pág.35.- Construcción de una circunferencia. Circunferencia de radio conocido que pasa por dos puntos (fig.2.53) un dibujo a una tinta en negro. Se numeran los pasos. Un paso. Explicación mecánica. La figura está colocada al lado de la explicación. Circunferencia que pasa por tres puntos no alineados (fig.2.54) un dibujo a una tinta en negro. Se numeran los pasos. Dos pasos. Explicación mecánica. La figura está colocada al lado de la explicación. A. Ángulos de la circunferencia. Ángulo central (fig.2.55) Ángulo inscrito (fig.2.56) Ángulo semiinscrito (fig.2.57) Cinco dibujos a una tinta en negro. No

se numeran los pasos. Descripción matemática en lugar de referir los valores de los ángulos del triángulo formado. Las figuras están colocadas al lado de las explicaciones. Se omite que el arco capaz – que se ha citado en la página 33 anterior- es un ángulo inscrito y que en su construcción interviene un ángulo semiinscrito. Estas omisiones y el desorden que generan es lo que hacen incomprensible para los alumnos la geometría expuesta con este sistema.

Pág.36.- Ángulo interior (fig. 2.58) un dibujo a una tinta en negro. No se numeran los pasos. Descripción matemática en lugar de referir los valores de los ángulos del triángulo formado. La figura está colocada al lado de la explicación. Ángulo exterior (fig. 2.59) un dibujo a una tinta en negro. No se numeran los pasos. Descripción matemática en lugar de referir los valores de los ángulos del triángulo formado. La figura está colocada al lado de la explicación. Ángulo circunscrito (fig. 2.60) un dibujo a una tinta en negro. No se numeran los pasos. Descripción matemática en lugar de referir los valores de los ángulos del triángulo formado. La figura está colocada al lado de la explicación.

Pág.37.-B. Rectificación de la circunferencia. Rectificación de la circunferencia (método de Specht) (fig. 2.61) un dibujo a una tinta en negro. Se numeran los pasos. Cuatro pasos. Explicación mecánica. La figura está colocada al lado de la explicación. Rectificación de la circunferencia (método de Arquímedes) (fig.2.62) un dibujo a una tinta en negro. Se numeran los pasos. Dos pasos. Explicación mecánica sin razonar. La figura está colocada al lado de la explicación. Rectificación de la circunferencia (método de Kochansky) (fig.2.63) un dibujo a una tinta en negro. Se numeran los pasos. Tres pasos. Explicación mecánica sin razonar. La figura está colocada al lado de la explicación.

Pág.38.- Rectificación de un cuadrante. Arco de 90° (método de Macheroni) (fig.2.64) un dibujo a una tinta en negro. Se numeran los

pasos. Tres pasos. Explicación mecánica sin razonar. La figura está colocada al lado de la explicación. Rectificación de un arco menor de 90° (fig.2.65) un dibujo a una tinta en negro. Se numeran los pasos. Tres pasos. Explicación mecánica sin razonar. La figura está colocada al lado de la explicación. Rectificación aproximada de una línea curva (fig.2.66) un dibujo a una tinta en negro. Se numeran los pasos. Dos pasos. Explicación mecánica sin razonar. La figura está colocada al lado de la explicación.

Pág.41.-

Unidad 3. Transformaciones geométricas en el plano. Página a toda plana a dos tintas en azul y negro.

Pág.42.- 3.1. Transformaciones geométricas en el plano. A. Clasificación. 3.2. Transformaciones isométricas. A. Igualdad (fig.3.1) e identidad (fig.3.2) dos dibujos a una tinta en negro en cada caso. No se numeran los pasos. Explicación razonada. Figuras planas iguales pero no idénticas (fig.3.3) un dibujo a una tinta en negro en cada caso. No se numeran los pasos. Explicación razonada. Las figuras están colocadas al lado de la explicación.

Pág.43.-Construcción de figuras planas iguales (omisión en el texto, según su propia definición dice iguales donde debe decir también idénticas). Por radiación (fig.3.4) (omisión en el texto de la figura, según su propia definición dice iguales donde debe decir también idénticas) dos dibujos a una tinta en negro. Se numeran los pasos. Cuatro pasos. Explicación mecánica sin razonar. Las figuras están colocadas al lado de la explicación. Por triangulación (fig.3.5) (omisión en el texto de la figura, según su propia definición dice iguales donde debe decir también idénticas) dos dibujos a una tinta en negro. Se numeran los pasos. Tres pasos. Explicación mecánica sin razonar. Las figuras están colocadas al lado de la explicación.

Pág.44.-Construcción de figuras iguales (e idénticas) Por

perpendiculares (fig.3.6) dos dibujos a una tinta en negro. Se numeran los pasos. Tres pasos. Explicación mecánica sin razonar. Las figuras están colocadas al lado de la explicación. Por traslado de ángulos (fig.3.7) dos dibujos a una tinta en negro. Se numeran los pasos. Tres pasos. Explicación mecánica sin razonar. Las figuras están colocadas al lado de la explicación. B. Traslación. Definición (fig.3.8) dos dibujos a una tinta en negro. Explicación mecánica sin razonar. Las figuras están colocadas al lado de la explicación.

Pág.45.-Traslación de una figura (fig.3.9) dos dibujos a una tinta en negro. Se numeran los pasos. Tres pasos. Explicación mecánica sin razonar. Las figuras están colocadas al lado de la explicación. C. Simetría. Definición. Simetría central (fig.3.10) un dibujo a una tinta en negro en cada caso. No se numeran los pasos. Explicación mecánica. Pero se omite que esta simetría se llama también radial y equivale a un giro de 180° y a una homotecia de razón -1 . La figura está colocada al lado de la explicación. Simetría central de una figura plana (fig. 3.11) un dibujo a una tinta en negro. Se numeran los pasos. Tres pasos. Explicación mecánica sin razonar. La figura está colocada al lado de la explicación.

Pág.46.- Simetría axial (fig.3.12) un dibujo a una tinta en negro en cada caso. No se numeran los pasos. Explicación mecánica. La figura está colocada al lado de la explicación. Simetría axial de una figura plana (fig.3.13) un dibujo a una tinta en negro. Se numeran los pasos. Tres pasos. Explicación mecánica sin razonar. La figura está colocada al lado de la explicación. D. Giro. Definición. Elementos del giro (fig.3.14) un dibujo a una tinta en negro. No se numeran los pasos. Explicación mecánica. La figura está colocada al lado de la explicación. Giro de una figura plana (fig.3.15) un dibujo a una tinta. No se numeran los pasos. Explicación mecánica. La figura está colocada al lado de la explicación.

Pág.47.- Obtención del centro de giro (fig. 3.16) un dibujo a una tinta.

No se numeran los pasos. Explicación razonada. La figura está colocada al lado de la explicación. Construcción de giros en figuras planas. Giro de un punto conociendo el centro y el ángulo de giro (fig.3.14 de la página anterior) un dibujo a una tinta en negro. Se numeran los pasos. Dos pasos. Explicación mecánica. La figura no está colocada al lado de la explicación. Giro de una recta conociendo el centro y el ángulo de giro (fig.3.17) un dibujo a una tinta en negro. Se numeran los pasos. Dos pasos. Explicación mecánica. La figura vuelve a estar colocada al lado de la explicación. Giro de una figura plana conociendo el centro y el ángulo de giro (fig.3.15 de la página anterior) un dibujo a una tinta en negro. Se numeran los pasos. Dos pasos. Explicación mecánica. La figura no está colocada al lado de la explicación. Giro de una circunferencia conociendo el centro y el ángulo de giro (fig.3.18) un dibujo a una tinta en negro. No se numeran los pasos. Explicación mecánica. La figura vuelve a estar colocada al lado de la explicación.

Pág.49.-3.3. Transformaciones isomórficas. A. Homotecia. Definición (fig.3.26) un dibujo a una tinta en negro. No se numeran los pasos. Explicación mecánica. La figura está colocada al lado de la explicación. Homotecia determinada por el centro y dos puntos nomotéticos (fig.3.27) un dibujo a una tinta en negro. No se numeran los pasos. Explicación mecánica. La figura está colocada al lado de la explicación. Homotecia determinada por el centro y la razón de homotecia. Por ejemplo $k=4/3$ (fig.3.28) un dibujo a una tinta en negro. No se numeran los pasos. Explicación mecánica. La figura está colocada al lado de la explicación pero se omite la aplicación de Tales. Homotecia determinada por dos figuras homotéticas (fig.3.29) un dibujo a una tinta en negro. No se numeran los pasos. Explicación mecánica. La figura está colocada al lado de la explicación. Homotecia directa (positiva) (fig.3.30), (fig.3.31), (fig.3.32) y Homotecia determinada por dos figuras homotéticas (fig.3.33) cuatro

dibujos a una tinta en negro. No se numeran los pasos. Explicación mecánica. Las figuras están colocadas al lado de la explicación.

Pág.50.- Figura homotética de ABC siendo O el centro de homotecia y k su razón. Figura homotética directa (fig.3.34) un dibujo a una tinta en negro. Se numeran los pasos. Tres pasos. Explicación mecánica. La figura está colocada al lado de la explicación. Homotecia inversa (negativa) (fig.3.35), (fig.3.36), (fig.3.37) y (fig.3.38) cuatro dibujos a una tinta en negro. No se numeran los pasos. Explicación mecánica. Las figuras están colocadas al lado de la explicación. Figura homotética de ABC siendo O el centro de homotecia y $-k$ su razón. Figura homotética inversa (fig.3.39) un dibujo a una tinta en negro. No se numeran los pasos. Explicación mecánica. La figura está colocada al lado de la explicación. Homotecia respecto a dos centros. Centro de homotecia directa (positiva) (fig.3.40) y Centro de homotecia inversa (negativa) (fig.3.41) dos dibujos a una tinta en negro. No se numeran los pasos. Explicación mecánica. Las figuras están colocadas al lado de la explicación.

Pág.51.- Centro de homotecia de dos circunferencias. Centro de homotecia directa de dos circunferencias (fig.3.42). Centro de homotecia inversa de dos circunferencias (fig.3.43). Centro de homotecia directa: método alternativo (fig.3.44). Centro de homotecia inversa: método alternativo (fig.3.45) cuatro dibujos a una tinta en negro cada uno. No se numeran los pasos. Explicación mecánica. Las figuras no están colocadas al lado de la explicación.

Pág.52.- B. Semejanza. Definición. Figura semejante mayor (fig.3.46) dos dibujos a una tinta en negro. No se numeran los pasos. Explicación mecánica. Las figuras están colocadas al lado de la explicación. Figura semejante menor (fig.3.47) dos dibujos a una tinta en negro. No se numeran los pasos. Explicación mecánica. Las figuras están colocadas al lado de la explicación. Figura igual a la original (fig.3.48) dos dibujos a una tinta en negro. No se numeran los

pasos. Explicación mecánica. Las figuras están colocadas al lado de la explicación. Dos triángulos semejantes (fig.3.49) dos dibujos a una tinta en negro. No se numeran los pasos. Explicación mecánica. Las figuras están colocadas al lado de la explicación.

Pág.53.- Dos polígonos semejantes (fig.3.50) dos dibujos a una tinta en negro. No se numeran los pasos. Explicación mecánica. Las figuras están colocadas al lado de la explicación. Construcción de figuras planas semejantes. Por homotecia o radiación conociendo la razón de semejanza positiva, por ejemplo $K= 2/1$. Figura semejante por homotecia positiva (fig.3.51) Un dibujo a una tinta en negro. Se numeran los pasos. Tres pasos. Explicación mecánica. La figura está colocada al lado de la explicación.

Pág.54.- Por homotecia o radiación conociendo la razón de semejanza negativa, por ejemplo $K= -3/4$. Figura semejante por homotecia negativa (fig.3.52) Un dibujo a una tinta en negro. Se numeran los pasos. Tres pasos Explicación mecánica. La figura está colocada al lado de la explicación. Por el sistema de cuadrícula conociendo la razón de semejanza por ejemplo $K=1/2$. Interpretación de la obra, *Desnudo azul*, de Henry Matisse, 1952. Figura semejante producida por el sistema de la cuadrícula (fig.3.53) dos dibujos a dos tintas en azul y negro. No se numeran los pasos. Explicación mecánica. Las figuras están colocadas al lado de la explicación.

Pág.55.- C. Escalas. Definición. Construcción gráfica de una escala (fig.3.54) un dibujo a una tinta en negro. No se numeran los pasos. Explicación mecánica. La figura está colocada al lado de la explicación. Tipos de escalas. Escala natural (fig.3.55) Escala de reducción (fig.3.56) Escala de ampliación (fig.3.57) un dibujo a una tinta en negro en cada caso. No se numeran los pasos. Explicación mecánica. Las figuras están colocadas al lado de la explicación.

Pág.56.-Conversión de escala. Paso de una escala a otra (fig. 3.58) Tres dibujos a una tinta en negro. No se numeran los pasos. Tres

pasos. Explicación errónea y matemática que no se corresponde con las figuras. Las figuras están colocadas al lado de la explicación. Escala volante (fig.3.59) un dibujo a una tinta en negro. No se numeran los pasos. Explicación mecánica que no se corresponde con el ejemplo del ejercicio, y se remite a otra (fig.3.60) que tampoco se corresponde con el ejemplo del ejercicio que a todas luces a resultado ser da ampliación. La figura está colocada cerca de la explicación.

Pág.57.-Construcción de escalas gráficas. De reducción. Construcción de una escala de reducción (fig.3.60) un dibujo a una tinta en negro. No se numeran los pasos. Explicación mecánica. La figura está colocada al lado de la explicación. De gran reducción. Construcción de una escala de gran reducción (fig.3.61) un dibujo a una tinta en negro. No se numeran los pasos. Explicación mecánica. La figura está colocada al lado de la explicación. De ampliación. Construcción de una escala de ampliación (fig.3.62) un dibujo a una tinta en negro. No se numeran los pasos. Explicación mecánica. La figura está colocada al lado de la explicación.

Pág.58.- Medir con una escala gráfica. Medición con escala gráfica (fig. 3.63) un dibujo a dos tintas en amarillo y negro. No se numeran los pasos. Explicación mecánica. La figura está colocada al lado de la explicación. Escala transversal (fig.3.64) Un dibujo a una tinta en negro. Se numeran los pasos. Cuatro pasos. Explicación mecánica. La figura está colocada al lado de la explicación.

Pág.59.- Triángulo universal de escalas (fig.3.65) Un dibujo a una tinta en negro. Se numeran los pasos. Cuatro pasos Explicación mecánica. La figura está colocada al lado de la explicación. Elección de escala. Objeto a representar en papel de formato A4 (fig. 3.66) Un dibujo a una tinta en negro. No se numeran los pasos. Dos pasos Explicación razonada. La figura está colocada al lado de la explicación.

Pág.60.- 3.4.Transformaciones anamórficas. A. Equivalencia. Definición. Construcción de figuras equivalentes. Triángulos equivalentes (fig.3.67) un dibujo a una tinta en negro. No se numeran los pasos. Explicación mecánica sin razonar. La figura está colocada al lado de la explicación. Polígonos equivalentes: primera transformación (fig.3.68) y polígonos equivalentes: segunda transformación (fig.3.69) dos dibujos consecutivos a una tinta en negro. Se numeran los pasos. Cuatro pasos. Explicación razonada. Las figuras están colocadas al lado de la explicación.

Pág.61.- Cuadrado equivalente a un triángulo (fig.3.70) Un dibujo a una tinta en negro. Se numeran los pasos. Tres pasos. Explicación mecánica sin razonar ni hacer mención a los teoremas que operan en ella. La figura está colocada al lado de la explicación. Cuadrado equivalente a un círculo (cuadratura del círculo) (fig.3.71) Un dibujo a una tinta en negro. Se numeran los pasos. Tres pasos. Explicación mecánica sin razonar. La figura está colocada al lado de la explicación.

Pág. 63.-

Unidad 4. Polígonos. Página a toda plana a dos tintas en morado y negro.

Pág.64.-4.1.Polígonos. Polígono cerrado por cuatro rectas (fig.4.1) Un dibujo a una tinta en negro. La figura está colocada al lado de la explicación. A. Clasificación a) Según la dirección de sus lados: Polígono convexo (fig.4.2), polígono cóncavo (fig.4.3) y polígono estrellado (fig.4.4) un dibujo a una tinta en negro en cada caso. No se especifican pasos. Explicación descriptiva. Las figuras están colocadas al lado de cada explicación.

b) Según la magnitud de sus lados y sus ángulos: Polígono regular (fig.4.5) y polígono irregular (fig.4.6) un dibujo a una tinta en negro en cada caso. No se especifican pasos. Explicación descriptiva. Las

figuras están colocadas al lado de cada explicación.

Pág.65.- (continuación) Polígono equilátero (fig.4.7) y polígono equiángulo (fig.4.8) un dibujo a una tinta en negro en cada caso. No se especifican pasos. Explicación descriptiva. Las figuras están colocadas al lado de cada explicación. c) Respecto de la circunferencia: hexágono inscriptible (fig.4.9) y hexágono circunscriptible (fig.4.10) un dibujo a una tinta en negro en cada caso. No se especifican pasos. Explicación descriptiva. Las figuras están colocadas al lado de cada explicación.

Pág.66.-4.2. Triángulos. A. Definición. Elementos constitutivos de un triángulo (fig.4.11) un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación descriptiva. La figura está colocada al lado de la explicación. B. Notaciones. Nomenclatura de los elementos de un triángulo (fig.4.12) un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación descriptiva. La figura está colocada al lado de la explicación. C. Propiedades. Demostración gráfica de que los ángulos de un triángulo suman 180° (fig.4.13) un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación descriptiva. La figura está colocada al lado de la explicación. D. Clasificación. a) Según la longitud de sus lados: Triángulo equilátero (fig.4.14), Triángulo isósceles (fig.4.15) y Triángulo escaleno (fig.4.16) un dibujo a una tinta en negro en cada caso. No se especifican pasos. Explicación descriptiva. Las figuras están colocadas al lado de cada explicación.

Pág.67.- (continuación) b) Según el valor de sus ángulos, los triángulos pueden ser: Triángulo equiángulo (fig.4.17), Triángulo rectángulo (fig.4.18), Triángulo obtusángulo (fig.4.19) y Triángulo acutángulo (fig.4.20) un dibujo a una tinta en negro en cada caso. No se especifican pasos. Explicación descriptiva. Las figuras están colocadas al lado de cada explicación. E. Igualdad y semejanza de triángulos. a) Dos triángulos son iguales si se cumple una de las siguientes condiciones: Primera condición de igualdad de triángulos

(fig.4.21) dos dibujos a una tinta en negro en cada caso. No se especifican pasos. Explicación descriptiva. Las figuras están colocadas al lado de cada explicación. Segunda condición de igualdad de triángulos (fig.4.22) dos dibujos a una tinta en negro en cada caso. No se especifican pasos. Explicación descriptiva. Las figuras están colocadas al lado de cada explicación. Tercera condición de igualdad de triángulos (fig.4.23) dos dibujos a una tinta en negro en cada caso. No se especifican pasos. Explicación descriptiva. Las figuras están colocadas al lado de cada explicación.

Pág.68.- (continuación) b) Dos triángulos son semejantes si se cumple una de las siguientes condiciones: Primera condición de semejanza de triángulos (fig.4.24) dos dibujos a una tinta en negro en cada caso. No se especifican pasos. Explicación descriptiva. Las figuras están colocadas al lado de cada explicación. Segunda condición de semejanza de triángulos (fig.4.25) dos dibujos a una tinta en negro en cada caso. No se especifican pasos. Explicación descriptiva. Las figuras están colocadas al lado de cada explicación. Tercera condición de semejanza de triángulos (fig.4.26) dos dibujos a una tinta en negro en cada caso. No se especifican pasos. Explicación descriptiva. Las figuras están colocadas al lado de cada explicación.

F. Rectas y puntos notables en el triángulo. Mediatriz y circuncentro (fig. 4.27) un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación descriptiva. La figura está colocada al lado de la explicación. Bisectriz e incentro (fig.4.28) un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación descriptiva. La figura está colocada al lado de la explicación.

Pág.69.- Alturas y ortocentro (fig.4.29) un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación descriptiva. La figura está colocada al lado de la explicación. Medianas y baricentro (fig.4.30) un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación

descriptiva. La figura está colocada al lado de la explicación. G. Recta de Euler (fig.4.31) un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación descriptiva. La figura está colocada al lado de la explicación. Esta construcción no se suele aportar en otros textos pero para los alumnos es muy estimulante.

Pág.70.- Construcciones de triángulos escalenos. Construcción de un triángulo conociendo sus tres lados (fig.4.32). Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva. La figura está colocada al lado de la explicación. Construcción de un triángulo conociendo un lado y los dos ángulos contiguos (fig.4.33). Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva. La figura está colocada al lado de la explicación. Construcción de un triángulo conociendo dos lados y el ángulo que comprenden (fig.4.34). Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva. La figura está colocada al lado de la explicación. Construcción de un triángulo conociendo dos lados y el ángulo opuesto a uno de ellos (fig.4.35). Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva. La figura está colocada al lado de la explicación.

Pág.71.-Construcciones de triángulos rectángulos. Teorema de la altura (fig.4.36) un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica pero se omite la relación de este teorema con las páginas 28 y 61 en las que ya se utilizó sin nombrarlo a propósito de la media proporcional y de las superficies equivalentes a un cuadrado, respectivamente. La figura está colocada bajo la explicación. Sucede exactamente lo mismo con el Teorema del cateto (fig.4.37) un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica pero se omite la relación de este teorema con las páginas 28 y 61 en las que ya se utilizó sin nombrarlo a propósito de la media proporcional y de las superficies

equivalentes a un cuadrado, respectivamente. La figura está colocada bajo la explicación. Teorema de Pitágoras (4.38) un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Definición pero se omite la versión exacta que traza los tres correspondientes cuadrados geométricos, sustituyéndolos por su fórmula. La figura está colocada bajo la explicación. Construcción de un triángulo rectángulo conociendo un cateto y la hipotenusa (fig.4.39) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva. La figura está colocada al lado de la explicación. Construcción de un triángulo rectángulo conociendo un cateto y el ángulo opuesto (fig.4.40) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva. La figura está colocada al lado de la explicación.

Pág.72.- Construcción de un triángulo rectángulo conociendo un cateto y un ángulo contiguo (fig.4.41) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva. La figura está colocada al lado de la explicación. Construcción de un triángulo rectángulo conociendo la hipotenusa y un ángulo contiguo (fig.4.42) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva. La figura está colocada al lado de la explicación. Construcciones de triángulos equiláteros. Construcción de un triángulo conociendo equilátero su lado (fig.4.43) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva. La figura está colocada al lado de la explicación.

Pág.73.- Construcción de un triángulo conociendo equilátero su altura (fig.4.44) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva. La figura está colocada al lado de la explicación. Construcciones de triángulos isósceles. Construcción de un triángulo isósceles conociendo la base y el ángulo opuesto (fig.4.45). Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva. Se omite la razón de la construcción

del arco capaz en sí mismo. La figura está colocada al lado de la explicación. Construcción de un triángulo isósceles conociendo la base y la altura (fig.4.46). Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva. La figura está colocada bajo la explicación. Construcción de un triángulo isósceles conociendo la altura y uno de los lados iguales (fig.4.47). Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva. La figura está colocada bajo la explicación.

Pág.75.- 4.3.Cuadriláteros. A. Definición. Nomenclatura de los elementos de un cuadrilátero (fig.4.50). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación descriptiva. La figura está colocada bajo la explicación. B. Propiedades. Se enumeran las cuatro propiedades. Demostración gráfica de la propiedad 1(fig.4.51) Un dibujo a una tinta en negro. Explicación descriptiva. La figura está colocada bajo la explicación. Demostración gráfica de la propiedad 2 (fig.4.52) Un dibujo a una tinta en negro. Explicación descriptiva. Se omite el razonamiento. La figura está colocada bajo la explicación. Demostración gráfica de la propiedad 3 (fig.4.53) Un dibujo a una tinta en negro. Explicación descriptiva. Se omite la relación con el arco capaz. La figura está colocada bajo la explicación. Demostración gráfica de la propiedad 4 (fig.4.54) Un dibujo a una tinta en negro. Explicación descriptiva. Se omite el razonamiento. La figura está colocada bajo la explicación.

Pág.76.-C. Clasificación. Paralelogramos. Cuadrado (fig.4.55) un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica sin razonar. La figura está colocada bajo la explicación. Rectángulo (fig.4.56) un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica sin razonar. La figura está colocada bajo la explicación. Rombo (fig.4.57) un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica sin razonar. La figura está colocada bajo la explicación. Romboide (fig.

4.58) un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación geométrica sin razonar. La figura está colocada bajo la explicación.

Pág.77.-Trapezios. No se hace mención de la paralela media. Trapecio rectángulo (fig.4.59) un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada bajo la explicación. Trapecio Isósceles (fig.4.60) un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada bajo la explicación. Trapecio escaleno (fig.4.61) un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada al lado de la explicación. Trapezoides. Trapezoide (fig.4.62) un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada bajo la explicación. No se menciona el Trapezoide bisósceles. D. Construcción de cuadriláteros.

Pág.78.-E. Construcción de paralelogramos. El cuadrado. Construcción de un cuadrado conociendo el lado (fig.4.63) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada al lado de la explicación. Construcción de un cuadrado conociendo la diagonal (fig.4.64) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada al lado de la explicación. El rectángulo. Construcción de un rectángulo conociendo el lado mayor y el menor (fig.4.65) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada al lado de la explicación.

Pág.79.- Construcción de un rectángulo conociendo la diagonal y el lado (fig.4.66) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada bajo la explicación. Construcción de un rectángulo

conociendo la suma de los lados y la diagonal (fig.4.67) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada bajo la explicación. El rombo. Construcción de un rombo conociendo sus diagonales (fig.4.68) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada bajo la explicación.

Pág.80.- Construcción de un rombo conociendo el lado y un ángulo (fig.4.69) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada al lado de la explicación. El romboide. Construcción de un romboide conociendo sus lados y un ángulo (fig.4.70) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada bajo la explicación. Construcción de un romboide conociendo sus lados y la altura (fig.4.71) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada bajo la explicación.

Pág.81.- Construcción de un romboide conociendo sus lados y la diagonal (fig.4.72) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada al lado de la explicación. F. Construcción de trapecios. Trapecios rectángulos. Construcción de un trapecio (falta la palabra rectángulo) conociendo las bases y la altura (fig.4.73) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada bajo la explicación. Construcción de un trapecio (falta la palabra rectángulo) conociendo las diagonales y una base (fig.4.74) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada bajo la explicación.

Pág.82.- Trapecios isósceles. Construcción de un trapecio isósceles conociendo las bases y la altura (fig.4.75) Un dibujo a una tinta en

negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva razonada. La figura está colocada bajo la explicación. Construcción de un trapecio isósceles conociendo la base mayor, la altura y un ángulo agudo (fig.4.76) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva razonada. La figura está colocada bajo la explicación.

Pág.83.- Construcción de un trapecio escaleno conociendo sus bases y sus diagonales (fig.4.77) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Cuatro pasos. Explicación descriptiva razonada. La figura está colocada bajo la explicación. G. Construcción de trapezoides. Construcción de un trapezoide (trapecio, palabra equivocada en lugar de trapezoide en todo este texto) escaleno conociendo una diagonal y los cuatro lados (fig.4.78) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva. La figura está colocada al lado de la explicación.

Pág.85.-4.4.Polígonos regulares convexos. A. Definición. Triángulo (fig.4.80), Cuadrado (fig.4.81), Pentágono (fig.4.82), Hexágono (fig.4.83), Heptágono (fig.4.84), Octógono (fig.4.85) seis dibujos a una tinta en negro. Explicación descriptiva. Las figuras están colocadas bajo la explicación. B. Notaciones. Notación para polígonos regulares: vértices, lados y ángulos (fig.4.86) Un dibujo a una tinta en negro. Se enumeran elementos. Explicación descriptiva. La figura está colocada al lado de la explicación. Notación para polígonos regulares: centro y apotemas (fig.4.87) Un dibujo a una tinta en negro. Se enumeran elementos. Explicación descriptiva. La figura está colocada bajo la explicación.

Pág.86.- C. Propiedades. Se enumeran cinco propiedades pero se dibujan dos. Propiedad 1 de los polígonos (fig.4.88) Un dibujo a una tinta en negro. Explicación matemática. La figura está colocada bajo la explicación. Propiedad 2 de los polígonos (fig.4.89) Un dibujo a una tinta en negro. Explicación aritmética. La figura está colocada

sobre la explicación.

Pág.87.- D. Construcción de polígonos regulares convexos. E. Construcción de polígonos regulares inscritos en la circunferencia. Métodos particulares conociendo el radio. Hexágono regular y triángulo equilátero. El lado del hexágono es igual al radio de la circunferencia circunscrita al mismo (fig.4.90) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Cuatro pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada al lado de la explicación. Cuadrado y octógono regular (fig.4.91) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Dos pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada al lado de la explicación.

Pág.88.-Pentágono regular (fig.4.92) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva sin razonar. No se cita la intervención de la sección áurea en esta construcción ni la relación áurea del lado y el radio. La figura está colocada bajo la explicación. Heptágono regular (4.93) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva sin razonar. No se menciona que este procedimiento es aproximado. La figura está colocada bajo la explicación.

Pág.89.-División de la circunferencia en un número cualquiera de partes iguales. Método general (aquí sí se menciona que el procedimiento es aproximado) (fig. 4.94) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Cuatro pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada al lado de la explicación. F. Construcción de polígonos regulares conociendo el lado. Métodos particulares. Trazado del pentágono regular conociendo el lado (fig.4.95) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva sin razonar. No se cita la intervención de la sección áurea en esta construcción ni la relación áurea del lado y la diagonal. La figura está colocada al lado de la explicación. Trazado del heptágono regular a partir del lado (fig.4.96) Un dibujo a

una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada al lado de la explicación.

Pág.90.- Trazado del octógono regular a partir del lado (fig.4.97) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada bajo la explicación. Método general para trazar un polígono regular a partir del lado (fig.4.98) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Cinco pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada al lado de la explicación.

Pág.91.-4.5. Polígonos regulares estrellados. A. Definición. Trazado de un polígono regular estrellado a partir del lado (fig.4.99) Dos dibujos a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada bajo la explicación. B. Propiedades. Se enumeran las cuatro propiedades.

Pág.92.-C. Construcción de polígonos regulares estrellados. Estrella de 14 puntas de paso 3 (fig.4.100), Estrella de 7 puntas de paso 4 (fig.4.101), Estrella de 14 puntas de paso 5 (fig.4.102) y Estrella de 7 puntas de paso 6 (fig.4.103) Cuatro dibujos a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación descriptiva razonada. Las figuras están colocadas bajo la explicación.

Pág.93.-D. Construcción de un polígono estrellado conociendo el lado (fig.4.104) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación descriptiva razonada. La figura está colocada bajo la explicación.

Pág.95.-

Unidad 5. Tangencias y enlaces. Página a toda plana a dos tintas en rojo y negro.

Pág.96.- 5.1. Tangencias. A. Definición. Tangencia entre dos polígonos (fig.5.1) y tangencias entre dos arcos de circunferencia y

una recta (fig.5.2) dos dibujos a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación descriptiva razonada. Las figuras están colocadas al lado de la explicación. B. Propiedades. Cuatro teoremas. Primer teorema (fig.5.3) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada bajo la explicación. Segundo teorema (fig.5.4) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada bajo la explicación. Tercer teorema (fig.5.4) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada bajo la explicación. Cuarto teorema (fig.5.4) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada bajo la explicación.

Pág.97.-C. Construcción de tangencias entre rectas y circunferencias. Tangente a una circunferencia en un punto de ella (fig.5.7) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Dos pasos. Explicación descriptiva sin razonar. Se omite que teorema opera. La figura está colocada al lado de la explicación. Tangentes a una circunferencia desde un punto exterior a ella (fig. 5.8) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva sin razonar. Se omite que interviene el arco capaz en esta operación. La figura está colocada al lado de la explicación. Tangentes a una circunferencia y paralelas a una dirección (fig. 5.9) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Dos pasos. Explicación descriptiva sin razonar. Se omite que teorema opera. La figura está colocada al lado de la explicación.

Pág.98.-Circunferencias de radio conocido tangentes a dos rectas convergentes (fig.5.10) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada al lado de la explicación. Circunferencias tangentes a tres rectas que se cortan dos a dos (fig.5.11) Un dibujo a una tinta en

negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada al lado de la explicación. Circunferencia que pasa por un punto dado y es tangente a una recta en otro punto también dado (fig.5.12) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva razonada. La figura está colocada al lado de la explicación.

Pág.99.-Rectas tangentes exteriores a dos circunferencias conocidas de distinto radio (fig.5.13) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada al lado de la explicación. Rectas tangentes interiores a dos circunferencias conocidas y de distinto radio (fig.5.14) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Cuatro pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada al lado de la explicación. D. Construcción de tangencias entre circunferencias. Circunferencia tangente exterior a otra conocida en un punto (fig.5.15) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Dos pasos. Explicación descriptiva sin razonar. Se omite qué teorema opera. La figura está colocada al lado de la explicación.

Pág.100.- Circunferencia tangente a otra conocida en un punto M y que pasa por otro punto interior a ella N (fig.5.16) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Dos pasos. Explicación descriptiva sin razonar. Se omite que teorema opera. La figura está colocada al lado de la explicación. Circunferencia de radio r conocido, tangente a otra circunferencia y a una recta s dada (fig.5.17) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Dos pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada al lado de la explicación. Circunferencias tangentes dos a dos, conociendo sus centros (fig.5.18) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Dos pasos. Explicación descriptiva sin razonar. Se omite qué teorema opera. La figura está colocada bajo la explicación. Circunferencia de radio r conocido, tangente y exterior a

dos circunferencias dadas (fig.5.19) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Dos pasos. Explicación descriptiva sin razonar. Se omite qué teorema opera. La figura está colocada bajo la explicación.

Pág.101.- Circunferencia de radio r conocido, tangente interior a dos circunferencias dadas (fig.5.19) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva sin razonar. Se omite qué teorema opera. La figura está colocada al lado de la explicación. Arco de circunferencia de radio r conocido, tangente a dos circunferencias dadas que corta la línea que une sus centros (fig.5.19) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva sin razonar. Se omite qué teorema opera. La figura está colocada al lado de la explicación.

Pág.102.- 5.2.Enlaces. A. Definición. Explicación sin referencia visual. B. Construcción de enlaces. Enlace de dos rectas oblicuas mediante dos arcos del mismo sentido y distinto radio, conociendo los puntos T y T' de tangencia (fig.5.22) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Cuatro pasos. Explicación descriptiva sin razonar. Se omite qué teorema opera. La figura está colocada al lado de la explicación. Enlace de dos rectas oblicuas mediante dos arcos de sentido contrario, conociendo los puntos T y T' de tangencia y el radio r de uno de los arcos (fig.5.23) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva sin razonar. Se omite qué teorema opera. La figura está colocada al lado de la explicación.

Pág.103.- Enlace de dos rectas paralelas mediante dos arcos del mismo sentido y distinto radio conociendo los puntos T y T' de tangencia (fig.5.24) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva sin razonar. Se omite qué teorema opera. La figura está colocada al lado de la explicación. Enlace de un arco de radio conocido y una recta s dada, mediante un

arco del mismo sentido y de radio r (fig.5.25) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva sin razonar. Se omite qué teorema opera. La figura está colocada al lado de la explicación. Enlace de dos arcos, conociendo sus radios, que se cortan en sentido contrario mediante un arco de radio r'' (fig.5.26) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva sin razonar. Se omite qué teorema opera. La figura está colocada al lado de la explicación.

Pág.104.- Enlace de dos arcos, conociendo sus radios, que se cortan en el mismo sentido, mediante un arco de radio r'' (fig.5.27) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva sin razonar. Se omite qué teorema opera. La figura está colocada al lado de la explicación. Enlace de una serie de arcos tangentes entre sí que envuelven una línea poligonal dada (fig.5.28) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva sin razonar. Se omite qué teorema opera. La figura está colocada al lado de la explicación. 5.3. Molduras y arcos. A. Definición. Molduras: Corona (fig.5.29), Escocia (fig.30), Gola (fig.5.31), Gorguera (fig.5.32). Arcos: Arco carpanel (fig.5.33), Arco rampante (fig.5.34), Arco trebolado (fig.5.35) y Arco flamígero o conopial (fig.5.36).

Pág.107.-

Unidad 6. Curvas geométricas. Página a toda plana a dos tintas en naranja y negro.

Pág.108.-6.1. Curvas geométricas. 6.2. Curvas técnicas. A. Óvalo. Definición. Construcción de óvalos. Óvalo conociendo el eje menor (fig.6.1) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Cuatro pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada al lado de la explicación.

Pág.109.- Óvalo conociendo el eje mayor (primer procedimiento)

(fig.6.2) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada al lado de la explicación. Óvalo conociendo el eje mayor (segundo procedimiento) (fig.6.3) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada al lado de la explicación. Óvalo óptimo conociendo los dos ejes (fig.6.4) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Cuatro pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada al lado de la explicación.

Pág.110.-Óvalo inscrito en un rombo (fig.6.5) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada al lado de la explicación. Óvalo isométrico (fig.6.6) Un dibujo a una tinta en negro. La explicación se remite a la figura anterior. La figura está colocada al lado de la explicación. B. Ovoide. Definición. Construcción de ovoides. Ovoide conociendo el eje menor (fig.6.7) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada al lado de la explicación.

Pág.111.-Ovoide conociendo el eje mayor (fig.6.7) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada bajo la explicación. Ovoide conociendo los dos ejes (fig.6.9) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Cuatro pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada bajo la explicación.

Pág.112.-C. Espiral. Definición. Construcción de espirales. Espiral logarítmica (fig.6.10) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Cuatro pasos. Explicación descriptiva razonada. La figura está colocada al lado de la explicación. Espiral de Arquímedes conociendo el paso MN (fig.6.11) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Dos pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada al lado de la explicación.

Pág.113.- C. Voluta. Definición. Construcción de volutas. Volutas de núcleo triangular, cuadrangular y hexagonal. Voluta de núcleo triangular (fig.6.12) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada bajo la explicación. Voluta de núcleo cuadrangular (fig.6.13) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada bajo la explicación. . Voluta de núcleo hexagonal (fig.6.14) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada bajo la explicación. Voluta jónica (fig.6.15) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada al lado de la explicación.

Pág.115.- 6.3. Curvas cónicas. Elementos de un cono de revolución (fig.6.19) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación descriptiva razonada. La figura está colocada al lado de la explicación. A. Clasificación de las curvas cónicas. Elipse (fig.6.20)

Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación descriptiva razonada. La figura está colocada bajo la explicación. Hipérbola (fig.6.21) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación descriptiva razonada. La figura está colocada bajo la explicación. Parábola (fig. 6.22) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación descriptiva razonada. La figura está colocada bajo la explicación.

Pág.116.-B. Elementos de las curvas cónicas. C. Elipse. Elementos de la elipse (fig.6.23) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación descriptiva. La figura está colocada al lado de la explicación.

Pág.117.-Construcción de la elipse. Elipse conociendo sus dos ejes. Por puntos (fig.6.24) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican

pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva. La figura está colocada bajo la explicación.

Pág.118.-Construcción de la elipse por haces proyectivos (fig.6.25) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva. La figura está colocada al lado de la explicación. Construcción de la elipse por afinidad (fig.6.26) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada al lado de la explicación.

Pág.119.-Construcción de la elipse por el método de la tira de papel (fig.6.27) Seis dibujos a una tinta en negro secuenciados para describir una construcción por primera vez. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva. Las figuras están colocadas bajo la explicación.

Pág.120.-Diámetros conjugados de una elipse (fig.6.28) Un dibujo a una tinta en negro. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada bajo la explicación. Elipse conociendo dos diámetros conjugados (fig.6.29) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada bajo la explicación. Determinación de los ejes de una elipse conociendo los diámetros conjugados (fig.6.30) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada al lado de la explicación.

Pág.121.-D. Hipérbola. Elementos de la hipérbola. Determinación del eje real de la hipérbola (fig.6.31) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación descriptiva sin razonar. Se omite el porqué de la denominación del eje imaginario y en la figura se ven demasiado iguales los segmentos OC y OA. La figura está colocada al lado de la explicación. Determinación de los focos de la hipérbola (fig.6.32) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación descriptiva sin razonar y de nuevo en la figura se ven

demasiado iguales los segmentos OC y OA, lo que se presta a confusión. La figura está colocada al lado de la explicación. Elementos de la hipérbola (fig.6.33) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación descriptiva sin razonar. En esta figura se ven distintos los segmentos OC y OA. La figura está colocada al lado de la explicación. Determinación de las asíntotas de una hipérbola (fig.6.34) Un dibujo a una tinta en negro. No se especifican pasos. Explicación descriptiva sin razonar y de nuevo la figura se presta a confusión. La figura está colocada al lado de la explicación.

Pág.122.-Construcción de la hipérbola. Construcción de la hipérbola conociendo los dos ejes. Por puntos (fig.6.35) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada al lado de la explicación. Hipérbola conociendo las asíntotas y los vértices (fig.6. 36) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada al lado de la explicación.

Pág.123.-E. Parábola. Elementos de la parábola (fig.6.37) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva sin razonar. Se observa un error en el semiparámetro. La figura está colocada al lado de la explicación. Construcción de la parábola. Construcción de la parábola conociendo la directriz y el foco. Por puntos (fig.6.38) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada al lado de la explicación. Parábola conociendo el vértice, el eje y un punto P de ella (fig.6.39) Un dibujo a una tinta en negro. Se especifican pasos. Tres pasos. Explicación descriptiva sin razonar. La figura está colocada al lado de la explicación.

INDICE

Unidad 2. Trazados fundamentales en el plano

- 2.1 Convencionalismos
- 2.2 Elementos geométricos
- 2.3 Trazados geométricos fundamentales
- Actividades de trazados fundamentales en el plano (I)
- 2.4 Proporcionalidad entre segmentos
- 2.5 Ángulos
- 2.6 La circunferencia
- Actividades de trazados fundamentales en el plano (II)

Unidad 3. Transformaciones geométricas en el plano

- 3.1 Transformaciones geométricas en el plano
- 3.2 Transformaciones isométricas
- Actividades de transformaciones isométricas
- 3.3 Transformaciones isomórficas
- 3.4 Transformaciones anamórficas
- Actividades de transformaciones isomórficas y anamórficas

Unidad 4. Polígonos

- 4.1 Polígonos
- 4.2 Triángulos
- Actividades con triángulos
- 4.3 Cuadriláteros
- Actividades con cuadriláteros
- 4.4 Polígonos regulares convexos
- 4.5 Polígonos regulares estrellados
- Actividades con polígonos regulares

Unidad 5. Tangencias y enlaces

- 5.1 Tangencias
- 5.2 Enlaces
- 5.3 Molduras y arcos
- Actividades de tangencias y enlaces

Unidad 6. Curvas geométricas

- 6.1 Curvas geométricas
- 6.2 Curvas técnicas
- Actividades con curvas geométricas (I)
- 6.3 Curvas Cónicas
- Actividades con curvas geométricas (II)

AUTOR	VILLANUEVA, LL.; MESTRES, J. y LLABOT, M.	
TITULO	DIBUJO TÉCNICO 1	
SUBTITULO		
EDITORIAL	ANAYA	
LUGAR DE LA EDICIÓN	MADRID	
AÑO EDICIÓN	2008	
NUMERO PÁGINAS	216 DE G. PLANA DE 326 TOTALES	
AÑO PUBLIC.	2008	
ISBN	978-84-667-7322-5	
CRITERIOS DE ANÁLISIS:		
De ordenación temática:		
	Nº pasos dibujados por separado de cada ejercicio teórico práctico	No. En prácticamente todos los casos solo se representa uno , EL FINAL. Solo en dos casos presenta una secuencia de pasos.
	Nº pasos necesarios	No. De dos a cinco. Desde los primeros ejercicios hasta los últimos capítulos.
	Nº pasos descritos	No. Se describen a nivel técnico o mecánico, dónde colocar el compás, etc. no se describen razonadamente relacionados.
	Sucesión lógica de los ejercicios de menor a mayor dificultad	Este texto presenta respecto a sus páginas totales una considerable mayor proporción de páginas dedicadas a la geometría plana, objeto de nuestro estudio, que la presentada por las demás editoriales. Pero muchas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
	Secuencia ordenada de ejercicios en función de su temática creciente	Si. A veces es así.
	Secuencia de temas en función de su necesaria concatenación	No. Muchas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
De gráfica expositiva:		
	Uso del color	Si. A todo color siempre la primera página de cada capítulo, la paginación y los títulos.
	Uso generalizado del color	No. Todos los ejercicios y sus explicaciones escritas, en negro.
	Uso significativo del color	No. El color empleado no sirve en absoluto para hacer más inteligible el libro. Pero como su nivel es medio/bajo, no es ininteligible.
	Aplicación de las Leyes de la Percepción Visual para producir claridad expositiva	No. Las leyes de la Percepción Visual para facilitar la lectura de dibujos y textos no se utilizan, quedando ambos poco correlacionados visualmente.
De exposición escrita:		

	Uso de vocabulario inteligible para el nivel del alumno	si. Para el alumno resulta el texto más bien sencillo.
	Explicación clara	Si. Las explicaciones son claras pero escasas: omiten mucha más información aclaratoria.
	Explicación razonada general	No. Dicho texto por ser del primer curso de bachillerato precisa ser muy cuidadoso con el orden de las explicaciones y no mezclar lo que se va a explicar con lo, que siendo necesario, no se ha visto previamente. Explicación muy somera y desvinculada de los anteriores y posteriores temas.
	Explicación razonada cada ejercicio	No se aprecia explicación aclaratoria.
	Explicación razonada cada paso.	No se aprecia más explicación que la descripción de dónde poner el compás o las escuadras.

ANAYA DIBUJO TÉCNICO I

COMENTARIOS

Este texto presenta respecto a sus páginas totales una considerable mayor proporción de páginas dedicadas a la geometría plana, objeto de nuestro estudio, que la presentada por las demás editoriales.

Además incluye un interesante cd-rom que comentaremos al final del comentario del texto en sí.

Dicho texto por ser del primer curso de bachillerato precisa ser muy cuidadoso con el orden de las explicaciones y no mezclar lo que se va a explicar con lo, que siendo necesario, no se ha visto previamente.

Presenta respecto de ediciones anteriores de la misma editorial la

novedad de aportar tres capítulos al comienzo del libro con abundancia de ilustraciones y explicaciones históricas que son de agradecer. Pero ello hace que las explicaciones no comiencen hasta la unidad 7, pág. 91.

Por otra parte, el hecho de presentar tantos dibujos, grabados y fotografías a todo color en estos capítulos previos y en las primeras páginas de cada tema, en contraste con los propios dedicados a las construcciones y dibujos absolutamente a una tinta en negro, hace que los alumnos dividan el texto entre la parte amena y la parte aburrida.

En la pág. 92, en la suma y la resta de segmentos, a pesar de ser unas construcciones más fáciles y entendibles no se enfatiza lo suficiente que, aunque estas operaciones parezcan tan sencillas que no tienen importancia, tienen muchas aplicaciones posteriores que se dan sin ser mencionadas, en ejercicios y demostraciones mucho más complejas donde sin embargo resultan fundamentales si se sabe distinguirlas y verlas. Por ejemplo habrá que estar atento a señalárselas en las explicaciones de los Teoremas del Cateto y de la Altura; en construcción de triángulos; el curso próximo en la Potencia; en la inversión, etc.

En cambio hallamos prematuro hablar enseguida de las operaciones con números irracionales cuando se van a ver otra vez después en el capítulo 9, pág.122, o, en todo caso, sería más didáctico tratarlas juntas ahora.

En cambio en las pág. 92, 93 y siguientes falta hacer uso ya de Tales y la explicación de su teorema para hallar el producto de dos segmentos, (y no sólo multiplicarlo por un número entero o un número

racional), hallar la división de dos segmentos y su raíz cuadrada, momento además en el que se ha tenido que explicar la proporcionalidad y todo Tales que se omite hasta en capítulo 10, pág. 120, cuando se enlaza esa explicación con los rectángulos dinámicos que quedan lejos además de la pág. 94 donde sí se ha mostrado sin explicar, por cierto, la relación con el número irracional raíz de 2.

Pero además se afirma que un producto de un segmento sólo se puede realizar con un número real positivo, afirmación que quedará desmentida en el curso siguiente con la potencia y la inversión negativa.

La concatenación de los temas es irregular. Los ángulos deberían verse en el mismo capítulo sin interrupción

Tampoco se entiende mucho no hablar de triángulos hasta el capítulo 10, pág. 134, después de los polígonos más complejos y no antes. Y sin explicar ni antes ni entonces ni tampoco en las unidades referentes a las razones de proporcionalidad, los dichos Teoremas propios de los triángulos rectángulos ni las rectas notables y sus correspondientes centros de los triángulos en general. En cambio se abusa de fórmulas y ecuaciones.

Tema 1.-ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y EVOLUCIÓN DEL DIBUJO TÉCNICO.

Pág.9.-Antecedentes históricos. A todo color, grabados, fotos y dibujos.

Pág.11.-Alude a la geometría en todo este capítulo como de carácter práctico y como ciencia gracias a Tales, Pitágoras, Euclides, Arquímedes o Apolonio de Perga. Al mismo tiempo habla de dibujo geométrico.

Pág.12.- Planos en planta simultaneados con los elementos elevados,

como los arcos, abatidos. También un dibujo descriptivo de un diseño del siglo XIII de Villard d' Honnencourt y de proyectos medievales para edificios. Más adelante se dice que pintores medievales utilizaban métodos aproximados sin el suficiente "rigor geométrico" hasta el Renacimiento pero sin embargo consiguieron un nivel muy alto de representación plana del espacio tridimensional aplicando criterios propios de la axonometría y de la perspectiva cónica intuitiva.

Tema 4.- CONCEPTOS Y ELEMENTOS GEOMÉTRICOS

Pág.65.-Conceptos y elementos geométricos. Primera página a todo color y a toda plana con fotografía de pintura.

Pág.66.-Los elemento geométricos. Solo color en el encabezamiento y paginación y recuadros con notas históricas. Todo dibujo a una tinta en negro.

Pág. 72.-Se produce la definición de bisectriz como corresponde: como el lugar geométrico...

Pág. 73.- En cambio la definición del arco capaz como el lugar geométrico que es, sin explicarlo, resulta prematuro.

Tema 5.- TRAZADOS GEOMÉTRICOS ELEMENTALES

Pág.75.- Primera página a todo color y a toda plana.

Pág.76.-Todas las figuras de las rectas paralelas, rectas oblicuas, rectas perpendiculares y mediatriz de un segmento, respectivamente (fig.1), (fig.2), (fig.3) y (fig.4) están dibujadas a una tinta en negro. Pero en cuanto a las explicaciones razonadas son incoherentes porque si al explicar las rectas paralelas se alude al plano que forman y se dice que son coplanarias, también debería decirse lo mismo de las oblicuas que al cortarse no forman ángulo recto y también de las que son perpendiculares. Pero creemos que o se nombran en todos los casos o es prematuro aludir a los planos que forman. Tampoco es necesario confundir a los alumnos diciendo que las perpendiculares

a una recta son infinitas si la consideramos en el espacio, y no decirlo de las oblicuas o las paralelas pero sobre todo resulta también prematuro porque estamos viendo la Geometría Plana.

Pág. 77.-Las construcciones de esta página en las (fig.5), (fig.6), (fig.7), (fig.8) y (fig.9) se observan las explicaciones más razonadas y sus antecedentes.

Pág.78.-Paralelismo. En esta página y la siguiente se trata de las rectas paralelas. Pero creemos necesario tratar ahora Tales, que no se verá hasta la página 120.

Tema 6.- ÁNGULOS

Pág. 83.- Primera página a todo color y a toda plana.

Pág. 84.-Relación de todos los tipos de ángulos y sus nombres. Todos los dibujos de las figuras a una tinta en negro.

Pág. 85.-Ángulos entre rectas. Relación muy útil que no se ve en otros textos. Todos los dibujos de las figuras a una tinta en negro

Pág.87.-Trazado de ángulos. Todos los dibujos de las figuras a una tinta en negro. Explicación razonada pero escasa, hay que advertir de lo que sucede si no se respeta la misma amplitud del radio y por qué. Si no los alumnos creen que son normas.

Pág.88.-Dividir un ángulo.

Pág.89.-Trisecar un ángulo. No entendemos porqué se hace una incursión en las páginas 92, 93 y 94 para tratar las sumas, diferencias y productos de segmentos para después retomar este tema en el que ahora estamos, de las operaciones con los ángulos en la página 95.

Tema 7.- OPERACIONES CON ELEMENTOS GEOMÉTRICOS

Pág.91.- Primera página a todo color y a toda plana.

Pág.92.-Ya hemos comentado esta página y las siguientes.

Tema 8.-LA CIRCUNFERENCIA Y EL CÍRCULO

Pág. 97.- Primera página a todo color y a toda plana.

Pág. 98.-Elementos de la circunferencia. Relación de los elementos como en un glosario.

Pág.99.- Elementos del círculo. Elementos relacionados con el círculo y sus definiciones.

Pág.100.-2 Posiciones relativas con otros elementos. Puntos. Circunferencias que pasan por un punto (fig. 4). Un dibujo a una tinta en negro. Sin explicación. Circunferencias que pasan por dos puntos (fig.5).Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica. Circunferencias que pasan por tres puntos (fig.6). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica.

Pág. 101.-Distancia de un punto a una circunferencia (fig.7). Un dibujo en negro. Explicación geométrica. Rectas. Secante (fig.8). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica. Secante diametral (fig.9). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica. Tangente (fig.10). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica. Exterior (fig.11). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica.

Pág.102.- Circunferencias. Circunferencias exteriores (fig.13). Un dibujo en negro. Explicación geométrica. Circunferencias interiores (fig.14). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica. Circunferencias concéntricas (fig.15). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica.

Pág.103.-Circunferencias secantes (fig. 16). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica. Circunferencias tangentes (fig.18). Dos dibujos a una tinta en negro. Explicación geométrica.

Pág.104.-3 Medidas de la circunferencia y el círculo. La Longitud de la circunferencia. Sin dibujo. Explicación matemática. Área del círculo. Sin dibujo. Explicación matemática.

Pág.105.- Amplitud del ángulo central. Sin dibujo. Explicación

matemática. Rectificación aproximada de la circunferencia. Longitud de un cuadrante de circunferencia (fig.21). Explicación geométrica.

Pág.106.- Longitud de la semicircunferencia (fig.23) y (fig.24). Dos dibujos a una tinta en negro. Explicación geométrica. Método de Kochanski (fig.25). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación mecánica.

Pág.107.- Longitud de la circunferencia. Método de Arquímedes (fig.26). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación mecánica. Longitud de arcos diferentes de 90° (fig.27). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación mecánica.

Pág. 108.- 4 División de la circunferencia. Divisiones exactas de la circunferencia. Cuadrado (fig.30). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica. Octógono (fig.31). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica. Algunas divisiones exactas de una circunferencia en 2^p partes (fig.32). Tres dibujos a una tinta en negro. Explicación aritmética.

Pág.109.-Sobre la circunferencia se puede llevar seis veces consecutivas (y exactas) el radio (fig.33). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica. Algunas divisiones exactas de una circunferencia en $3 \cdot 2^k$ partes: a) hexágono regular; b) triángulo equilátero; c) dodecágono regular; d) polígono de 24 lados (fig.34). Cuatro dibujos a una tinta en negro. Explicación geométrica. División aproximada de la circunferencia (fig.35). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica. División aproximada del círculo en partes iguales (fig.36). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica.

Pág.110.- 5 Relaciones de los ángulos con la circunferencia. Ángulo central (fig.38). Un dibujo en negro. Explicación geométrica. Ángulos inscritos en una circunferencia (fig.39, a), b), c). Tres dibujos a una tinta en negro. Explicación geométrica. Falta hacer mención ahora del arco capaz y su definición.

Pág.111.-Bisectriz del ángulos inscrito AVB cualquiera (fig.40). Un dibujo en negro. Explicación geométrica. Tampoco se hace mención al arco capaz. Ángulo semiinscrito (fig.42). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica. En ambos casos se omite la relación con el arco capaz.

Pág.112.-Ángulo exterior (fig.43). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica. Ángulo circunscrito (fig.44). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica.

Tema 9.- PROPORCIÓN. IGUALDAD Y SEMEJANZA

Pág.115.- Primera página a todo color y a toda plana.

Pág.116.- 1. Igualdad. Segmentos iguales (fig.1). Dos dibujos. En negro. Explicación geométrica. Figuras planas iguales (fig.2). Dos dibujos a una tinta en negro. Explicación geométrica. Figuras planas iguales con orientaciones diferentes (fig.3). Dos dibujos a una tinta en negro. Explicación geométrica.

Pág.117.- Trazado de figuras iguales. Por triangulación (fig.4). Dos dibujos a una tinta en negro. Explicación mecánica. Por coordenadas (fig.5). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación mecánica.

Pág.118.-Por radiación (fig.6). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación mecánica. Por transporte de ángulos y segmentos (fig. 7). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación mecánica. Por traslación (fig.9). Dos dibujos a una tinta en negro. Explicación mecánica.

Pág.119.-2. Semejanza. Razón y proporción entre dos segmentos (fig.10). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica. Figuras semejantes (fig.11). Dos dibujos a una tinta en negro. Explicación geométrica. Obtención gráfica de la proporción (fig.12) y (fig.13). Dos dibujos a una tinta en negro. Explicación geométrica.

Pág.120.- Un poco tarde para explicar Tales. Teorema de Tales (fig.14). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica. Aplicaciones del Teorema de Tales. División de un segmento en

partes iguales (fig.16). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación mecánica. No se entiende cómo habiendo explicado en la pág.107, la división de un diámetro en siete partes iguales sin mencionar a Tales, y en la pág.112 el ángulo exterior a una circunferencia sin mencionarlo tampoco, se haya esperado a esta pág. 120 para explicarlo.

Pág121.-División de un segmento en partes proporcionales a otros conocidos (fig.18). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica. Obtención de la cuarta proporcional de tres segmentos (fig.19). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica.

Pág.122.-Obtención de la tercera proporcional de dos segmentos conocidos (fig.21). Dos dibujos a una tinta en negro. Explicación geométrica que distingue dos modos de obtener el mismo resultado. Rectángulos dinámicos (fig.22).Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica que manifiesta la utilidad de la geometría para trabajar con exactitud y precisión con números irracionales. Trazado de figuras semejantes (fig.23). Dos dibujos a una tinta en negro. Explicación geométrica.

Pág.123.-3. Escalas. Aplicación de la escala numérica (fig.24).Dos dibujos a una tinta en negro. Explicación aritmética.

Pág.124.-Escala gráfica. Construcción de escalas gráficas (fig.25.)Un dibujo a una tinta en negro. Tres pasos (es la primera vez que se explicitan y numeran los pasos de una construcción geométrica). Explicación sin aludir a Tales. Contraescala (fig. 26). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación mecánica.

Pág.125.-Triángulo universal de escalas (fig.27). Un dibujo a una tinta en negro. Por segunda vez se nos muestran numerados los pasos. Cuatro pasos de la explicación de esta construcción geométrica.

Pág.126.-4.Geometría de los formatos. Formato A ISO (fig.28). Un dibujo a una tinta en negro. Paradójicamente la explicación es aritmética en lugar de geométrica, que sería mucho más evidente.

Formato AO y las subdivisiones correspondientes (fig.29). Un dibujo a una tinta en negro.

Pág.127.- Resto de los formatos. La diagonal permite ampliar o reducir manteniendo la proporción (fig.30). Un dibujo a una tinta en negro. Tampoco aquí se alude a Tales. Explicación mecánica.

Tema 10.- POLÍGONOS

Pág.129.- Primera página a todo color y a toda plana.

Pág.130.-1. Características y propiedades específicas. Elementos de un polígono (fig.2). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación descriptiva.

Pág.131.- a) Ángulos interiores y exteriores (fig.3, a); b) ángulos central y exterior (fig.3, b) Tres dibujos a una tinta en negro. Explicación geométrica. Algunos polígonos en los que se considera la altura (fig. 4). Cinco dibujos a una tinta en negro. Explicación geométrica.

Pág.132.-Polígonos convexos: regular e irregular (fig.5). Dos dibujos a una tinta en negro. Explicación geométrica. Polígono cóncavo (fig.6). Dos dibujos a una tinta en negro. Explicación geométrica. Polígono estrellado (fig.7). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica. Polígonos regulares del Tratado de Albert Dürer (1471-1528) (fig.8). Cuatro dibujos a una tinta en negro. Sin explicación.

Pág.133.- Polígonos inscritos y polígonos circunscritos (fig.9). Cuatro dibujos en negro, a) polígono inscrito en una circunferencia; b) polígono circunscrito a una circunferencia; c) polígono circunscrito a otro polígono; d) polígono inscrito en otro polígono. Explicación geométrica. Polígonos no inscribibles o circunscribibles (fig.10). Cuatro dibujos a una tinta en negro. a) no inscribible pero sí circunscribible; b) inscribible pero no circunscribible; c) ni inscribible ni circunscribible; d) los polígonos regulares siempre son inscribibles y circunscribibles. Explicación geométrica.

Pág.134.- 2. Triángulos. Condiciones de existencia de un triángulo. Tres segmentos que configuran un triángulo (fig.11). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica. Dimensiones de los lados con las que no es posible formar una figura cerrada (fig.12). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica. Soluciones Simétricas de un triángulo (fig.13). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica.

Pág.135.- La suma de los ángulos interiores de un triángulo (fig.14). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica. Valores de los ángulos en los triángulos (fig.15). Tres dibujos a una tinta en negro. Explicación geométrica.

Pág.136.- Clases de triángulos. Clasificación según los datos (fig.17). Tres dibujos a una tinta en negro. Explicación geométrica. Clasificación según los ángulos (fig.18). Tres dibujos a una tinta en negro. Explicación geométrica.

Pág.137.- Nomenclatura de los elementos de los triángulos (fig.20). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica. Disposición de los triángulos (fig.21). Tres dibujos a una tinta en negro. Explicación geométrica. Criterios de igualdad entre triángulos (Fig.22). Tres dibujos a una tinta en negro. Explicación geométrica.

Pág.138.- Criterios de semejanza entre triángulos (fig.23). Tres dibujos a una tinta en negro. Explicación matemática. Obtención de un triángulo semejante mediante paralela a un lado (fig.24). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación sin mencionar a Tales. Relaciones métricas de un triángulo cualquiera. Triángulo acutángulo (fig.25) y Triángulo obtusángulo (fig.26). Dos dibujos a una tinta en negro. Explicación matemática.

Pág.139.- Triángulo rectángulo (fig.27). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica. Bisectriz interior (fig.28). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica. Bisectriz exterior (fig.29). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica. Construcción

de triángulos. Dos triángulos diferentes a partir de los mismos datos (fig.30). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica. Caso con solución única. Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica.

Pág.140.-3. Cuadriláteros. Clasificación de los cuadriláteros. Paralelogramos. Cuadrado (fig.33, a). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica. Rectángulo (fig.33, b). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica.

Pág.141.- Rombo (fig.34, a). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica. Romboide (fig.34, b). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica.

Pág.142.- Trapecios. Trapecio isósceles (fig.36). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica. Trapecio rectángulo (fig.37). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica. Trapecio escaleno (fig. 38). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica. Trapezoides. Trapezoide escaleno (fig.39). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica. A este trapezoide no se le atribuye la denominación de escaleno en este texto. Lo añadimos para distinguirlo de la denominación siguiente.

Pág.143.- Trapezoide biisósceles (fig.40). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica. Construcción de cuadriláteros. Construcción de un trapecio del que se conocen sus cuatro lados (fig. 41). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación mecánica

Pág.144.-4. Equivalencias entre polígonos. Transformaciones de equivalencias. Triángulos equivalentes (fig.42). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica. Cuadriláteros equivalentes. Romboide (fig.43, a). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica. Trapecio (fig.43.b). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica.

Pág.145.-Conversión de un polígono en otro equivalente de menos lados. Polígono inicial (fig.45, a). Sustitución de uno de sus triángulos

por otro equivalente (fig.45, b). Polígono final (fig.45, c). Tres dibujos secuenciados (por primera vez en este texto) a una tinta en negro. Explicación geométrica.

Pág.146.- Conversión de un triángulo en un cuadrado. Triángulo inicial (fig.46, a). Cuadrado resultante (fig.46, b). Dos dibujos secuenciados a una tinta en negro. Explicación mecánica, no se razona la explicación. Conversión de un triángulo en un rectángulo (fig.48). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica. Conversión de un rectángulo en un cuadrado (fig.49). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica.

Pág.147.- Conversión de un rectángulo conocido en otro equivalente de lado dado (fig.50). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica. La cuadratura del círculo (fig.51). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica.

Tema 11.- MOVIMIENTOS Y TRANSFORMACIONES

Pág. 151.- Primera página a todo color y a toda plana.

Pág.152.-1. Generalidades. Transformaciones biunívocas de un punto A y de una recta r (fig.2). Dos dibujos a una tinta en negro. Explicación geométrica. Transformación de una figura plana que mantiene sus dimensiones (fig.3). Dos dibujos a una tinta en negro. Explicación geométrica. Transformación de una figura plana que no mantiene sus dimensiones (fig.4). Dos dibujos a una tinta en negro. Explicación geométrica.

Pág.153.- Movimientos y transformaciones en que se mantienen las relaciones de incidencia y ordenación (fig.5). Dos dibujos a una tinta en negro. Explicación geométrica. Movimiento directo (fig.6). Dos dibujos a una tinta en negro. Explicación geométrica. Movimiento inverso (fig.7). Dos dibujos a una tinta en negro. Explicación geométrica.

Pág.154.-2. Movimientos. Traslación. Aplicación de la traslación a un

punto (fig.8). Dos dibujos a una tinta en negro. Explicación geométrica. Aplicación de la traslación a un segmento o a dos puntos (fig.9). Dos dibujos a una tinta en negro. Explicación geométrica. Aplicación de la traslación a una figura (fig.10). Dos dibujos a una tinta en negro. Explicación geométrica. Obtención de la identidad como aplicación recíproca (fig.11). Dos dibujos a una tinta en negro. Explicación geométrica.

Pág.155.- Giro. Giro de un punto (fig.12). Dos dibujos a una tinta en negro. Explicación geométrica. Giro del punto A un ángulo & alrededor de un punto O (fig.13, a) Dos dibujos a una tinta en negro. Explicación geométrica. Determinación del centro de giro (fig. 13, b). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica. Todos los puntos del triángulo giran el mismo ángulo & (fig.14). Dos dibujos a una tinta en negro. Explicación geométrica. Simetría. Simetría del punto A respecto a un eje (fig.15, a). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica. Simetría del punto A respecto a un punto (fig.15, b). Dos dibujos a una tinta en negro. Explicación geométrica. Simetrías de una misma figura respecto a un eje y a un punto (fig.16). Dos dibujos a una tinta en negro. Explicación geométrica.

Pág.156.- Simetría axial (fig.17). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica. El punto en que una recta corta al eje es simétrico de sí mismo (fig.18, a). Las rectas simétricas se cortan en el eje. (fig.18, b). El eje de simetría es mediatriz y bisectriz (fig.18, c). Tres dibujos a una tinta en negro. Explicación geométrica. Simetría central de una figura (fig.19). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica. Analogía entre simetría central y rotación de un segmento (fig.20). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica. Analogía entre simetría central y rotación en una figura plana (fig.21).Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica.

Pág.157.-Simetría radial (fig.22). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica. Producto de movimientos. Aplicación de una

traslación y un giro (fig.23). Un dibujo a una tinta en negro, sin terminar, omite las operaciones de traslación y giro y su explicación dándolas por hechas pero no están dibujadas. Explicación geométrica. Aplicación de una traslación y una simetría axial (fig.24). Un dibujo a una tinta en negro sin terminar, omite las operaciones de traslación y simetría y su explicación, dándolas por hechas pero no están dibujadas. Explicación geométrica.

Pág.158.-Simetrías sucesivas (fig.26). Un dibujo a una tinta en negro. Explicación geométrica.

Pág.163.-Homotecia. Homotecia de razón positiva (fig.36). Dos dibujos a una tinta en negro. Explicación geométrica. Homotecia de razón negativa (fig.37). Dos dibujos a una tinta en negro. Explicación geométrica.

Pág.164.- Homotecia de razón igual a la unidad (fig.38). Dos dibujos a una tinta en negro. Explicación geométrica. Homotecia de razón igual a -1 (fig.39).

Tema 12.- TANGENCIAS

Pág.175.- Primera página a todo color y a toda plana.

Pág.176.- Definiciones

Tema 13.- CURVAS CÓNICAS

Pág.187.-Primera página a todo color y a toda plana.

Pág.188.-

Tema 14.-CURVAS TÉCNICAS

Pág.201.-Primera página a todo color y a toda plana.

Pág.202.-

Pág. 202.

1. Óvalos y ovoides. Generalidades.

Avisa de que ambos son aplicaciones de las tangencias.

Fig. 1.Óvalo. Se razona por qué no debe confundirse con la elipse

Fig. 2. Ovoide.

Pág. 203.

Fig. 4. a) b) c) d). También se razona por qué los datos de los óvalos tienen ciertos límites y se muestran estos cuatro ejemplos. Cuatro dibujos en negro. Sin pasos.

Pág. 204

2. Trazados de los óvalos.

Conociendo el eje mayor.

Primer trazado. Fig. 5. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Segundo trazado. Fig. 6. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Tercer trazado. Fig. 7. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág. 205

Conociendo el eje menor. Fig. 8. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Conociendo los dos ejes. Construcción del óvalo óptimo Fig. 9. Un dibujo en negro. Sin pasos.

Pág. 206

Conociendo los dos ejes y un radio. Fig. 10. Un dibujo en negro. Sin pasos.

El arco carpanel. Fig. 11. Tres dibujos en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág. 207

El arco carpanel de tres centros. Fig. 12. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

El arco carpanel de cinco centros. Fig. 13. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Elementos constructivos de un arco. Fig. 14. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág. 208

3. Trazados de los ovoides.

Conociendo el diámetro. Fig. 16. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Conociendo el eje. Fig. 17. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág. 209

Conociendo el eje y los radios de los arcos que tienen su centro en él. Fig. 18. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág. 210

4. Espirales.

Fig. 19. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Espiral de Arquímedes. Fig. 20. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Espiral logarítmica o equiangular. Fig. 21. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág. 211

Otras curvas con apariencia de espiral. Fig. 22. Cuatro dibujos en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Trazado de una espiral a partir de un rectángulo áureo. Fig. 23. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág. 212

Envolvente del círculo. Fig. 25. y Fig. 26. Dos dibujos en negro. Dos pasos. Explicación mecánica.

Pág. 213

Hélice.

Pág. 214

Hélice cilíndrica. Fig. 27. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág. 215

Hélice cilíndrica. Fig. 28. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Tramo de hélice correspondiente a dos pasos de hélice. Fig. 29. y Fig. 30. Dos dibujos en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

INDICE

PRELIMINARES

- 1 Antecedentes históricos y evolución del dibujo técnico.
 1. Prehistoria y antigüedad
 2. Edad Media
 3. Siglos XV y XVI
 4. Siglos XVII y XVIII
 5. El siglo XX y los tiempos actuales
- 2 Fundamentos gráficos del dibujo técnico
 1. Generalidades
 2. Forma y estructura
 3. La representación del mundo material
 4. La realización del dibujo
 5. El proceso de representación de un objeto
 6. La exactitud de los trazados gráficosActividades
- 3 Materiales e instrumentos de dibujo
 1. Los materiales de dibujo
 2. Los instrumentos de dibujo
 3. Los recursos informáticos.Actividades

GEOMETRÍA PLANA

- 4 Conceptos y elementos geométricos
 1. Los elementos geométricos
 2. Lugar geométricoActividades
- 5 Trazados geométricos elementales
 1. Posiciones relativas entre rectas en el plano
 2. Los trazados elementales en la prácticaActividades
- 6 Ángulos
 1. Propiedades y trazados
 2. Dividir un ánguloActividades
- 7 Operaciones con elementos geométricos
 1. Segmentos
 2. ÁngulosActividades
- 8 La circunferencia y el círculo
 1. Generalidades
 2. Posiciones relativas con otros elementos
 3. Medidas de la circunferencia y el círculo
 4. División de la circunferencia

- 5. Relaciones de los ángulos con la circunferencia
Actividades
- 9 Proporción. Igualdad y semejanza
 - 1. Igualdad
 - 2. Semejanza
 - 3. Escalas
 - 4. Geometría de los formatosActividades
- 10 Polígonos
 - 1. Características y propiedades específicas
 - 2. Triángulos
 - 3. Cuadriláteros
 - 4. Equivalencias entre polígonosActividades
- 11 Movimientos y transformaciones
 - 1. Generalidades
 - 2. Movimientos
 - 3. TransformacionesActividades
- 12 Tangencias
 - 1. Propiedades y trazados
 - 2. Resolución de tangencias y enlacesActividades
- 13 Las curvas cónicas
 - 1. Generación de curvas cónicas
 - 2. La elipse
 - 3. La parábola
 - 4. La hipérbolaActividades
- 14 Las curvas técnicas
 - 1. Óvalos y ovoides. Generalidades
 - 2. Trazados de los óvalos
 - 3. Trazados de los ovoides
 - 4. EspiralesActividades

AUTOR	VILLANUEVA, LL.; MESTRES, J. y LLABOT, M.	
TITULO	DIBUJO TÉCNICO 2	
SUBTITULO		
EDITORIAL	ANAYA	
LUGAR DE LA EDICIÓN	MADRID	
AÑO EDICIÓN	2008	
NUMERO PÁGINAS	104 DE G. PLANA DE 463 TOTALES	
AÑO PUBLIC.	2009	
ISBN	978-84-667-8290-6	
CRITERIOS DE ANALISIS:		
De ordenación temática:		
	Nº pasos dibujados por separado de cada ejercicio teórico práctico	En prácticamente todos los casos solo se representa uno , EL FINAL. Excepciones en páginas 42, 43 y 62. También en las pág. 85 y 86, que hay dos .
	Nº pasos necesarios	De dos a catorce. Desde los primeros ejercicios hasta los últimos capítulos.
	Nº pasos descritos	Se describen a nivel técnico, dónde colocar el compás, etc. no se describen razonadamente relacionados.
	Sucesión lógica de los ejercicios de menor a mayor dificultad	Muchas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
	Secuencia ordenada de ejercicios en función de su temática creciente	En general es así.
	Secuencia de temas en función de su necesaria concatenación	Muchas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después, y viceversa.
De gráfica expositiva:		
	Uso del color	Si. A todo color siempre la primera página de cada capítulo, la paginación y los títulos.
	Uso generalizado del color	No. Todos los ejercicios y sus explicaciones escritas, en negro.
	Uso significativo del color	No. El color empleado no sirve en absoluto para hacer más inteligible el libro.
	Aplicación de las Leyes de la Percepción Visual para producir claridad expositiva	No. Las leyes de la Percepción Visual para facilitar la lectura de dibujos y textos no se utilizan, quedando ambos poco correlacionados visualmente de modo que en el ejercicio el dato superior lo ubica en el segmento inferior junto con el dato inferior y con eso el observador puede tender a confundirse, aunque las proporciones se cumplan.
De exposición escrita:		
	Uso de vocabulario inteligible para el nivel del alumno	Si. Para el alumno resulta el texto más complicado que aclaratorio.
	Explicación clara	Si. Las explicaciones son claras pero escasas: omiten mucha más

		información aclaratoria.
	Explicación razonada general	No. Explicación muy somera y desvinculada de los anteriores y posteriores temas.
	Explicación razonada cada ejercicio	No se aprecia explicación aclaratoria.
	Explicación razonada cada paso.	Aunque nuestro trabajo se centra en la sección dedicada a la Geometría Plana, tenemos que señalar que esta editorial es prácticamente la única que dedica páginas y explicaciones, ejemplos y problemas a las novedades aquí -pero implantadas hace más de treinta años en otros países- en Geometría del espacio o Descriptiva, como son el Diédrico Directo y el Axonométrico DIN 5. No se aprecia más explicación que la descripción de dónde poner el compás o las escuadras.

ANAYA DIBUJO TÉCNICO 2

COMENTARIOS

Aunque nuestro trabajo se centra en la sección dedicada a la Geometría Plana, tenemos que señalar que esta editorial es prácticamente la única que dedica páginas y explicaciones, ejemplos y problemas a las novedades aquí -pero implantadas hace más de treinta años en otros países- en Geometría del espacio o Descriptiva, como son el Diédrico Directo y el Axonométrico DIN 5.

Las leyes de la Percepción Visual para facilitar la lectura de dibujos y textos no se utilizan, quedando ambos poco correlacionados visualmente de modo que en el ejercicio el dato superior lo ubica en el segmento inferior junto con el dato inferior y con eso el observador puede tender a confundirse, aunque las proporciones se cumplan.

Unidad 1.

Pág.9.- A todo color porque es la primera página de la unidad.

Pág. 10.- Proporcionalidad. Solo se presenta un dibujo por ejercicio, el final.

Pág. 11.- 4^a Proporcional. 3^a Proporcional. Solo se presenta un dibujo por ejercicio en cada caso, el final. Las leyes de la Percepción Visual para facilitar la lectura de dibujos y textos no se utilizan, quedando ambos poco correlacionados visualmente de modo que en el ejercicio el dato superior lo ubica en el segmento inferior junto con el dato inferior y con eso el observador puede tender a confundirse, aunque las proporciones se cumplan. Tampoco se ofrecen las opciones creciente y decreciente. Ni la posibilidad de sumar o restar, según se coloquen los segmentos. Ni las divisiones ni multiplicaciones de unos segmentos por otros.

Pág. 12.- División de un segmento. División de un segmento en partes proporcionales a otros dos. Solo se presenta un dibujo por ejercicio en cada caso, el final. Bien, el aviso que se realiza respecto a su uso en mecánica aplicable al diseño y en carreras técnicas, en el caso de las proporciones a dos fuerzas dadas para encontrar el punto en un segmento dado.

Pág. 13.- Continuación del ejercicio anterior. Solo se presenta un dibujo por ejercicio, el final. Intercala una figura que no se relaciona con la inmediata anterior sino con la penúltima.

Proyección central. También relaciona la proporcionalidad con la proyección central de los segmentos de una recta sobre su paralela y los nombra como puntos homólogos y sin embargo aquí sí que incorpora sin explicitarlo el respeto a las posiciones y orientaciones de los mismos que ahora son las mismas en unos y sus homólogos, y no

en otro orden como en los ejercicios anteriores. Las notas históricas son muy de agradecer.

Pág. 14.- Rectas Antiparalelas. Solo se presenta un dibujo por ejercicio, el final. Se citan a propósito de las relaciones entre segmentos, gracias a la igualdad de los ángulos pero esta imprescindible igualdad no se la ha mencionado antes, cuando esa era la principal condición para cumplir la proporcionalidad y que las paralelas reproducen. Pero también las antiparalelas la reproducen, empezando al revés, y por lo tanto partiendo de los ángulos iguales y no de las paralelas. Su uso en inversión tal vez hace un poco prematuro nombrarlas aquí, a no ser que se repita su aparición en los ángulos de la circunferencia y sus consecuencias, explicaciones ambas que se darían en primer curso pero si no se explicaron y ya que se citan, pues, o con todas las explicaciones ahora o con todas ellas cuando se aproxime la inversión. En todo caso habría que relacionarlas también con la 3ª proporcional por la aparición de una constante mucho más repetida ahora y a lo largo de toda la geometría plana: la media proporcional de la que también debió explicarse su lugar en los ángulos de la circunferencia en primer curso además de repetir estas peculiaridades en este.

Pág. 15.-Media Proporcional de dos segmentos dados. Solo se presenta un dibujo por ejercicio, el final. Teorema de la Altura. No se advierte al lector de la peculiaridad de la posición en suma de los segmentos que determina la altura, a diferencia de la posición en resta en el Teorema del Cateto, como en el caso de las antiparalelas de vértices coincidentes.

Pág. 16.- Sección Áurea. Solo se presenta un dibujo por ejercicio, el final. No se dice que es también una media proporcional pero se explica el procedimiento sin decir porqué tanto de modo creciente como

decreciente. Tampoco sus aplicaciones, ni se explica la falsa espiral áurea.

Pág. 18.- Proporción Directa e Inversa. Y no se dice además, abierta o cerrada ni creciente o decreciente. Solo se presenta un dibujo por ejercicio, el final. Ni se dice cómo una proporción inversa pasa a ser directa y viceversa. Ni las posiciones de suma o resta de sus elementos. Pero se nos emplaza a dos unidades más allá para explicarlo.

Pág. 19.- La proporción y la homotecia. Solo se presenta un dibujo por ejercicio, el final. Se nos habla de la proporcionalidad lineal pero no de la superficial, ni la relación con la semejanza más que en un rectángulo aparte como recordatorio. Se dice que los segmentos son homólogos.

Pág. 20.- Homotecia central positiva. Solo se presenta un dibujo por ejercicio, el final. Las razones centrales negativas se presentan con un error al faltar el signo negativo $-1/2$ cuando se había dicho en la página anterior que estas razones son $K < 0$ y tampoco se habla de la orientación desde 0 (opuesta). No es que estén en posición de suma ni resta, es que por primera vez y sin decirlo, le damos a 0 valor de origen, cosa que no pasaba en las figuras anteriores, ni en las antiparalelas, ni en las construcciones de división de un segmento en partes proporcionales (pág. 12 y 13). Ni en el Teorema del Cateto ni en el de la Altura (pág.15).

Pág. 21.- Figuras Proporcionales. Solo se presenta un dibujo por ejercicio, el final.

Pág. 22.-Aplicaciones al sistema Axonométrico. Se habla de los ejes axonométricos un poco pronto y se ponen ejemplos de representación diédrica y axonométrica con la cantidad de problemas de geometría plana alusivos a este tema que salen continuamente, más allá de las escalas.

Pág. 23.- El gnomon. Varias figuras acabadas. Es interesante la ampliación de conocimientos en este tema de la semejanza pero no se ha hablado de semejanza más allá de un rectángulo de recuerdo "Recuerda".

Pág. 24.- Cuadrado doble. Dos figuras acabadas.

Unidad 2.-Polígonos.-

Pág. 31.- A todo color porque es la primera página de la unidad.

Pág. 32.- Triángulos.- Ya se han visto en 1º. Alturas.

Pág. 33.- Medianas. Mediatrices que se unen en el circuncentro, pero por error en la fig.6 dice ortocentro donde debe decir circuncentro.

Pág. 34.- Bisectrices y bisectrices ex inscritas. Las bisectrices se definen como las rectas que dividen los ángulos en dos partes iguales, cuando eso es una consecuencia, una propiedad, no la definición. Hasta ahora todavía no se ha visto usar la expresión Lugar geométrico que se definió en el primer curso.

Pág. 35.-Propiedades de los cuadriláteros. Se cita la propiedad del cuadrilátero inscribible sin referir ni explicar por qué es consecuencia del arco capaz, y que este a su vez es un ángulo de la circunferencia, ni que por ello el valor del ángulo opuesto es su suplementario; ni el cuadrilátero circunscrito, casos todos consecuencia de los ángulos de la circunferencia, que si se vieron en primero es mucho más importante repetirlo aquí y ahora. Tampoco se explica por qué siempre se inscribe un paralelogramo en un cuadrilátero cualquiera.

Pág. 36.- Polígonos regulares. En general, se repitan citas de conceptos muy simples, pero no los que pudieron ser más complejos, del curso anterior.

Pág. 37.- Triángulos. Descripción típica llevando la medida pero ni explica por qué.

Cuadrado.- Descripción típica llevando la medida.

Pág. 38.- Pentágono. No se explica la relación con la construcción del segmento áureo ni el por qué, pero bastaría con decir “aplicamos la sección áurea al segmento dado”. O “hallamos el segmento a partir de su sección áurea”. Construcción de Durero.

Pág. 39.- Hexágono. Heptágono. Se recuerda que este método de su construcción es aproximado. Octógono.

Pág. 40.- Decágono. Varias construcciones y métodos generales.

Pág. 41.- Cuadro con todos los polígonos y sus procedimientos de construcción muy útil para los alumnos.

Pág.42.- El método general de construcción de la división de una circunferencia que también es aproximado, pero no se habla del método del ángulo central. Polígonos estrellados –en este caso único con dos dibujos secuenciados-.

Pág.43.- Único ejercicio que se presenta con cuatro pasos secuenciados.

Pág. 44.- Aplicaciones.

Pág. 45.- Cuadro de polígonos estrellados.

Pág. 46.- Redes y módulos.- Este capítulo está más desarrollado que otros. Pero sin llegar a mencionar las 17 únicas formas posibles de movimientos teselares para compactar el plano.

Pág. 48.- Se agradecen las notitas históricas.

Pág. 49.- Se hace una equiparación con las posibles formas de equipartición regular del espacio.

Pág. 50.- Teoría de los grafos de Euler.

Pág. 51.- Se diferencian a color las páginas de actividades, así como las cabeceras de cada capítulo y la primera página de cada uno.

Unidad 3.- Circunferencia: arco capaz. Potencia. Eje radical. Inversión.

Pág. 57.- Aquí es imprescindible recordar las unidades de proporciones y de ángulos de la circunferencia que se dieron el curso anterior (en la unidad 8 y antes que las proporciones, erróneamente). Solo así es fácil concatenarlos y entenderlo todo, en nuestra opinión.

Pág. 58.- Dos dibujos. Empieza por Arco capaz que ya se había echado de menos en las explicaciones de los cuadriláteros inscribibles y en los Teoremas de la Altura y del Cateto. Y por primera y única vez en 58 páginas se utiliza la expresión *lugar geométrico*, cuando lugar geométrico en general es todo paso dado en geometría, y en particular conocemos muchos lugares geométricos imprescindibles. No se explica por qué de los pasos dados en su construcción y sin embargo las bisectrices interior y exterior sí se recuerdan del primer curso. Tampoco se dice que el resto de las circunferencias de las que forman parte los arcos capaces, son a su vez arcos capaces de sus ángulos suplementarios y que esta es la razón por la que los cuadriláteros inscribibles lo son, y que es su condición imprescindible para construirlos. Tampoco se dice que por ello sus lados son rectas antiparalelas. (Cosa que será vital en Inversión).

Pág. 59.- Aplicación del arco capaz en resolución de problemas de tangencias.

El ejercicio conocido desde la ESO como rectas tangentes a una circunferencia desde un punto exterior, sin haberlo dicho antes, utiliza la aplicación de la teoría del arco capaz en el caso de $\alpha=90$. También como hemos expuesto aquí, en el caso de los Teoremas de la Altura y del Cateto.

Pág. 60.- Potencia. Sin recordar los ángulos de la circunferencia, que estos sí que son importantes, se matematiza el tema -que es un caso evidente de mera semejanza de triángulos- haciéndolo obtuso innecesariamente. A partir de aquí, el dibujo extra para aclararlo lo oscurece más (fig.10). Creemos imprescindible reafirmar los algoritmos visuales en detrimento del abuso de los ecuacionales.

Pág. 61.-Relación del concepto de potencia con la sección áurea. Menos mal que se relaciona del concepto de potencia con la sección áurea de la que en su momento no se dijo que fuera una media proporcional, como lo son ambas.

Pág.62.-Eje radical. Se presentan todos los casos, peor no se dice por qué del eje radical y su construcción, ni se muestran casos que a continuación se van a utilizar.

Pág.63.- Centro radical. Tres dibujos.

Pág.64.- Circunferencias coaxiales tanto se dice que tienen los centros alineados en una recta perpendicular al eje radical como que cualquier punto de dicho eje tiene la misma potencia respecto a todas las circunferencias del haz, pero no dice que cada punto tiene distinta potencia que la que tienen los demás. Hay que advertir que el eje radical es el lugar geométrico de todos los puntos que tienen la misma potencia, pero en plural, las mismas potencias, porque cada punto tiene

la suya. La palabra equivalencia, equidistancia y otras compuestas por la raíz “equi” pueden dar lugar a confusión si no se especifican los detalles. Se sigue matematizando la relación que es otra media proporcional, y tampoco se dice que está relacionada con las anteriores.

Pág.65.- Aplicación del eje radical a tangencias que no se trataron. No se ha dicho que la tangente desde un punto exterior a una circunferencia es el segmento representativo de la potencia cuando se vio ese ejercicio en la página 59, ni cuando se vieron los ángulos de la circunferencia ni en proporciones y semejanzas ni media proporcional que es de donde procede. Por lo tanto ahora habría que explicarlo al menos.

Pág. 66.- Centro radical. Un dibujo completo. Lo mejor es la nota histórica.

Pág. 67.- Inversión. Dos dibujos no consecutivos conociendo K por el teorema del cateto. Este tema normalmente difícil para los alumnos, resulta muy fácil si se viene preparándole el itinerario del razonamiento desde su origen, ya en la unidad 1 hasta llegar a esta transformación. Se suele decir “ya hemos visto....” y no se ha visto nada, cuando es tan sencillo como una proporción inversa, y sus resultados geométricos, a partir de un punto fijo O .

Pág. 68.-Dos dibujos.

Pág. 69.-Tres casos de recta que no pase por O . Un solo dibujo ya acabado, el final. Inversión de una circunferencia que no pasa por O . Explica: “tracemos una secante” sin explicar por qué ni para qué ni tampoco el resto de los pasos, y siempre por el Teorema del Cateto porque aquí siempre resultan ser las soluciones circunferencias interiores, lo cual limita las perspectivas de otros casos, otras herramientas a utilizar y otras vías de encontrar las soluciones.

Pág.70.- Dos dibujos finales.

Pág.71.- Una nota nada más, para mencionar la potencia negativa. Y se exponen muchas normas como propiedades de la inversión que se explicarían mejor con una buena explicación del fenómeno y no como acumulación de casos distintos.

Pág.72.- Aplicaciones de la inversión a la resolución de tangencias de circunferencias. Un dibujo finalizado (fig.39). Vemos que no existe la unidad correspondiente a circunferencias tangentes.

Unidad 4.- Cónicas

Pág. 81.-A todo color, como todas las primeras páginas de cada unidad.

Pág. 82.- Trazado de las cónicas. (fig.1).- Se dice que se resuelve por afinidad, pero no se ha explicado afinidad.

Pág. 83.-A partir de dos diámetros conjugados y ejes de la elipse. (fig.3).

Pág. 84.-Trazado de la parábola. Un dibujo.

Pág. 85.- Parábola. Trazados. Dos dibujos. Se agradece el mostrar la relación entre dos métodos, lo que ayuda a comprender el por qué aunque no se explique. Dos pasos.

Pág. 86.-Dos pasos. Sin mencionar que la división se hará por Tales, y que dichas divisiones aquí son pares para que una división pase por el vértice, y que si no fueran pares no coincidirían.

Pág. 87.-Tres dibujos acabados. Solo un método. En la fig.9 pone hipérbole en lugar de hipérbola, palabras que ya de por sí confunden también los alumnos.

Pág.88.- Trazado de tangentes a la elipse. Un dibujo por cada caso. Se cita continuamente la afinidad pero dicha transformación ni se ha explicado en primer curso ni en toda esta parte de segundo. Interpretación farragosa y dibujo innecesario destacando puntos que no intervienen como B y su afín B', y M y M', que ni son ni serán de la elipse, muy distinto caso al de los puntos C y C', y N y N' (fig.12).

Pág. 89.-Tangente a una elipse por uno de sus puntos (fig. 13).Dibujo a partir de elipses ya dibujadas. Pero los puntos de tangencia y las tangentes a una elipse se tienen que saber hallar sin esperar a tener la elipse dibujada por lo que este método no sirve para hallar puntos de la elipse. En cambio no se mencionan ni las definiciones clásicas de las cónicas ni las segundas definiciones que resultan muy útiles para resolver por las propiedades de las circunferencias tangentes, tangentes que tampoco se han dado en el texto de primer curso, incluso se repiten aquí los procedimientos que se vieron también aludiendo a una afinidad no explicada.

Tangentes paralelas a una dirección dada (fig.14).Las mismas características que los casos anteriores.

Tangentes desde un punto exterior (fig.15). Un dibujo completo, pero siempre con el mismo procedimiento que en los casos anteriores.

Pág. 90.- Tangente a una elipse definida por un par de diámetros conjugados (fig.16)

Tangentes a una elipse definida por un par de diámetros conjugados desde un punto exterior (fig. 17).Ambos casos resueltos por afinidad.

Pág. 91.- Trazado de rectas tangentes a una cónica (fig.18) siempre que ya esté dibujada y no como método para a la vez hallar sus puntos (fig.19) a partir de una secante; (fig.20) desde un punto exterior.

Pág. 92.-Parábola (fig.21) (fig.22) Hipérbola (fig.23) (fig.24)

Pág.93.- Propiedades focales de las cónicas y aplicaciones en la física acústica y calorífica. Elipse (fig. 25) (fig.26) (fig.27).

Pág. 94.- Aplicaciones interesantes de las cónicas a las telecomunicaciones.

Pág. 95.- Parábola (fig.29) y la hipérbola (fig.30).Telescopio de sonido paraboloides elíptico de revolución (fig.32.), y de la energía solar (fig. 33), horno solar (fig.34), cilindro parabólico (fig.35) centrales solares.

Unidad 5. Curvas técnicas

Pág. 99.-Curvas técnicas. Aplicación en ingeniería. Rectificación de la circunferencia. Pero no se ha dedicado ninguna unidad a las circunferencias tangentes, ni en primer curso de bachillerato ni en segundo curso, que a nuestro entender son mucho más necesarias que estas construcciones. O al menos, no se deberían sustituirlas por estas.

Pág.100.- Las (fig. 2), (fig.3), (fig.4) y (fig.5) resumen las trayectorias de estas curvas, pero sin explicaciones.

Pág.101.- Tangentes a la cicloide. Dos dibujos. Perpendicular al radio instantáneo en el punto de la cicloide (fig.7) y (fig.8)

Pág.102.- Trazado de la epicicloide (fig.9), (fig.10) y (fig.11)

Pág.103.- Trazado de la hipocicloide (fig.12)

INDICE

1.- Proporcionalidad

1. Trazados básicos de proporcionalidad
2. Media proporcional
3. Sección áurea
4. Proporción directa e inversa
5. La proporción y la homotecia

6. El gnomon
 7. Cuadrado de superficie doble a la de otro
- Actividades
Prepara la selectividad

2. Polígonos

1. Rectas y puntos notables en los triángulos
 2. Propiedades de los cuadriláteros
 3. Polígonos regulares
 4. Redes y módulos
- Actividades
Prepara la selectividad

3. Circunferencia: arco capaz, potencia, eje radical e inversión

1. El arco capaz
 2. Potencia
 3. Eje radical
 4. Aplicación del eje radical
 5. Centro radical de tres circunferencias
 6. Inversión
- Actividades
Prepara la selectividad

4. Cónicas

1. Trazado de las cónicas
 2. Trazado de rectas tangentes a la elipse
 3. Trazado de rectas tangentes a una cónica
 4. Propiedades focales de las cónicas
- Actividades

5. Curvas técnicas

1. Cicloide o curvas de rodadura
- Actividades

AUTOR	MAS, B. y GASULL, R.	
TITULO	DIBUJO TÉCNICO 1	
SUBTITULO		
EDITORIAL	CASALS	
LUGAR DE LA EDICIÓN	BARCELONA	
AÑO EDICIÓN	2008	
NUMERO PÁGINAS	144 G. PLANA DE 303 TOTALES	
AÑO PUBLIC.	2008	
ISBN	978-84-218-3882-2	
CRITERIOS DE ANÁLISIS:		
De ordenación temática:		
	Nº pasos dibujados por separado de cada ejercicio teórico práctico	En prácticamente todos los casos solo se representa uno , EL FINAL.
	Nº pasos necesarios	De dos a cuatro. Desde los primeros ejercicios hasta los últimos capítulos. Y los ejercicios son demasiado simples.
	Nº pasos descritos	Se describen a nivel técnico, dónde colocar el compás, etc. no se describen razonadamente relacionados.
	Sucesión lógica de los ejercicios de menor a mayor dificultad	Muchas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
	Secuencia ordenada de ejercicios en función de su temática creciente	A veces es así.
	Secuencia de temas en función de su necesaria concatenación	Aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
De gráfica expositiva:		
	Uso del color	Sí. A todo color siempre la primera página de cada capítulo, la paginación y los títulos.
	Uso generalizado del color	No. Todos los ejercicios y sus explicaciones escritas, en negro.
	Uso significativo del color	No. El color empleado no sirve en absoluto para hacer más inteligible el libro. Pero como su nivel es medio/bajo, no es ininteligible.
	Aplicación de las Leyes de la Percepción Visual para producir claridad expositiva	No. Las leyes de la Percepción Visual para facilitar la lectura de dibujos y textos no se utilizan, quedando ambos poco correlacionados visualmente.
De exposición escrita:		
	Uso de vocabulario inteligible para el nivel del alumno	No. Para el alumno resulta el texto más bien sencillo.
	Explicación clara	No. Las explicaciones son claras pero escasas: omiten mucha más información aclaratoria.
	Explicación razonada general	No. .Explicación muy somera y desvinculada de los anteriores y posteriores temas.

	Explicación razonada cada ejercicio	No se aprecia explicación aclaratoria.
	Explicación razonada cada paso.	No se aprecia más explicación que la descripción de dónde poner el compás o las escuadras.

DIBUJO TÉCNICO 1º DE BACHILLERATO EDITORIAL CASALS

COMENTARIOS

Editorial CASALS.- INCLUYE CD-ROM con aplicaciones Informáticas de cada capítulo.

UNIDAD 1. Arte y dibujo técnico

Pág.5.- Color en la primera página de cada unidad. También en la paginación y en las fotos. Ilustraciones en blanco y negro. Historia de la geometría. Pero no se hace constar la única y primordial condición de geometría dibujada que tenía desde sus orígenes. Las matemáticas no se llamarían matemáticas todavía hasta el siglo XV.

Pág. 8.- Se cita a Pitágoras y su Teorema, pero no se dice que la expresión “cuadrado” quería decir cuadrado geométrico de cuatro lados iguales al que se le aplicara la expresión, y no el exponente “2” que ahora llamamos “al” cuadrado, sino su superficie cuadrada, su área, y que por lo tanto dicha definición del Teorema de Pitágoras se refiere a sumas de los cuadrados formados por los dos catetos que forman el ángulo recto de un triángulo rectángulo y que quedan sumados en la hipotenusa y el cuadrado de cuatro lados formado por ella como lado.

Pág. 22.-A cuatro colores página de ejercicios.

Unidad 2. Instrumentos y materiales de dibujo

Pág. 23.- Color en la primera página de cada unidad. También en la paginación y en las fotos. Ilustraciones en blanco y negro.

Pág. 24.- Historia de los instrumentos de dibujo. Se remonta al Paleolítico, el Neolítico, Grecia, China, Roma, etc.

Pág. 25.- Se observa una tendencia a considerar el dibujo técnico como una disciplina secundaria, a expensas de otra y esto rotundamente creemos que no es así. "Actualmente", dicen los autores, "los instrumentos de dibujo tradicionales han sido relegados a un segundo plano y su evolución está acotada al entorno informático", lo cual no es cierto, salvo que ya desde el principio unos autores de un libro de texto de Dibujo Técnico de Bachillerato consideren al dibujo técnico como actividad auxiliar y no creativa. Pero los mejores diseñadores e ingenieros usan los instrumentos tradicionales en la primera instancia creativa, y los informáticos para acabados y pasar a limpio. Adrian Newey, ingeniero diseñador de Red Bull, automóvil ganador de Fórmula 1 de los últimos años, dibuja siempre a mano todas sus innovaciones e inventos, que luego hace pasar a ordenador a sus trabajadores. Dice de sí mismo en una entrevista especializada: "*Soy un dinosaurio. Probablemente soy el único que aún diseña con lápiz y papel*" ¿Cómo combina el diseño por ordenador (CAD) y la dinámica de fluidos computacional (CFD)?

R. *El CAD es el método que se emplea para el diseño y el CFD valora su eficacia aerodinámica. De todas formas, yo sigo trabajando con las mesas de dibujo, o sea que nosotros utilizamos eso como una forma de comunicarnos, como un lenguaje, un enlace entre mis trazos y los chicos. Crecí con el papel y el lápiz y no hice el cambio. Probablemente soy el único que aún diseña de esta forma.*

P. ¿Dibuja a tamaño real?

R. *Lo hacemos a escala, que me parece que es el mejor compromiso. Esa medida te permite trabajar con comodidad sin que las piezas sean demasiado pequeñas ni tampoco demasiado grandes, y eso es lo bueno que tiene mi*

método, que te permite dibujar a mano alzada y verlo todo en la mesa de dibujo. Dibujar una línea a mano alzada es mucho más rápido que hacerlo con el ordenador, y tienes la goma para borrarla inmediatamente si no has conseguido lo que querías. Todo es más intuitivo con el lápiz y el papel”.

P. ¿No le parece raro ser un ingeniero de F-1 y mantenerse alejado de los ordenadores?

R. *Soy una especie de dinosaurio.*

P. **Usted proviene de una época en la que los ingenieros podían diseñar el coche entero pero ahora todo se ha especializado. ¿Le preocupa ser el único de una especie que parece en extinción?**

R. *Yo tuve mucha suerte. Mi primer empleo en el mundo del automovilismo fue en el equipo Fittipaldi de F-1, como ingeniero júnior, pero después también pude trabajar como aerodinamicista, como diseñador y como ingeniero de carrera, algo que ahora es muy difícil de encontrar en una sola persona. Actualmente, la gente se especializa muy pronto y termina trabajando en lo mismo el resto de su vida.*

Unidad 3.- Construcciones geométricas fundamentales.

Pág.36.- Es interesante el vocabulario al final del libro donde se definen las palabras más nuevas.

Pág.38.- Es interesante que se nombren los lugares geométricos, pero creemos necesario que se explique también es un método constructivo geométrico, y no se dice.

Pág.39.- Se explican los ángulos y sus elementos, pero todavía no se explica cómo se hacen, ni como se suman o restan, hasta páginas posteriores.

Pág. 40.- Lo que sí constatamos es lo apropiado de reunir las condiciones de igualdad de ángulos, que se van a necesitar para

demostrar muchas construcciones geométricas, en este curso y en el siguiente, y que ya no suelen aparecer en los libros de texto.

Pág. 41.-En esta página se comienza a ver Tales en el orden adecuado pero se podría haber dejado hasta acabar con las construcciones elementales, incluidas las suma y resta de segmentos y el aviso de sus múltiples apariciones a lo largo de los temas siguientes, y enlazar en la pág. 45 con el resto de las aplicaciones de Tales, que aquí se ha limitado a dos, “división de un segmento en partes iguales” y “división de un segmento en partes proporcionales a otros dados” con lo cual esta unidad resulta desordenada.

Unidad 4.- Polígonos regulares.

Pág.51.- A todo color, se presentan las subdivisiones de la unidad.

Pág.52.- Es útil la relación de los nombres de todos los elementos lineales y angulares de los polígonos

Pág. 60.- En la clasificación de los cuadriláteros, no se cita a los trapezoides escalenos, que son muy utilizados en los problemas, cada vez que se lee “un cuadrilátero cualquiera...”.

Se citan, y se dibuja, uno en la fig.32, los cuadriláteros inscribibles, y los circunscritos en la fig.33, pero para explicarlos, y no dibujarlos, solo se cita el ángulo inscrito de una circunferencia, a modo de asterisco para remitirse a su definición en el vocabulario de la última página del libro.

Pág. 61.- Los polígonos estrellados también se quedan en la superficie de su estudio, con solo una figura, la fig.34.

Pág.62.- Módulos y redes.- Aquí sí se citan los polígonos nazaríes, pero se aplazan a la unidad 8, *Transformaciones geométricas*, pero sin explicar que no son solo giros, simetrías, etc. sino equivalencias de superficies de polígonos.

Pág.64.-Construcción de triángulos.-En esta parte de la unidad se aprecia una ausencia muy necesaria: haber explicado después de Tales, los ángulos de la circunferencia y el arco capaz, herramienta muy útil para solucionar triángulos ahora y muchos más problemas, después.

Unidad 5.- La circunferencia. Tangencias y enlaces.

Pág.75.- A todo color, como todas las primeras páginas de todas las unidades. La relación de temas tratados en esta unidad ya descarta los ángulos de la circunferencia y todas sus consecuencias, pero sí se tratan las tangencias más elementales entre circunferencias y entre circunferencias y rectas que ya se han visto en 4º de la ESO. Tal vez resulte demasiado temario aplazado para darlo todo en segundo curso de bachillerato.

Pág.76.- Elementos de la circunferencia. Desde esta página hasta la 93, se repiten trazados que ya se han visto en 4º de la ESO y aunque nunca está demás repetirlos, y de hecho se repetirían como partes de problemas de nivel de primero de bachillerato, aquí resultan muy elementales.

Pág. 84.-Entre esos ejercicios elementales se describe las *rectas tangentes a una circunferencia desde un punto exterior*, (fig. 36) pero se hace alusión al uso del arco capaz de 90º que ni se ha citado antes, ni se explica ahora ni después, solo se limita a una referencia en el glosario, cuando en este curso ya debe formar parte del temario.

Pág. 94.- Trazados de enlaces.- Lo mismo sucede con estos enlaces, ya vistos en 4º de la ESO.

Pág. 98.- Los croquis, que también se han podido ver en 4º de la ESO, aquí sí que son necesarios porque entrañan una dificultad añadida, la identificación del punto de partida y la identificación de qué tangencia o que enlace hacer en cada caso. Nos alegramos de la descripción del proceso a seguir, pero echamos de menos el porqué de cada paso, y las líneas generales para comenzar un croquis.

Unidad 6.- Curvas geométricas.

Pág. 101.- A todo color, como todas las primeras páginas de todas las unidades. Curvas técnicas.

Pág. 102.- Óvalo y ovoide, también se han visto en 4º de la ESO, pero nos alegramos de que se avise de que no son un lugar geométrico porque todos sus puntos no responden a una propiedad geométrica común, sino enlaces de arcos de distintas circunferencias.

Pág.105.- Curvas alabeadas.-Hélice.

Pág.106.- Hasta el final de la unidad en la pág. 114, se desarrollan muchas construcciones de óvalos, ovoides, espirales y volutas, pero sin entrar en profundidad ni siquiera en la sección áurea.

Unidad 7.-Proporcionalidad y semejanza. Escalas.

Pág.115.- A todo color, como todas las primeras páginas de todas las unidades y su índice.

Pág. 116.- Estas dos últimas unidades son las más representativas de este curso de Bachillerato y se les dedica poco: a la proporcionalidad desde esta página 116 hasta la 128 y a las Transformaciones geométricas desde la pág. 129 hasta la página 144, páginas de ejercicios incluidas.

Pág.117.-Proporcionalidad directa e inversa.-Con este tema volvemos a retomar Tales, muchas páginas después.

Pág.118.- Aquí de repente se cita la potencia que ni se ha explicado ni se va a explicar ahora, reduciéndose a un solo dibujo, (fig.5) y a una definición en el glosario de la última página del libro, y sin haber explicado los ángulos de circunferencia y, por supuesto, incompleta.

Pág.120.- Los teoremas de Euclides, el de la Altura y el del Cateto, aparecen ahora en dos fases, primero, relatados y con una figura cada uno (fig.9) y (fig.10) y dos páginas después, repetidos para ordenarlos después de la cuarta y la tercera proporcional, para hallar la media proporcional y se habría podido evitar la repetición, explicándolos completamente una sola vez.

Pág.124.- La sección áurea, que se incluye en este capítulo, no se la explica como la media proporcional que también es, ni sus apariciones en la construcción de pentágonos regulares inscritos y no inscritos.

Pág.126.- Escalas gráficas.

Unidad 8.- Transformaciones geométricas.

Pág.129.- A todo color, como todas las primeras páginas de todas las unidades y su índice.

Pág.130.- Transformaciones geométricas. Se aprecia la clasificación de las transformaciones, que no siempre se cita, pero no acoge la equivalencia entre las anamórficas, que sin embargo se incluye después.

Pág.133.-Nos encontramos con la homotecia, incluida entre las transformaciones isomorfas, pero se nos dice de ella que recibe distintos nombres (homotecia, afinidad, inversión, etc.) cuando está claro que estas dos últimas supuestas acepciones, son claramente anamórficas. Para colmo, ahora comienza en este tema un tono y un vocabulario complicado e innecesario para explicar la constante k , como si los primeros párrafos estuvieran redactados por otros autores.

Pág.134.-Composición de movimientos. Homotecia entre circunferencias. Volvemos a la redacción habitual. Es lo que en otros textos aparece como *Producto de transformaciones*.

Pág.137.-Igualdad y Equivalencia. La igualdad es simple pero no es como para incluirla aquí ni dedicarle seis líneas, sino que se la tendría que haber incluido antes, con las transformaciones isométricas, no con las anamórficas, como la equivalencia.

Pág.139.-Como ejemplo de los problemas que se pueden resolver por homotecia se presenta otro ejercicio de 4º de la ESO: *rectas tangentes comunes exteriores a dos circunferencias de distinto radio*, para el cual vuelve a citarse el arco capaz de 90° que sigue sin explicar, como los demás arcos capaces y ángulos, que son competencia de este curso.

Pág.140.- Polígonos nazaríes.-Se citan estos polígonos pero, sin acabar la explicación. Algunos ejemplos se explican por giros, rotaciones seguidas de simetrías, pero no se dice la totalidad de los movimientos posibles que se dan en ellos. Y no se plantean siquiera como las figuras

transformadas por equivalencia que también son. Sin embargo, a continuación en la

Pág.141.- vuelve a recogerse un párrafo más acerca de las figuras iguales (fig.26) y más abajo las figuras equivalentes por fin (fig.27) y (fig.28). Con lo cual todo queda desordenado y sin relación.

Pág. 142.- Se vuelve a citar el arco capaz de 90° y sin mencionarlo, se utiliza el teorema de la altura que en su momento no se le atribuyó esta aplicación de hacer figuras equivalentes –en área- a un cuadrado. Se repite tres veces la construcción, con un triángulo y con un rectángulo. Y por último en la fig.31 la aplicación de tales para hallar rectángulo equivalente a otro dado y con un lado conocido.

Pág.144 Acaba la geometría plana con dos páginas de ejercicios.

INDICE

- UNIDAD 1.- Arte y dibujo técnico.-Evolución histórica de los sistemas de representación.
La geometría: su presencia en diferentes ámbitos.
Estética del dibujo técnico y de los sistemas de representación.
- UNIDAD 2.- Instrumentos y materiales de dibujo técnico.
- UNIDAD 3.- **Construcciones geométricas fundamentales.**
Elementos fundamentales: posiciones relativas. El punto. La recta. El plano.
Los lugares geométricos. La mediatriz. La bisectriz. La circunferencia. La recta paralela.
Ángulos: tipos; criterios de igualdad.
Teorema de Tales.
- UNIDAD 4.- **Polígonos Regulares.**
Polígonos.
Triángulos.
Cuadriláteros.
Polígonos estrellados: paso.
Módulos y redes.
- UNIDAD 5.- **La circunferencia. Tangencias y enlaces.**
La circunferencia. Elementos de la circunferencia. Propiedades.
Círculo: definición y elementos. Rectificación.
Posiciones relativas. Recta y circunferencia. Circunferencia y Circunferencia.
Propiedades de la posición de tangencia. Entre recta y circunferencia.
Entre circunferencias.
Lugares geométricos relacionados.
Enlaces.

UNIDAD 6.- Curvas Geométricas.

Curvas técnicas. Curvas técnicas cerradas. Curvas técnicas abiertas.
Curvas alabeadas. La hélice.

UNIDAD 7.- Proporcionalidad y Semejanza.

Proporcionalidad. Razón. Proporcionalidad directa. Proporcionalidad Inversa.

Semejanza. Teorema fundamental de la semejanza de triángulos.
Criterios.

Escalas-. Tipos de escalas.

Teorema del triángulo rectángulo. Teorema del cateto. Teorema de la Altura.

UNIDAD 8.- Transformaciones geométricas.

Transformaciones geométricas. Clasificación.

Transformaciones isométricas o movimientos. Traslación. Giro o rotación. Simetrías.

Homotecia. Homotecia entre circunferencias.

Composición de movimientos. Composición de Traslaciones.

Composición de Giros. Composición de simetrías centrales.

Composición de simetrías axiales.

Igualdad y equivalencia. Equivalencia entre triángulos.

AUTOR	MAS, B. y GASULL, R.	
TITULO	DIBUJO TÉCNICO 2	
SUBTITULO		
EDITORIAL	CASALS	
LUGAR DE LA EDICIÓN	BARCELONA	
AÑO EDICIÓN	2008	
NUMERO PÁGINAS	144 G. PLANA DE 303 TOTALES	
AÑO PUBLIC.	2008	
ISBN	978-84-218-4033-7	
CRITERIOS DE ANÁLISIS:		
De ordenación temática:		
	Nº pasos dibujados por separado de cada ejercicio teórico práctico	En prácticamente todos los casos solo se representa uno , EL FINAL.
	Nº pasos necesarios	De dos a cuatro. Desde los primeros ejercicios hasta los últimos capítulos. Y los ejercicios son demasiado simples.
	Nº pasos descritos	Se describen a nivel técnico, dónde colocar el compás, etc. no se describen razonadamente relacionados.
	Sucesión lógica de los ejercicios de menor a mayor dificultad	No. Sin embargo se observa en el índice correspondiente a la geometría plana, objeto de este estudio comparativo, un gran desorden. Muchas veces aparecen antes ejercicios completos que deberían ir después y viceversa.
	Secuencia ordenada de ejercicios en función de su temática creciente	NO. Están desordenados
	Secuencia de temas en función de su necesaria concatenación	No. Muchas veces aparecen antes Temas que deberían ir después y viceversa.
De gráfica expositiva:		
	Uso del color	Sí. A todo color siempre la primera página de cada capítulo, la paginación, los títulos y las páginas de ejercicios.
	Uso generalizado del color	Sí. Pero inútilmente. En general Utiliza el color en las tapas, en las primeras páginas de cada unidad, en las fotografías, en las páginas dedicadas a ejercicios propuestos y en cada página, justo en el lugar de la repetición del título de la unidad.
	Uso significativo del color	Sí. Pero el color empleado no sirve demasiado para hacer más inteligible el libro. Pero como su nivel es medio/bajo, no es inteligible. Todos los ejercicios y sus explicaciones escritas, en negro y en lila claro.
	Aplicación de las Leyes de la Percepción Visual para producir claridad expositiva	No. Las leyes de la Percepción Visual para facilitar la lectura de dibujos y textos no se utilizan, quedando ambos poco correlacionados visualmente.

De exposición escrita:		
	Uso de vocabulario inteligible para el nivel del alumno	No. para el alumno resulta el texto más bien sencillo pero porque no explica.
	Explicación clara	No. No hemos visto un texto más desordenado e incompleto que este. Las explicaciones no son claras sino escasas: omiten mucha más información aclaratoria.
	Explicación razonada general	No. Explicación muy somera y desvinculada de los anteriores y posteriores temas.
	Explicación razonada cada ejercicio	No se aprecia explicación aclaratoria.
	Explicación razonada cada paso.	No se aprecia más explicación que la descripción de dónde poner el compás o las escuadras.

EDITORIAL CASALS DIBUJO TÉCNICO 2º BACHILLERATO

COMENTARIOS

A diferencia de todos los demás, -exceptuando los textos de Anaya que son de los más completos- aporta ligeras nociones de Diédrico Directo y el Axonométrico dimétrico DIN 5.

Utiliza el color en las tapas, en las primeras páginas de cada unidad, en las fotografías, en las páginas dedicadas a ejercicios propuestos y en cada página, justo en el lugar de la repetición del título de la unidad.

Sin embargo se observa en el índice correspondiente a la geometría plana, objeto de este estudio comparativo, un gran desorden.

No hemos visto un texto más desordenado e incompleto que este.

UNIDAD1.- CURVAS CÓNICAS Y TÉCNICAS

Empezar el estudio de esta parte de la geometría, por las curvas cónicas, para luego tener que retomarlas al final para hacer el estudio de sus tangentes es original sí, pero creemos que poco o nada eficaz, si se quiere que todo tenga sentido. Pero además conlleva un gran desorden.

Pág.12.- Elementos de una curva cónica, es un conjunto de nociones que si no se van a utilizar ni a trabajar con ellas por ahora, dado que los problemas de este curso son más complejos y se tendrán que volver a retomar al final en la 4ª unidad, resulta inadecuado situarlos aquí.

Pág.14.- En cambio la circunferencia que es una curva cónica también pero de un uso incomparablemente mayor y más básico en este curso que las otras cónicas, y dado que los ejercicios dependen de la circunferencia en gran medida, creemos que debería estudiarse antes, pero tampoco en la primera unidad.

Pero de haber sido así, los ángulos relacionados con ella son muy importantes y aquí apenas se tratan y de forma muy incompleta.

Tampoco se estudian de modo que se relaciones unas nociones con otras, sino que cada cosa parece ser independiente.

Pág.15.-Como viene siendo habitual, el arco capaz se explica separado del ángulo inscrito, aquí en la pág.16, mientras los ángulos de la circunferencia se citan y muestran sin sus consecuencias.

Pág.16.- Ángulo exterior, también se muestra someramente.

En una tabla se hace un recuento de Tipos de curva que sería interesante más adelante puesto que será más adelante cuando se verán. Curvas técnicas y Curvas cíclicas

Pág.17 Aunque han hablado de curvas cíclicas y curvas técnicas, dicen haber definido las diferentes curvas cónicas, y sí se ha hecho pero en la pág.10, lo que se presta a confusión.

Construcción de la elipse. Varios métodos muy simples, pero se

nombran procedimientos que aún no se han estudiado como la afinidad. No es que esté fuera de lugar pero se debería avisar de que se verá más adelante en profundidad.

Otros procedimientos como el clásico por puntos, no es necesario dividir el espacio entre los focos en partes iguales y aquí lo parece y se presta a confusión porque pueden ser puntos aleatorios.

Pág.18 y Pág.19.-Se siguen más métodos para construir elipses pero pocos para parábolas e hipérbolas.

Pág.20 y pág.21.- Curvas cíclicas. Con estas curvas, en cambio nos encontramos seis páginas enteras. Incluso en construcciones que habitualmente se presentan en el mismo dibujo, como la normal, la acortada y la alargada de cada caso, ya que hay que empezar siempre por la normal, aquí se hace un dibujo para cada cicloide, para cada epicloide y para cada hipocicloide.

UNIDAD 2.- AMPLIACIÓN DE POLÍGONOS Y ESCALAS.

Pág.30.-Recordatorio de lo dado en primer curso.

Pág.31.- Triángulo órtico. Triángulo complementario. Triángulo podar. Tres dibujos, (fig.1, fig.2 y fig.3)

Pág.32.- Relaciones entre los elementos de un triángulo, se refiere a la relación entre bisectrices (inscritas) y exinscritas. (Dos dibujos, uno por cada una, fig.4 y fig.6) Colores habituales aquí.

Pág.35.- A partir del pentágono se explica la sección áurea numéricamente, cuando no hace falta recurrir a las relaciones numéricas para que resulte ϕ . Pero no se la relaciona con otras construcciones con las que está muy relacionada. (Un dibujo para hallar el segmento áureo (fig.7) y otro para su relación con la construcción del pentágono (fig.8)). Se describe la construcción, sin más explicaciones.

Fig.9, 10, 11 y 12, relación con el decágono más exhaustivamente explicada. Colores habituales negro y púrpura muy tenue.

Pág.36 Construcciones

Pág.37.- Proporcionalidad y semejanza

Pág.39.- Se vuelve a los triángulos, ahora para construirlos, fig.14, con ejercicios resueltos con el arco capaz, fig.15.

Pág.40 y pág.41, más construcciones de triángulos y en las páginas 42 y 43, las construcciones de polígonos sencillos ya vistos como el pentágono, el decágono y el octógono, que además ya se habrán visto el 1º de bachillerato.

UNIDAD 3.-TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS

Pág.49.- Primera página a todo color en cuatricromía. Repasa brevemente las transformaciones isométricas e isomórficas en dos páginas, 51 (fig.1, 2, 3, 4 y 5) y 52 (fig.6) que ya se vieron en 1º de bachillerato.

Las transformaciones anamórficas, la homología, la afinidad y la inversión, pero el orden más concatenado con lo visto hasta ahora además de resultar desordenado por sí mismo, requeriría empezar por la inversión pero previamente necesitaríamos ver la potencia y el eje radical que no han aparecido aún.

Pág.50

Las transformaciones geométricas. Paginación, unidades y numeración de figuras en azul y fotografías en cuatricromía.

1. Concepto y tipo de transformaciones.

Isométricas

Isomórficas

Anamórficas

Pág.51

1.1. Transformaciones isométricas.

Simetría axial

Fig.1. Un dibujo en negro. Sin pasos. Demostración geométrica.

Simetría central

Fig.2. Un dibujo en negro. Sin pasos. Demostración geométrica.

Giro o rotación

Fig.3. Un dibujo en negro. Sin pasos. Demostración geométrica.

Traslación

Fig.4. Un dibujo en negro. Sin pasos. Demostración geométrica.

1.2. Transformaciones isomórficas

Fig.5. Un dibujo en negro. Sin pasos. Demostración geométrica.

Pág.52

Homotecia

Fig.6. Un dibujo en negro. Sin pasos. Demostración geométrica.

1.3. Transformaciones anamórficas (se omite este enunciado del apartado)

2 Homología

2.1. Homología en el espacio

Fig.7. Un dibujo en negro. Sin pasos. Demostración geométrica

Pág.53

2.2. Homología en el espacio

Fig.8. Un dibujo en negro. Tres pasos. Demostración geométrica. Se refiere a los abatimientos cuando aún no se han visto

Pág.54

2.3. Rectas límite de una homología plana.

Fig.9. Un dibujo en negro. Sin pasos. Demostración geométrica razonada.

Pág.55

2.4. Construcciones fundamentales en homología plana.

Homóloga de una recta r cualquiera.

Fig.10. figura de análisis. Un dibujo en negro. Sin pasos. Demostración geométrica razonada.

Homóloga de una recta paralela al eje de la homología.

Fig.11. figura de análisis. Un dibujo en negro. Sin pasos. Demostración geométrica.

Pág.56

Homólogo de un punto cualquiera.

Fig.11. figura de análisis. Un dibujo en negro. Sin pasos.
Demostración geométrica.

2.5. Determinación de una homología plana.

El vértice, el eje y el punto homólogo de uno de la figura.

Fig.12. figura de análisis. Un dibujo en negro. Sin pasos.
Demostración geométrica.

El vértice, el eje y recta límite de la figura dada.

Fig.13. figura de análisis. Un dibujo en negro. Sin pasos.
Demostración geométrica.

Pág.57

El eje, la recta límite y el punto homólogo de uno de la figura.

Fig.14. figura de análisis. Un dibujo en negro. Sin pasos.
Demostración geométrica.

Las dos rectas límite y el vértice de homología.

Fig.15. figura de análisis. Un dibujo en negro. Sin pasos.
Demostración geométrica.

Pág.58

Dos puntos homólogos de otros de la figura dada y la dirección del eje.

Fig.16. figura de análisis. Un dibujo en negro. Sin pasos.
Demostración geométrica.

3 AFINIDAD

Fig.17. y Fig.18. Dos dibujo en negro. Sin pasos. Demostración geométrica. Útil esta comparación geométrica entre homología y afinidad.

Pág.59

Fig.19. y Fig.20. Dos dibujo en negro. Sin pasos. Demostración geométrica. Útil esta comparación geométrica entre homología y afinidad pero escasa para este nivel.

Simetría axial.

4 INVERSIÓN

Pág.60

4.1. Concepto de inversión y elementos.

Fig.21. y Fig.22. Cuatro dibujos en negro. Tres pasos. Demostración mecánica. Se omite que la inversión es un producto de segmentos de resultado constante, y una media proporcional, o sea, una proporción inversa. Imposible conocer la inversión con este flojo desarrollo del tema.

a) Cualquier recta r que pasa por el centro de inversión O .

b) La circunferencia de centro en el de inversión y radio igual a la raíz cuadrada de K .

c) La circunferencia que pasa simultáneamente por dos parejas de puntos inversos AA' y BB' . Error posponer a la potencia -que se estudiará después- y no empezar por lo conocido. Además potencia debe verse antes.

Fig.22. y Fig.23. Dos dibujos en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág.61

4.2. Inverso de un punto.

Fig.24. y Fig.25. Dos dibujos en negro. Sin pasos. Demostración mecánica.

Pág.62

4.3. Inversa de una recta.

Fig.26. Dos dibujos en negro. Sin pasos. Demostración mecánica.

4.4. Inversa de una circunferencia.

Fig.27. y Fig.28. Figura de análisis. Cuatro dibujos en negro. Sin pasos. Demostración mecánica.

Pág.63

Continuación.

Fig.29. Figura de análisis. Un dibujo en negro. Sin pasos. Demostración mecánica.

Pág.64

1UTILIZACIÓN DE LAS TRANSFORMACIONES

1.1. Aplicación de la homotecia.

Tangentes comunes exteriores a dos circunferencias. Casos que se estudian en 3º y 4º de la ESO.

Fig.30. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág.65

Tangentes comunes interiores a dos circunferencias.

Fig.31. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Circunferencias tangentes a dos rectas pasando por un punto, PRR.

Fig.32. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág.66

Circunferencias tangentes a dos rectas y a una circunferencia situada entre ellas, CRR. Solución de lo que se cita ahora pospuesta a lo que se estudiará después con lo que erróneamente no se empieza por lo conocido.

1.2. Aplicaciones de la homología.

Transformación homológica de un cuadrilátero cualquiera en un cuadrado.

Fig.33. Figura de análisis. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág.67

Continuación.

Secciones planas de superficies radiales de vértice propio.

Fig.34. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Se refiere a las secciones planas y a los abatimientos cuando aún no se han visto. Está bien relacionar, pero después de ver todo lo que se relaciona.

Pág.68.

Continuación.

Fig.35. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Trazado de perspectivas cónicas.

Fig.36. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág.69.

1.3. Aplicaciones de la afinidad

Transformación afín de la circunferencia en elipse.

Fig.37. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Secciones planas de superficies radiales de vértice impropio.

Fig.38. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Se refiere a las secciones planas y a los abatimientos cuando aún no se han visto. Está bien relacionar, pero después de ver todo lo que se relaciona.

Pág.70.

Fig.39., y Fig.40. Dos dibujos en negro. Sin pasos. Explicación mecánica. Se refiere a las secciones planas y a los abatimientos cuando aún no se han visto. Está bien relacionar, pero después de ver todo lo que se relaciona.

Abatimientos en diédrico o axonometría.

También aquí se remite a lo que se estudiará después. Se refiere a las secciones planas y a los abatimientos cuando aún no se han visto. Está bien relacionar, pero después de ver todo lo que se relaciona.

1.4. Resolución de tangencias por inversión.

Después de varias páginas intentando no dedicarse a la geometría plana como corresponde, y eludiéndola, por fin se dedica dos páginas a un caso de resolución de tangencias por inversión.

Circunferencias tangentes a una recta y a una circunferencia pasando por un punto, PCR.

Fig.41. Un dibujo en negro. Planteamiento.

Pág.71.

Fig.42. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.75.

UNIDAD 4 GENERALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE TANGENCIAS.

Página a toda plana en policromía.

Pág.76

Generalización del estudio de tangencias. Paginación, unidades y numeración de figuras en azul y fotografías en policromía.

1. Potencia respecto a una circunferencia. Este capítulo debería haberse estudiado mucho antes y referido a todos sus antecedentes.

1.1. Concepto de potencia. Expresiones de la misma.

Fig.1. y Fig.2. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.77.

Fig.3. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica. La Potencia está muy escasamente explicada.

1.2. Eje radical de dos circunferencias. Propiedades.

Fig.4. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica. El eje radical está muy escasamente explicado.

Pág.78.

Fig.5. Fig.6. Fig.7. y Fig.8. Cuatro dibujos en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

1.3. Centro radical de tres circunferencias. Propiedades.

Pág.79.

Fig.9. y Fig.10. Dos dibujos en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

2 Propiedades de las tangentes a las cónicas. Este tema está incompleto como cada una de las veces que se ha abordado y se tendrá que completar más adelante en el apartado Tangencias con otras cónicas. Y a pesar de que se empezó este libro con el tema de las cónicas bastante arbitrariamente y además, superficialmente.

2.1. Elipse

Fig.11. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.80.

2.2. Parábola

Fig.12. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica. Y no hay que establecer reglas si no demostrarlas.

Pág.81.

2.3. Hipérbola

Fig.13. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág.82.

1Tangencias con circunferencias

1.1. Casos posibles. Así denomina a los casos de APOLONIO sin citarlo.

1.2. Resoluciones basadas en el eje radical.

Pág.83.

Circunferencias tangentes a una recta pasando por dos puntos dados, PPR

Fig.14. figura de análisis. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica y léxico deficiente. Y no hay que dictar reglas si no demostrarlas.

Pág.84.

Fig.15. y Fig.16. Dos figuras de análisis. Dos dibujos en negro. Sin pasos. Explicación mecánica y léxico deficiente. Dos casos de 4º de la ESO.

Circunferencias tangentes a una circunferencia pasando por dos puntos dados, PPC.

Fig.17. figura de análisis. Dos dibujo en negro. Cuatro pasos. Explicación geométrica

Pág.85.

Fig.18. Fig.19. y Fig.20. Tres dibujos en negro. Sin pasos. Explicación mecánica. Tres casos de 4º de la ESO.

Circunferencias tangentes a dos rectas pasando por un punto dado, PRR.

Fig.21. figura de análisis. Dos dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica

Pág.86.

Fig.22. y Fig.23. Dos dibujos en negro. Sin pasos. Explicación mecánica y léxico deficiente. Dos casos de 4º de la ESO.

Circunferencias tangentes a dos rectas y a una circunferencia comprendida entre ellas, CRR

Pág.87.

Fig.24. y Fig.25. figura de análisis. Dos dibujos en negro. Sin pasos. Explicación geométrica

1.3. Resoluciones basadas en la inversión

PCR

Sin solucionar. Se remite a la Unidad 3.

Pág.88.

Circunferencias tangentes a otras dos y pasando por un punto, PCC

Fig.26. y Fig.27. Figura de análisis. Un dibujo en negro. Sin pasos.

Explicación mecánica. Sin solucionar. Se remite a la Unidad 3.

ÍNDICE

UNIDAD 1.-CURVAS CÓNICAS Y TÉCNICAS

1.-Generación de las curvas cónicas

1.1. Clasificación

1.2. Elementos de una curva cónica

2.-La elipse

3.-La parábola

4.-La hipérbola

5.-La circunferencia

5.1. Ángulos relacionados

5.2. Arco capaz

6.-Curvas técnicas

6.1. Curvas cíclicas

UNIDAD 2.-AMPLIACIÓN DE POLÍGONOS Y ESCALAS

1.-Triángulos

- 1.1. Elementos, triángulos relacionados
- 1.2. Relaciones entre los elementos de un triángulo
- 1.3. Segmento de Euler
- 1.4. Circunferencia de los nueve puntos

2.-Polígonos regulares

- 2.1. Pentágono regular y número fi
- 2.2. Decágono regular y número fi

3.- Proporcionalidad y semejanza

- 3.1. Tipos de escalas. Escalas normalizadas.

UNIDAD 3.-TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS

1.-Concepto y tipos de transformaciones

- 1.1. Transformaciones isométricas
- 1.2. Transformaciones isomórficas

2.-Homología

- 2.1. Homología en el espacio
- 2.2. Homología en el plano
- 2.3. Rectas límite de una homología plana
- 2.4. Construcciones fundamentales en homología plana
- 2.5. Determinación de una homología plana

3.- Afinidad

4.- Inversión

- 4.1. Concepto de inversión y elementos
- 4.2. Inverso de un punto
- 4.3. Inversa de una recta
- 4.4. Inversa de una circunferencia

UNIDAD 4.-GENERALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE TANGENCIAS

1.-Potencia de un punto respecto a una circunferencia

- 1.1. Concepto de potencia. Expresiones de la misma
- 1.2. Eje radical de dos circunferencias. Propiedades
- 1.3. Centro radical de tres circunferencias. Propiedades

2.- Propiedades de las tangentes a las cónicas

- 2.1. Elipse
- 2.2. Parábola
- 2.3. Hipérbola

AUTOR	RODRÍGUEZ DE ABAJO, F. Javier y ÁLVAREZ BENGOA, Víctor	
TITULO	DIBUJO TÉCNICO 1	
SUBTITULO		
EDITORIAL	DONOSTIARRA	
LUGAR DE LA EDICIÓN	SAN SEBASTIÁN	
AÑO EDICIÓN	2008	
NUMERO PÁGINAS	89 G. PLANA DE 216 TOTALES	
AÑO PUBLIC.	2008	
ISBN	84-978-84-7063-381-2	
CRITERIOS DE ANÁLISIS:		
De ordenación temática:		
	Nº pasos dibujados por separado de cada ejercicio teórico práctico	En prácticamente todos los casos solo se representa uno y el FINAL .
	Nº pasos necesarios	De dos a cuatro. Desde los primeros ejercicios hasta los últimos capítulos. Y los ejercicios son demasiado simples.
	Nº pasos descritos	Se describen a nivel técnico, dónde colocar el compás, etc. no se describen razonadamente relacionados.
	Sucesión lógica de los ejercicios de menor a mayor dificultad	Muchas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
	Secuencia ordenada de ejercicios en función de su temática creciente	A veces es así.
	Secuencia de temas en función de su necesaria concatenación	Muchas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
De gráfica expositiva:		
	Uso del color	Sí. A todo color siempre la primera página de cada capítulo, la paginación y los títulos.
	Uso generalizado del color	Sí. Todos los ejercicios y su explicaciones escritas, en negro y el dibujo final en azul
	Uso significativo del color	Sí. El color empleado sirve para hacer más inteligible el libro.
	Aplicación de las Leyes de la Percepción Visual para producir claridad expositiva	Sí. Las leyes de la Percepción Visual para facilitar la lectura de dibujos y textos no se utilizan expresamente pero quedan ambos correlacionados visualmente.
De exposición escrita:		
	Uso de vocabulario inteligible para el nivel del alumno	No. Para el alumno resulta el texto más bien sencillo.

	Explicación clara	No. Las explicaciones son claras pero escasas: omiten mucha más información aclaratoria.
	Explicación razonada general	No. Explicación muy somera y desvinculada de los anteriores y posteriores temas.
	Explicación razonada cada ejercicio	No se aprecia explicación aclaratoria.
	Explicación razonada cada paso.	No se aprecia más explicación que la descripción de dónde poner el compás o las escuadras.

EDITORIAL DONOSTIARRA DIBUJO TÉCNICO 1º

COMENTARIOS

La única novedad de esta edición del texto de Dibujo Técnico de 1º de Bachillerato consiste en la inclusión de dos páginas dedicadas a la hélice cilíndrica y su desarrollo, lo que trastoca la paginación; no obstante han copiado la misma numeración en el índice de la edición anterior que no aportaba dichas páginas con lo que desde el Tema 9 la paginación actual no corresponde a las páginas de este libro. Pero sí han cambiado la portada y el ISBN.

Asimismo se observa que persisten los defectos que sí hubieran debido promover un cambio en el texto anterior y justificar una nueva edición del texto que, por lo demás sigue igual página a página hasta la página 79 inclusive, aportándose las dos nuevas páginas en el lugar de las 80 y 81 anteriores, que en esta nueva edición pasan a ser las 82 y 83 y tras ellas, las siguientes todas idénticas en contenidos a las 82 y siguientes de la edición anterior.

Se aprecia que las figuras y los textos están suficientemente cercanos para relacionarlos con facilidad. Pero solo se ve un dibujo por cada caso, el final, no el proceso constructivo

El uso del color generalizado se dedica a los lomos de los diferentes contenidos, los encabezamientos de los temas y apartados, fotos e ilustraciones.

El uso del color azul para los pasos finales de los ejercicios facilita un poco la comprensión de los trazados.

El número de pasos es escaso, solo suele verse como mucho el final y rara vez el inicial.

Las figuras y sus textos están suficientemente cercanos

Pormenorizando página por página, vemos:

TEMA 1. INSTRUMENTOS.

Pág. 11.-A todo color la primera página de cada tema con una fotografía también en color. Títulos en verde.

Pág.13 y pág.14.- Algunas páginas interiores contienen más ilustraciones a color de Instrumentos de dibujo.

Pág.15.-Sumas y restas de los ángulos de las escuadras.

Pág.16 y pág. 17.- Fotografías a color. El compás. No se dice que una de sus funciones es transportar medidas.

TEMA 2.- TRAZADOS FUNDAMENTALES.

Pág.19.- Fotografía a color y títulos en verde.

Pág.20.- Advertencia muy útil e importante a los alumnos. No memorizar, sino que a partir de los datos y basándose en las propiedades geométricas de cada caso, se razone el problema y se

rifen bien esas propiedades que constituyen el “porqué” de las operaciones a realizar.

Pág.21.-Nos parece muy adecuado citar los lugares geométricos, pero los presentados son demasiado conocidos y habría que añadir que no son sólo estos y que además es un método constructivo.

Pág.22.-Suma de segmentos (fig.4) y diferencia de segmentos (fig.5).Echamos de menos advertir que pese a ser dos operaciones tan simples, tan fáciles y tan evidentes, aparecen ocultas en multitud de construcciones complejas y se dan por vistas porque están allí, a la vista, pero pueden pasar desapercibidas. Conviene apuntar todos los casos en los que se vayan encontrando.

Pág.23.-La división de un arco de circunferencia en dos partes iguales (fig.10) debería llamarse también *circunferencias que pasan por dos puntos*, porque su uso es muy habitual y además el ejercicio siguiente (fig.11) es *circunferencia que pasa por tres puntos*

En la página 23 se explica cierto ejercicio de aplicación del teorema de Tales (fig.13) sin citarlo y sin explicarlo previamente, pero no porque no haga falta sino porque va a ser explicado inoportunamente 23 páginas después de cuando empieza a ser necesario.

TEMA 4.-CONSTRUCCIÓN DE FORMAS POLIGONALES (I).

Pág.37.-Fotografía a color. Recuadros y títulos en verde. En un recuadro verde se advierte de que para poder hallar la solución de un problema de construcción de triángulos “es conveniente que el alumno parta de un triángulo ya construido, poniendo los datos que se dan del mismo, y de ahí deduzca la construcción” y estamos de acuerdo con partir de una figura de análisis, pero nos parece insuficientes para todo este tema 4 dos horas de clase de explicación. En la página 38, observamos que en las características de los triángulos se cita la suma de sus ángulos pero no otras características consecuencia de esta, como el valor del ángulo

exterior que luego se necesitará para demostrar construcciones más importantes.

Pág.39.-Problemas resueltos. Nos resultan bastante útiles, pero hay que hacer hincapié en las posiciones de las letras de los vértices respecto a las de los lados opuestos.

Pág.41.- Se cita el arco capaz de 90° para construir triángulos rectángulos, pero se debe advertir que se explicará más adelante todo su fundamento cuando se expliquen los ángulos de la circunferencia, pero en este libro no aparece, por lo que sería más didáctico o explicarlo o no usarlo innecesariamente. Además se hace otra versión de la construcción de este triángulo mucho más adecuada para los datos que se dan, en la misma fig.20, lo que se presta a confusión presentar las dos juntas, pero hay que primar ésta cuando se den tantos datos y se pueda de paso demostrar que ni siquiera es necesario aplicar Pitágoras como suelen estar acostumbrados a hacer calculando el dato que falta, porque la construcción es inmediata.

En la página 42 no se incluye entre los ángulos de la circunferencia construcciones como precisamente el arco capaz -que son consecuencia de ellos- más conocidas y necesarias utilizadas más adelante. Tampoco se avisa que el ángulo exterior nos demostrará la potencia.

Ángulo inscrito sí, pero no se aprovecha la ocasión para incluir el arco capaz que también lo es.

Ángulo semiinscrito también, pero tampoco se aprovecha la ocasión para incluir la construcción del arco capaz con cualquier ángulo.

Ángulo exterior. No se avisa de que nos demostrará la potencia

Pág.44.- Fotografía a color a toda plana.

TEMA 5.-CONSTRUCCIÓN DE FORMAS POLIGONALES (II).

Pág.45.-En la clasificación de los cuadriláteros, no se cita el

trapezoide biisósceles y además se dice que todos los trapezoides tienen las diagonales desiguales y oblicuas y no es cierto en este caso.

Pág.47.-Ejercicios resueltos. En la fig.11 se han desordenado las letras de los vértices, que tienen que ser siempre correlativas en un sentido o en el contrario, pero no revueltas.

Pág.48.- También en la fig.16, están descolocadas las letras de los vértices.

En la página 50 se sigue sin citar fundamentos de construcciones de polígonos.

Pág.54.- Fotografía a color a toda plana.

Pág.55.-

TEMA 6.- RELACIONES GEOMÉTRICAS. Proporcionalidad. Semejanza, igualdad, equivalencia y simetría. Tema en lugar del todo inapropiado. Debería verse al principio.

Pág.56.-

En esta página se explica la proporcionalidad que requería haber sido presentada inmediatamente después de las construcciones –sin explicar- de la página 23.

1. Proporcionalidad.

Es una de las más importantes relaciones. Se basa en el teorema de Tales. Y se llama proporción a la igualdad de dos razones y se llama razón al resultado de comparar dos segmentos. En total son cuatro los elementos de esta igualdad, dos se llaman medios y los otros dos extremos, de los que el producto de los medios es igual al producto de los extremos. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

2. Cuarto proporcional

A partir de esta última proposición, conocidos tres segmentos o

elementos podemos encontrar el cuarto que sea proporcional –no igual- a los otros tres. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

Fig. 2. Aplicación directa de Tales. Se omite que se debe respetar el orden de la colocación conscientemente para hallar el cuarto proporcional creciente o decreciente. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

3. Tercero proporcional.

Fig. 3. Aplicación directa de Tales. Se omite que se debe respetar el orden de la colocación conscientemente para hallar el tercero proporcional creciente o decreciente. Y que implica repetir uno de los términos medios y el resultante es el tercero creciente o decreciente. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

4. Medio proporcional.

Fig. 4. Aplicación directa de Tales y Pitágoras. Se omite que son los Teoremas del cateto y de Teorema de la Altura. Dos dibujos en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.57.-

y Fig. 5. Aplicación directa de Tales y Pitágoras. Se omite que son los Teoremas del cateto y de Teorema de la Altura. Dos dibujos en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

5. Semejanza.

Fig. 6. Aplicación directa de Tales y Pitágoras. Se omite que la semejanza no requiere que los lados proporcionales sean paralelos aunque es lo que se da a entender con todas las imágenes. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

6. Construcción de la figura semejante a otra dada conociendo su razón de semejanza.

Primer procedimiento

Fig. 7. Aplicación directa de Tales. Se omite que la semejanza no requiere que los lados proporcionales sean paralelos aunque es lo

que se da a entender con todas las imágenes. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.58.-

Segundo procedimiento

Fig. 8. Se omite que la semejanza no requiere que los lados proporcionales sean paralelos aunque es lo que se da a entender con todas las imágenes. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

Tercer procedimiento. Sistema de cuadrícula

Fig. 9. Se omite que la semejanza no requiere que los lados proporcionales sean paralelos aunque es lo que se da a entender con todas las imágenes. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

7. Igualdad

Fig. 10. Se omite que la igualdad no requiere que los lados iguales sean paralelos aunque es lo que se da a entender con todas las imágenes de este Tema. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

8. procedimientos para construir una figura igual a otra

Primer procedimiento: por triangulación

Fig. 11. y Fig. 12. Se omite que la igualdad no requiere que los lados iguales sean paralelos aunque es lo que se da a entender con todas las imágenes de este Tema. Dos dibujos en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.59.-

Segundo procedimiento: por coordenadas

Fig. 13. Se omite que la igualdad no requiere que los lados iguales sean paralelos aunque es lo que se da a entender con todas las imágenes de este Tema. Dos dibujos en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

Tercer procedimiento: por copia de ángulos o rodeo

Fig. 14. Se omite que la igualdad no requiere que los lados iguales sean paralelos aunque es lo que se da a entender con todas las imágenes de este Tema. Dos dibujos en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

Cuarto procedimiento: por traslación

Fig. 15. Se omite que la igualdad no requiere que los lados iguales sean paralelos aunque es lo que se da a entender con todas las imágenes de este Tema. Dos dibujos en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

Quinto procedimiento: con el empleo de una cuadrícula.

Fig. 16. Se omite que la igualdad no requiere que los lados iguales sean paralelos aunque es lo que se da a entender con todas las imágenes de este Tema. Dos dibujos en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.60.-

9. Equivalencia. Figuras equivalentes. Extensión, superficie, área.

10. Construcción de un polígono equivalente a otro. Pero que tenga un lado menos.

Fig. 17. Dos dibujos superpuestos en negro. Sin pasos. Explicación mecánica. Se omite la primera equivalencia de un triángulo con la misma base y la misma altura con la mera traslación del vértice opuesto porque se respeta el área.

11. Simetría

12. Simetría central

Fig. 18. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

13. Construcción de la figura simétrica de otra respecto de un punto

Fig. 19. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág.61.-

y Fig. 20. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

14. Simetría axial

Fig. 21. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

15. Construcción de la figura simétrica de otra respecto de un eje e
Fig. 22. y Fig. 23. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación
mecánica.

Pág. 63.- Fotografía a color a toda plana.

TEMA 7.-TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS. Traslación, giro
y homotecia.

1. Transformaciones geométricas

2. Traslación en el plano

Fig. 1. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág.64.-

3. Giro o rotación

Fig. 2. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

Fig. 3. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

4. Homotecia

Pág.65.-

Fig. 4. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica
confusa aludiendo al tema siguiente, la homología y al eje impropio
que dice tener la homotecia. Aquí sí se produce el paralelismo que no
es obligatorio en la semejanza y sin embargo la citan como causa de
ese paralelismo causa que es falsa. Al final del párrafo siguiente lo
aclarar pero ha creado una confusión porque no son propiedades
recíprocas. Si son paralelas, semejantes y homotéticas es porque
están alineadas con su centro de homotecia.

Homotecia directa o de razón positiva

Fig. 5. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica

Homotecia inversa o de razón negativa

Fig. 6. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica

Identidad o de razón positiva

Sin dibujo

Homotecia inversa de razón menos uno coincide con una simetría

central

Fig. 7. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica

Doble homotecia

Fig. 8. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica

Circunferencias homotéticas

Fig. 9. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica

En la página 65 no se ha corregido tampoco la desfasada ubicación de esta figura 9 que requiere saber ya lo que se mostrará –también sin explicar- en las páginas 69 y 70.

Pág.67.- (Fig. 1) Fotografía de un vitral.

TEMA 8.-TANGENCIAS. Enlace de líneas. Rectificaciones. Página a todo color.

Pág. 68.-

1. Posiciones relativas de recta y circunferencia. (Fig. 2) (Fig. 3) y (Fig. 4) Tres dibujos en negro. Sin pasos. Sin explicar.

2. Posiciones relativas de dos circunferencias. (Fig. 5) (Fig. 6) (Fig. 7) (Fig. 8) (Fig.9) y (Fig. 10) Seis dibujos en negro. Sin pasos. Sin explicar.

3. Consideraciones sobre tangencias. Después de decir que sólo explicarán los casos más sencillos porque los demás sólo tienen un interés puramente geométrico que se puede esperar. Sin explicar los teoremas que dice enunciar.

(Fig. 11) (Fig.12) Dos dibujos en negro. Sin pasos. Sin explicar.

Pág. 69.-

y (Fig. 13) Un dibujo en negro. Sin pasos. Sin explicar. También explican que *“basta fijarse en los datos y en lo que se desea obtener, razonando las construcciones paso a paso y el porqué de ellas”* que es justamente lo que debería enseñar a hacer un libro de texto haciéndolo él.

4. Recta tangente a una circunferencia en un punto T de ella (Fig. 14)

Un dibujo en negro. Sin pasos. Sin explicar

5. Rectas tangentes a una circunferencia paralelas a una dirección dada (Fig. 15) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

6. Trazado de la tangente a un arco de circunferencia en un punto T de ella, no conociendo el centro del arco. (Fig. 16) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

7. Rectas tangentes a una circunferencia desde un punto exterior P. (Fig. 17) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica. Todos estos casos se ven en 4º de la ESO.

8. Rectas tangentes comunes exteriores a dos circunferencias (Fig. 18) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág. 70.-

9. Rectas tangentes comunes interiores a dos circunferencias (Fig. 19) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

10. Circunferencias tangentes a una recta r en un punto T de ella, conociendo el radio R de las soluciones (Fig. 20) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

11. Circunferencia tangente a una recta r en un punto T de ella, y que pase por un punto P (Fig. 21) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

12. Circunferencias tangentes a una recta r en un punto T de ella, que pasen por un punto P y que tienen un radio R dado. (Fig. 22) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

13. Circunferencias tangentes a dos rectas r y s que se cortan, conocido el radio R de las soluciones (Fig. 23) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág. 71.-

14. Circunferencias tangentes a dos rectas r y s, dado el punto de tangencia T en una de ellas, (Fig. 24) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

15. Circunferencias tangentes a tres rectas que se cortan dos a dos

(Fig. 25) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

16. Circunferencias tangentes a tres rectas r , s y t cuando al menos dos rectas se cortan fuera del dibujo (Fig. 26) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

17. Circunferencias tangentes a otra, dado el punto de tangencia T y el radio R de las soluciones (Fig. 27) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

18. Circunferencia tangente a otra, dado el punto de tangencia T y que pasa por el punto exterior P (Fig. 38) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág. 72.-

19. Circunferencias tangentes a otra, que pasen por un punto P dado el radio R de las soluciones. (Fig. 29) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

20. Circunferencias tangentes a otra, y a una recta r , dado el radio R de las soluciones.

(Fig. 30) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica. Normalmente todos los dibujos coinciden con su texto, pero no en este caso.

21. Circunferencias tangentes a otra y a una recta r , dado el punto de tangencia T en la circunferencia. (Fig. 31) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica. Normalmente todos los dibujos coinciden con su texto, pero no en este caso.

22.- Enlace de líneas.

Unir dos rectas por medio de un arco de circunferencia.

Conociendo el punto de tangencia T en r (Fig. 32) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Conociendo el radio R del arco de unión de r y s . (Fig. 33) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág. 73.-

Conociendo el punto de tangencia T (Fig. 34) Un dibujo en negro. Sin

pasos. Explicación mecánica.

Enlace de una recta y un arco de circunferencia de radio R (Fig. 35) y (Fig. 36) Dos dibujos en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

(Fig. 37) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

(Fig. 38) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág. 74.-

(Fig. 39) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

23. Unión de dos curvas por medio de una curva parabólica, dados los puntos A y B de tangencia. (Fig. 40) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Unión de dos rectas (Fig. 41) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

24. Rectificaciones.

25. Rectificación de una curva cualquiera. (Fig. 42) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág.75.-

26. Rectificación de la circunferencia. (Fig. 43) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

27. Rectificación de la semicircunferencia. Primer procedimiento (Fig. 44) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica. Segundo procedimiento (Fig. 45) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica. Estos casos nos resolverán la base de las cicloides.

28. Rectificación de un cuadrante de circunferencia. (Fig. 46) Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

A pesar de decir en la introducción al tema que hay que evitar que el alumno aprenda de memoria los ejercicios, no se le induce a racionalizarlos porque no se dice todo, y no pueden seguir la argumentación. Tampoco se hace uso del concepto *lugar geométrico* que les vendría muy bien para ir deduciendo los pasos, partiendo de las condiciones que se habrá de cumplir por ser tangencias de circunferencias a recta, y recordar qué es además de tangente la

propia tangente, para deducir el método a emplear hasta llegar a los centros de las circunferencias solución. Un trenzado de lugares geométricos que llevan paso, a paso hasta el final.

Pág.77.-

TEMA 9.-CURVAS TÉCNICAS. Óvalo, ovoide espiral y voluta.
Trazado como aplicación de tangencias.-

Fig.1 Foto a color y un dibujo completo de óvalo en una misma imagen

1. Óvalo

2. Construcción de un óvalo dado el eje mayor AB

Fig.2. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág.78.-

3. Construcción de un óvalo dado el eje menor CD

Fig.3. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

4. Construcción de un óvalo de cuatro centros conociendo los ejes AB y CD

Primer procedimiento

Fig.4. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Segundo procedimiento

Fig.5. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

5. Ovoide

Pág.79.-

6. Construcción de un ovoide dado el eje mayor AB

Fig.6. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica

7. Construcción de un ovoide dado el eje menor CD

Fig.7. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica

8. Voluta

9. Construcción de una voluta

Fig.8. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica

10. Construcción de la espiral de Arquímedes

Fig.9. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica

Pág.80.-

De las páginas 80 y 81 ya hemos hablado y aunque sus aportaciones son importantes porque pasa de repente del plano en el que se estaba tratando todos los ejercicios hasta esa página, al espacio y al volumen, por lo que tal vez podría ir ubicada en desarrollos de cilindros si es que esa figura se viera más adelante, pero resulta que va a ser la única mención a cilindro alguno.

Dado que este tomo tiene 216 páginas -dos más que el tomo correspondiente de la edición anterior, las dos que hemos mencionado- y que de ellas 89 corresponden a la geometría plana, consideramos que las reorganizaciones mencionadas habrían justificado mucho más una nueva edición que esas dos páginas.

10. La hélice cilíndrica

Fig.10. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica

Pág.81.-

Fig.11. y Fig.12. Dos dibujos en negro. Sin pasos. Explicación geométrica

TEMA 10.- CURVAS CÓNICAS. Elipse. Parábola. Hipérbola. Definición y trazado.-

Pág.83.-Fotografía a todo color.

Pág.85.- Elipse. Definición, elementos y propiedades más importantes (fig.7).Un solo dibujo con todos los elementos ya construidos. Se la define como lugar geométrico, con la definición primera y después, con la segunda definición (fig.8), pero entre ambas se intercala la definición de los diámetros conjugados referidos a la figura 14, que no está en esta página, sino dos páginas después. Por último en esta página 85, su construcción por puntos (fig. 9).

Pág.87.-Hipérbola. Definición, elementos y propiedades más importantes (fig.15).Un solo dibujo ya construido con todos los

elementos.

Pág.88.-En la construcción de la hipérbola por haces proyectivos, (fig.17) se observa un error. La recta que une el vértice B con el punto P, no debería dibujarse, no significa nada y confunde a los alumnos.

Pág.89.-Parábola Definición, elementos y propiedades más importantes (fig.19).Un solo dibujo ya construido con todos los elementos.

INDICE.-

Como se ha dicho más arriba el índice y el contenido y el orden de los temas de esta edición es el mismo que en las de los años anteriores, salvo en dos páginas nuevas, las 81 y 82, y en que esta modificación no se ha repercutido en la numeración que por fuerza debe ser distinta y no lo es, del nuevo índice y como puede observarse no aparece referencia alguna a la hélice aportada. Pero también es idéntico en cuanto a las no explicaciones, el uso del color solo con tres significados interesantes: el negro para los dibujos planteados, el rojo para operaciones y el cyan para resultados. Pero de todos es de los más sobrios en cuanto al resto, de coloridos sin interés didáctico en estos libros. No obstante en cuanto al color, es idéntico a las anteriores ediciones.

BLOQUE TEMÁTICO I: DIBUJO TÉCNICO

- TEMA 1: INSTRUMENTOS DE DIBUJO
Características y empleo.
- TEMA 2: TRAZADOS FUNDAMENTALES EN EL PLANO
Paralelas, perpendiculares, mediatrices.
Operaciones con ángulos.
- TEMA 3: ESCALAS
- TEMA 4: CONSTRUCCIÓN DE FORMAS POLIGONALES I
Triángulos. Ángulos relacionados con la circunferencia.
- TEMA 5: CONSTRUCCIÓN DE FORMAS POLIGONALES II
Cuadriláteros. Polígonos regulares.
- TEMA 6: RELACIONES GEOMÉTRICAS

- Proporcionalidad, semejanza, igualdad, equivalencia y simetría.
- TEMA 7: TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS
Traslación, giro y homotecia.
- TEMA 8: TANGENCIAS.
Rectificaciones.
- TAMA 9: CURVAS TÉCNICAS
Óvalo, ovoide, espiral y voluta.
Trazado como aplicación de tangencias.
- TEMA 10: CURVAS CÓNICAS
Elipse, hipérbola y parábola. Definición y trazado.

AUTOR	VILCHEZ ROMAN, J.F., y otros	
TITULO	DIBUJO TÉCNICO 1	
SUBTITULO		
EDITORIAL	EDEBE	
LUGAR DE LA EDICIÓN	BARCELONA	
AÑO EDICIÓN	2008	
NUMERO PÁGINAS	121 DE G. PLANA DE 271 TOTALES	
AÑO PUBLIC.	2008	
ISBN	978-84-236-9045-9	
CRITERIOS DE ANÁLISIS:		
De ordenación temática:		
	Nº pasos dibujados por separado de cada ejercicio teórico práctico	Es prácticamente el único texto que presenta en algunos casos varios pasos.
	Nº pasos necesarios	De dos a catorce. Desde los primeros ejercicios hasta los últimos capítulos.
	Nº pasos descritos	Se describen a nivel técnico, dónde colocar el compás, etc. y también se describen razonadamente relacionados.
	Sucesión lógica de los ejercicios de menor a mayor dificultad	Algunas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
	Secuencia ordenada de ejercicios en función de su temática creciente	Casi siempre es así.
	Secuencia de temas en función de su necesaria concatenación	Un cambio más importante y delicado es el haber desplazado el punto referente a los lugares geométricos -incluida su definición- hasta el capítulo 6, a nuestro entender demasiado tarde. Por lo que a estas alturas de avanzado el programa se menciona aplicado a la mediatriz. Muchas veces aparecen antes Temas que deberían ir después y viceversa.
De gráfica expositiva:		
	Uso del color	A todo color siempre la primera página de cada capítulo, la paginación y los títulos.
	Uso generalizado del color	No. Todos los ejercicios y sus explicaciones escritas, en negro.
	Uso significativo del color	No. El color empleado no sirve en absoluto para hacer más inteligible el libro. Pero como su nivel es asequible no es ininteligible.
	Aplicación de las Leyes de la Percepción Visual para producir claridad expositiva	No. Las leyes de la Percepción Visual para facilitar la lectura de dibujos y textos no se utilizan, quedando ambos poco correlacionados visualmente.
De exposición escrita:		
	Uso de vocabulario inteligible para el nivel del alumno	Sí. Para el alumno resulta el texto más bien sencillo.
	Explicación clara	Sí. Las explicaciones son claras pero escasas: omiten mucha más información aclaratoria. Es de agradecer que una editorial o los autores revisen verdaderamente sus publicaciones aunque haya

		algún punto en el que se haya a nuestro entender estropeado el orden.
	Explicación razonada general	No. Puesto que toda operación geométrica <i>describe</i> un lugar geométrico por simple que sea y además de no ser exclusivo de aplicar a las circunferencias no se menciona ni se usa como método operativo. Explicación muy somera y desvinculada de los anteriores y posteriores temas.
	Explicación razonada cada ejercicio	No se aprecia explicación aclaratoria.
	Explicación razonada cada paso.	No se aprecia más explicación que la descripción de dónde poner el compás o las escuadras.

DIBUJO TÉCNICO I EDITORIAL EDEBÉ.-

COMENTARIOS

Esta edición incluye un cd-rom que sólo puede usarse durante quince días por lo que sólo sirve de propaganda de autoCAD 2002.

Aporta un primer capítulo de historia del dibujo geométrico y sus aplicaciones tanto artísticas como técnicas.

Un segundo capítulo se dedica a los instrumentos de dibujo y no es hasta el capítulo tres cuando empieza la geometría plana. Estamos en la página 34.

Como dedica 121 páginas en total a la parte que se dará en el primer trimestre, queda reducida a las mismas 91 páginas de la anterior edición de 2002.

Se observa un cambio respecto de la edición anterior consistente en la relegación al cuarto punto del tema Trazados Fundamentales I de las operaciones con segmentos: suma, diferencia, producto, división y proporcionalidad y adelantar al segundo punto en su lugar, la perpendicularidad y el paralelismo.

También se ha cambiado el título del antiguo capítulo 4, Relaciones geométricas por Transformaciones geométricas en el capítulo 5 por la inclusión de un primer capítulo Dibujo Técnico y Arte que en la edición anterior figuraba al final del libro cambio de orden ya mencionado efectuado en otras editoriales.

Un cambio más importante y delicado es el haber desplazado el punto referente a los lugares geométricos -incluida su definición- hasta el capítulo 6, a nuestro entender demasiado tarde puesto que toda operación geométrica *describe* un lugar geométrico por simple que sea y además de no ser exclusivo de aplicar a las circunferencias no se menciona ni se usa como método operativo. Por lo que a estas alturas de avanzado el programa se menciona aplicado a la mediatriz.

En el actual capítulo 7 Curvas técnicas I se ha citado el punto 3º del apartado tercero de las Espirales, dedicado a la Envolvente. Y se ha conservado citado y no desarrollado, como en la anterior edición, el cuarto apartado Curvas Cíclicas, del dedicado a las mismas Curvas Técnicas I, con las Cicloide, Epicloide e Hipocicloide, suponemos que con el fin de presentar completa la clasificación.

En el apartado de Curvas Cónicas se ha alterado el orden de la edición anterior, poniendo en primer lugar las secciones cónicas, antes de explicar estas curvas, como es lo lógico.

Es de agradecer que una editorial o los autores revisen verdaderamente sus publicaciones aunque haya algún punto en el que se haya a nuestro entender estropeado el orden, como es el caso del capítulo dedicado a los lugares geométricos, ahora tan lejos

del principio de todas las explicaciones y que estaba mejor antes, pero al menos los otros cambios y añadidos efectuados son buenos y además demuestran que no se limitan en esta editorial -como sí lo hacen muchas otras- a reproducir sin más las anteriores ediciones tan sólo rediseñando las pastas, el precio y el ISBN.

INDICE

GEOMETRÍA PLANA

1. DIBUJO TÉCNICO Y ARTE

2. INSTRUMENTOS DE DIBUJO

3. TRAZADOS FUNDAMENTALES I

3.1. Convencionalismos.

3.1.1 Definiciones y designación

3.1.2 Simbología

3.2. Perpendicularidad.

3.2.1 Mediatriz de un segmento

3.2.2 Perpendicular a una semirrecta en su origen

3.2.3 Perpendicular a una semirrecta s por un punto exterior

3.3. Paralelismo.

3.3.1 Paralela a una recta por un punto

3.3.2 Paralela a una recta a una distancia dada

3.4. Segmentos y operaciones.

3.4.1 Suma de segmentos

3.4.2 Diferencia de segmentos

3.4.3 Producto de un segmento por un número n

3.4.4 División de un segmento en un número de partes iguales

3.4.5 Proporcionalidad

3.5. Ángulos.

3.5.1 Construcción de un ángulo igual a otro

3.5.2 Suma y diferencia de ángulos

3.5.3 Bisectriz de un ángulo

3.5.4 Trisección del ángulo recto

3.5.5 Construcción de ángulos con el compás

3.5.6 Construcción de ángulos con cartabón y escuadra

4. TRIÁNGULOS Y CUADRILÁTEROS

4.1. Triángulos.

4.1.1. Clasificación

4.1.2. Propiedades

4.1.3. Construcción

4.2. Cuadriláteros

4.2.1. Clasificación

4.2.2. Propiedades

4.2.3. Construcción

5. TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS

5.1. Identidad

- 5.2. Traslación
- 5.3. Simetría
 - 5.3.1. Simetría central
 - 5.3.2. Simetría axial
- 5.4. Giro
- 5.5. Homotecia
 - 5.5.1. Razón
 - 5.5.2. Determinación
 - 5.5.3. Propiedades
 - 5.5.4. Homotecia respecto a dos centros
- 5.6. Semejanza
 - 5.6.1. Razón
 - 5.6.2. Semejanza de triángulos
 - 5.6.3. Semejanza de polígonos
 - 5.6.4. Aplicaciones
- 5.7. Escalas
 - 5.7.1. Clases de escalas
 - 5.7.2. Métodos para dibujar a escala
- 6. TANGENCIAS Y ENLACES
 - 6.1 Lugares geométricos: la circunferencia
 - 6.1.1 Elementos de la circunferencia
 - 6.1.2 Determinación de la circunferencia
 - 6.2. Tangencias
 - 6.2.1. Propiedades
 - 6.2.2. Trazado de rectas tangentes
 - 6.2.3. Trazado de circunferencias tangentes
 - 6.3. Enlaces
 - 6.3.1. Enlaces de rectas paralelas
 - 6.3.2. Enlaces de rectas secantes
 - 6.3.3. Enlaces de arco y recta
 - 6.3.4. Enlaces de circunferencias
- 7. CURVAS TÉCNICAS I
 - 7.1. Curvas técnicas alabeadas
 - 7.1.1. Hélice cilíndrica. Trazado. Desarrollo
 - 7.2. Curvas técnicas planas
 - 7.2.1. Óvalos y ovoides
 - 7.2.2. Espirales
 - 7.2.2.1. Espiral de Arquímedes
 - 7.2.2.2. Voluta
 - 7.2.2.3. Envolverte
 - 7.3 Curvas cíclicas
 - 7.3.1 Cicloide
 - 7.3.2 Epicicloide
 - 7.3.3 Hipocicloide
- 8. CURVAS CÓNICAS I
 - 8.1. Secciones cónicas
 - 8.2. Elipse
 - 8.3. Hipérbola
 - 8.4. Parábola

AUTOR	ARRATE JARRÍN, Jon; GUTIÉRREZ PELLÓN, José Ramón; GUTIÉRREZ PELLÓN, Francisco Javier; REGATO ABASCAL, Gaspar	
TITULO	DIBUJO TÉCNICO 1º	
SUBTITULO		
EDITORIAL	EDITEX	
LUGAR DE LA EDICIÓN	MADRID	
AÑO EDICIÓN	2008	
NUMERO PÁGINAS	95 GEOMETRÍA PLANA de 228 TOTALES	
AÑO PUBLIC.	2008	
ISBN	97884-9771-463-1	
CRITERIOS DE ANALISIS:		
De ordenación temática:		
	Nº pasos dibujados por separado de cada ejercicio teórico práctico	No. En prácticamente todos los casos solo se representa uno , EL FINAL. Pero algunos ejercicios se enumeran
	Nº pasos necesarios	No. Pero se pondera el uso de la figura de análisis muy útil para muchos problemas en general. De dos a cinco deberían tener y desde los primeros ejercicios hasta los últimos capítulos. Y los ejercicios son exhaustivos
	Nº pasos descritos	Sí. Se describen a nivel técnico, dónde colocar el compás, etc. y se describen razonadamente relacionados.
	Sucesión lógica de los ejercicios de menor a mayor dificultad	No. Muchas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
	Secuencia ordenada de ejercicios en función de su temática creciente	No. A veces es así.
	Secuencia de temas en función de su necesaria concatenación	No. Se cita la no dada todavía Muchas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
De gráfica expositiva:		
	Uso del color	A color ocre siempre la primera página de cada capítulo, la paginación y los títulos.
	Uso generalizado del color	No. Todos los ejercicios y su explicaciones escritas, en negro.
	Uso significativo del color	No. El color empleado no sirve en absoluto para hacer más inteligible el libro. Resulta un poco monótono.
	Aplicación de las Leyes de la Percepción Visual para producir claridad expositiva	No. Las leyes de la Percepción Visual para facilitar la lectura de dibujos y textos no se utilizan, quedando ambos poco correlacionados visualmente.

De exposición escrita:		
	Uso de vocabulario inteligible para el nivel del alumno	No. Para el alumno resulta el texto más bien sencillo.
	Explicación clara	No. Se omite mucha información y se cita la no dada todavía. Las explicaciones son claras pero escasas: omiten mucha más información aclaratoria.
	Explicación razonada general	No Explicación muy somera y desvinculada de los anteriores y posteriores temas.
	Explicación razonada cada ejercicio	No se aprecia explicación aclaratoria.
	Explicación razonada cada paso.	No se aprecia más explicación que la descripción de dónde poner el compás o las escuadras.

DIBUJO TÉCNICO 1º BACHILLERATO ED. EDITEX

COMENTARIOS

TEMA 1 MATERIALES DE DIBUJO TÉCNICO.-

Pág.6.- color ocre en títulos, ilustraciones y paginación y a veces en negro como los dibujos y textos. No es un a editorial que abuse del color en general y menos en los dibujos que son materia del libro.

Pág. 12.- Comienza a mostrar los ángulos que se pueden realizar con las escuadras y el transportador. Se dice cuándo unas escuadras están equilibradas y aconseja adquirirlos sin graduación. No dice nada de los filos de las escuadras. Tampoco explica cómo debe ser el compás.

TEMA 2.-TRAZADOS FUNDAMENTALES EN EL PLANO Títulos a color ocre. Dibujos en negro y gris.

Pág.16.- Se nos explica que la obra de Euclides, *Los Elementos* es un extenso tratado de matemáticas, pero este término como tal no se acuñó hasta el siglo XV, hasta entonces tan solo se refería a

aritmética y geometría. Como se ve en los dibujos de su contenido, se trata de geometría plana, proporciones, geometría del espacio. Los seis primeros volúmenes tratan de geometría plana y solo del 7 al 9 trata de la teoría de los números; el volumen 10 sobre magnitudes y los volúmenes del 11 al 13 sobre geometría de sólidos, finalizando con una discusión sobre las propiedades de los cinco poliedros regulares.

Donde dice que en ellos recopila, ordena y argumenta los conocimientos geométricomatemáticos de su época, debería decir geométricoaritméticos.

pág. 17

Desarrollo de contenidos.

1. Elementos geométricos fundamentales. Rótulos en ocre. Fig. 2. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación de los elementos en el plano.

2. Posiciones de rectas en el plano.

2.1. Teoremas fundamentales Fig. 3. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación de los Teoremas fundamentales.

Fig. 4. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación de los Teoremas fundamentales

Fig. 5. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación de los Teoremas fundamentales

Fig. 6. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación de los Teoremas fundamentales

pág. 18

2.2. Mediatriz de un segmento. Fig. 7. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica. La palabra equidistan es confusa porque debe añadirse “dos a dos”.

2.3. Perpendicular a una semirrecta por su extremo. Fig. 8. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

2.4. Distancias. Importantísimo concepto que nunca se ve explicado ni dibujado. Distancia entre dos puntos. Fig. 9. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

2.5. Distancia entre un punto y una recta. Fig. 10. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

2.6. Distancia entre dos rectas. Fig. 11. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

2.7. Trazado de paralelas y perpendiculares con escuadra y cartabón. Fig. 12. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

pág. 19

3. Ángulos. Rótulos en ocre. Dibujos a Dos colores negro y gris.

Definición. Fig. 13. y Fig. 14. Dos dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación.

3.1. Unidades de medida. Fig. 15. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

3.2. Clasificación. En función de su abertura. Fig. 16. Seis dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

pág. 20

Clasificación. En función de su posición. Fig. 17. Seis dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

3.3. Bisectriz. Método 1 Fig. 18. y Método 2 Fig. 19. Dos dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

Bisectrices de ángulos opuestos por el vértice Fig. 20. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

Vértice inaccesible Fig. 21. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

3.4. Relaciones entre ángulos.

Bisectrices de ángulos adyacentes. Fig. 22. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica. El orden de las figuras no concuerda con el orden de los textos.

pág. 21

División de un ángulo en 2, 4, 6, 8, etc., partes iguales. Sin figura.

Ángulos de una secante con dos rectas paralelas. Fig. 23. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica. Y cuadro clasificadorio. En realidad debería titularse condiciones de igualdad de ángulos, que además son muy necesarias

Ángulos cuyos lados son respectivamente paralelos o perpendiculares. Fig. 24. y Fig. 25. Dos dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

3.5. Operaciones con ángulos.

Copiar un ángulo. Dos métodos. Fig. 26. Dos dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

pág. 22

Suma de ángulos. Fig. 27. Tres dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

Diferencia de ángulos. Fig. 28. Tres dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

Producto de un ángulo por un número natural. Fig. 29. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

3.7. Bisectriz de ángulos curvilíneos y mixtilíneos. Fig. 30. Dos en negro y gris. Tres pasos. Explicación mecánica.

pág. 23

4. La circunferencia

Definición. Fig. 31, fig. 32, fig. 33, y fig. 34. Cuatro dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

4.1. Posiciones relativas de una recta y una circunferencia. Fig. 35. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

4.2. Normal a una circunferencia. Fig. 36. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

pág. 24

4.3. Teoremas de la circunferencia. Enunciados de cinco teoremas muy útiles. Fig. 37. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

4.4. Circunferencia que pasa por tres puntos no alineados. Fig. 38. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

4.5. Circunferencia de diámetro AB. Fig. 39. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

4.6. Ángulos de la circunferencia. Fig. 40 y Fig. 41. Central. Inscrito. Dos dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

pág. 25

Continuación de Ángulos de la circunferencia. Fig. 42, Fig. 43, Fig. 44 y Fig. 45. Semiinscrita. Interior. Exterior y Circunscrita. Cuatro dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

4.7. Rectificación de la circunferencia. Construcción de Kochansky. Fig. 46. Un dibujo en negro y gris. Cinco pasos. Explicación mecánica.

pág. 26

Rectificación de un arco de circunferencia AB, cuyo ángulo central es menor de 90° . Fig. 47. Un dibujo en negro y gris. Cinco pasos. Explicación mecánica.

5. El círculo

Fig. 48. Un dibujo en negro y ocre. Sin pasos. Explicación mecánica.

Segmento circular. Fig. 49. Un dibujo en negro y ocre. Zona circular y sector circular. Fig. 50. Un dibujo en negro y ocre. Corona circular.

Fig. 51. Un dibujo en negro y ocre. Trapecio circular y lúnula. Fig. 52.

Un dibujo en negro y ocre.

pág. 27

6. Lugares geométricos en el plano

6.1. Lugar geométrico de los puntos del plano que se encuentran a la misma distancia de otro dado A. Fig. 53. Un dibujo en negro y gris.

6.2. Lugar geométrico de los puntos del plano que equidistan de otros dos dados A y B. Fig. 54. Un dibujo en negro y gris.

6.3. Lugar geométrico de los puntos del plano que se encuentran a una distancia dada de una recta. Fig. 56. Un dibujo en negro y gris.

6.4. Lugar geométrico de los puntos del plano que equidistan de dos rectas dadas. Fig. 55 y 57. Dos dibujos en negro y gris.

pág. 28

6.5. Lugar geométrico de los puntos del plano que se encuentran a una distancia dada de una circunferencia. Fig. 58. Un dibujo en negro y gris.

6.6. Lugar geométrico de los puntos del plano desde los que se ve un segmento AB bajo un mismo ángulo. Fig. 59. Un dibujo en negro y gris.

Construcción del arco capaz del segmento AB bajo el ángulo x . Fig. 60. Dos dibujos en negro y gris. Sin pasos. Sin explicación razonada y fuera de lugar porque debe explicarse con ángulos de la circunferencia o al menos aludir a ellos o preconizarlos.

pág. 30

3. PROPORCIONALIDAD Y SEMEJANZA. ESCALAS. Títulos a color ocre y dibujos dos colores negro y gris.

pág. 31

Desarrollo de contenidos.

1. Razón y proporción. Importante tema que nunca se subraya lo suficiente.

Proporcionalidad.

Razón geométrica.

Proporción geométrica.

Proporcionalidad directa y proporcionalidad inversa

Magnitudes directamente proporcionales.

Magnitudes inversamente proporcionales.

2. Teorema de Tales.

Definición. Fig. 2. Fig. 3. y Fig. 4. Tres dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación aritmética.

pág. 32

2.1. Segmentos determinados por una paralela a un lado de un triángulo. Fig.5. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

2.2. Aplicaciones del teorema de Tales.

División de un segmento en partes iguales. Fig.6. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

División de un segmento en partes proporcionales a otros. Fig.7. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

Cuarta proporcional de tres segmentos. Fig.8. Dos dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

pág. 33

Tercera proporcional de tres segmentos. Fig.9. Dos dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

Media proporcional de tres segmentos. Fig.10. Dos dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica. No se dice que son los teoremas de Euclides llamados de la altura y del cateto ni que requieren triángulos rectángulos.

2. Semejanza.

Los polígonos regulares siempre son semejantes. Fig.11. Dos dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

Fig.12. Dos dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

Dos triángulos son semejantes cuando tienen o bien,

-los tres lados proporcionales.

-los tres ángulos iguales.

-Dos lados proporcionales e igual el ángulo comprendido.

Fig.13. Dos dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica. Dos circunferencias son siempre semejantes. La relación entre sus radios o sus diámetros es la razón.

Dos polígonos irregulares cualesquiera son semejantes si son proporcionales sus lados e iguales los ángulos que forman dichos lados.

La razón entre los perímetros de dos polígonos semejantes es igual a su razón de semejanza.

pág. 34

4. Teorema de Pitágoras. Definición. Fig.14. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

5. Operaciones con segmentos

5.1. Producto de dos segmentos. Fig.15. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

5.2. División de dos segmentos. Fig.16. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

5.3. Cuadrado de un segmento. Fig.17. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

pág. 35

5.4. Raíz cuadrada de un segmento. Fig.18. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

5.5. Producto de un segmento por un número natural. Fig.19. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

6. Escalas

6.1. Clases de escalas

6.2. Escalas normalizadas. (Norma UNE 1026)

pág. 36

Consideraciones sobre las escalas.

6.3. Indicación de la escala en los planos.

Como proporción

Como división

6.4. Construcción de escalas gráficas. La contraescala. Apreciación de una escala.

Escalas numéricas

Escalas gráficas

Contraescalas

Diversas formas de representar las escalas. Fig.20. Tres dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

pág. 37

Construcción de una escala gráfica. Fig.21 Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

Triángulo universal de escalas. Fig.22 Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

pág. 38

Relación entre escalas. Paso de una escala a otra. Fig.24 Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

Cálculo de la escala de un dibujo. Fig.25 Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

pág. 40

4. TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS EN EL PLANO. Rótulos en ocre. Dibujos a dos colores negro y gris.

pág. 41

1. Giro. Fig.2, Fig.3. Fig.4. y Fig.5. Cuatro dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

pág. 42

2. Traslaciones. Fig.6. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

3. Simetrías.

3.1. Simetría central. Fig.7., Fig.8., y Fig.8. Tres dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

pág. 43

Propiedades de la simetría central. Fig.10. Tres dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

3.2. Simetría axial. Fig.11., Fig.12., Fig.13. y Fig.14. Cuatro dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

pág. 44

4. Homotecia. Fig.15., Fig.16., Fig.17. y Fig.18. Cuatro dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

pág. 46

5. POLÍGONOS. Rótulos en ocre. Dibujos a dos colores negro y gris. Triángulos, Cuadriláteros, polígonos regulares y polígonos estrellados.

pág. 47

1. Polígonos

1.1. Clasificación. Según el lado.

Convexos. Fig.2. Tres dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica

No convexos o cóncavos. Fig.2. Tres dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica

Estrellados. Fig.2. Tres dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica

1.2. Clasificación de polígonos convexos. Fig.3. Cuatro dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

1.3. Clasificación respecto de la circunferencia. Fig.4. Dos dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

pág. 48

2. Triángulos

2.1. Elementos básicos de un triángulo. Notaciones.

Vértices. Lados. Ángulos. Fig.5. Dos dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

2.2. Propiedades fundamentales de los triángulos. Fig.6. Dos dibujos en negro y ocre. Sin pasos. Explicación geométrica. No alude a que la

suma de sus ángulos puede tener valores mayores o menores de 180° en la geometría no plana pero sí su proyección en el plano.

2.3. Clasificación de triángulos. Según sus lados. Fig.7. Dos dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica. Según sus ángulos. Fig.8. Dos dibujos en negro y gris. Sin pasos. Demostración geométrica.

pág. 49

Elementos y puntos notables de un triángulo. Fig.9. Dos dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica pero insuficiente dada su importancia y demasiado pequeños.

2.4. Construcción de triángulos. a) Casos directos. b) Por lugares geométricos. c) Por transformaciones geométricas.

a) Casos directos.

Construcción de un triángulo escaleno. Fig.10. Cinco dibujos en negro y gris. Sin pasos. Demostración geométrica.

pág. 50

Construcción de un triángulo isósceles. Fig.11. Cuatro dibujos en negro y gris. Sin pasos. Demostración geométrica.

Construcción de un triángulo rectángulo escaleno. Fig.12. Tres dibujos en negro y gris. Sin pasos. Demostración geométrica.

Construcción de un triángulo rectángulo isósceles. Fig.13. Cinco dibujos en negro y gris. Sin pasos. Demostración geométrica.

pág. 51

b) Por lugares geométricos.

Construcción de un triángulo escaleno. Fig.14. Cuatro dibujos en negro y gris. Sin pasos. Demostración geométrica.

pág. 52

Construcción de un triángulo rectángulo. Fig.15 Siete dibujos en negro y gris. Sin pasos. Demostración geométrica.

pág. 53

c) Por transformaciones geométricas.

Construcción de un triángulo escaleno. Fig.16. Tres dibujos en negro y gris. Sin pasos. Demostración geométrica.

3. Cuadriláteros

3.1. Elementos de un cuadrilátero. Notaciones. Fig.17. Dos dibujos en negro y gris. Sin pasos. Demostración geométrica.

3.2. Propiedad fundamental de los cuadriláteros. Suma de ángulos. Fig.17. Dos dibujos en negro y gris. Sin pasos. Demostración geométrica.

pág. 54

3.3. Clasificación de cuadriláteros convexos.

a) Atendiendo al paralelismo entre sus lados opuestos.

Fig.18. Nueve dibujos en negro y gris. Sin pasos. Demostración geométrica.

Paralelogramos. Características. Fig.19. Cuatro dibujos en negro y gris. Sin pasos. Demostración geométrica.

Trapezios. Características. Fig.20. Tres dibujos en negro y gris. Sin pasos. Demostración geométrica.

pág. 55

Trapezoides. Características. Fig.20. Tres dibujos en negro y gris. Sin pasos. Demostración geométrica.

b) Respecto de la circunferencia. Fig.21. Dos dibujos en negro y gris. Sin pasos. Demostración geométrica.

3.4. Construcción de cuadriláteros.

a) casos directos

b) por lugares geométricos

c) por aplicación de alguna propiedad o transformación geométrica

pág. 56

Construcción de cuadriláteros (continuación).

Construcción de un cuadrado. Fig.22. Cinco dibujos en negro y gris. Sin pasos. Demostraciones geométrica y aritmética.

Construcción de un rectángulo. Fig.23. Cuatro dibujos en negro y gris.
Sin pasos. Demostraciones geométrica y aritmética.

pág. 57

Construcción de un rectángulo (continuación). Fig.24. Dos dibujos en negro y ocre. Sin pasos. Demostración geométrica.

Construcción de un rombo. Fig.25. Seis dibujos en negro y ocre. Sin pasos. Demostración geométrica.

pág. 58

Construcción de un romboide. Fig.26. Seis dibujos en negro y ocre. Sin pasos. Demostración geométrica.

Construcción de trapecios.

Trapezio rectángulo. Fig.27. Tres dibujos en negro y ocre. Sin pasos. Demostración geométrica.

pág. 59

Construcción de trapecios (continuación).

Trapezio rectángulo. Fig.27. Tres dibujos en negro y ocre. Sin pasos. Demostración geométrica.

Trapezio isósceles. Fig.28. Cinco dibujos en negro y ocre. Sin pasos. Demostración geométrica

Trapezio escaleno. Fig.28. Cinco dibujos en negro y ocre. Sin pasos. Demostración geométrica

pág. 60

Construcción de un trapezoide. Fig.29. Cinco dibujos en negro y ocre. Sin pasos. Demostración mecánica

Construcción de un trapezoide bisósceles. Fig.30. Cuatro dibujos en negro y ocre. Sin pasos. Demostración mecánica.

pág. 61

4. Polígonos regulares convexos.

Denominación. Fig.31. Ocho dibujos en negro y ocre. Sin pasos. Demostración mecánica.

4.1. Elementos de un polígono regular convexo. Notaciones. Fig.31.
Un dibujo en negro. Sin pasos. Demostración mecánica.

pág. 62

4.2. Propiedades fundamentales de los polígonos regulares convexos. Fig.33. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Demostración mecánica. Y Fig.34. Tres dibujos en negro y gris. Sin pasos. Demostración aritmética.

4.3. Construcción de polígonos regulares convexos.

Construcción de polígonos regulares inscritos en una circunferencia.

Construcción de polígonos regulares dado el lado.

Construcción de polígonos regulares inscritos en una circunferencia de radio R.

Triángulo equilátero y hexágono. Fig.35. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Demostración mecánica.

pág. 63

Cuadrado y octógono. Fig.36. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Demostración mecánica.

Pentágono y decágono. Fig.37. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Ninguna referencia a la sección áurea. Demostración mecánica.

Heptágono. Fig.38. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Demostración mecánica.

Eneágono. Fig.39. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Demostración mecánica.

pág. 64

Método aproximado de división de una circunferencia en un número cualquiera de partes iguales. Fig.40. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Ninguna referencia a Tales. Demostración mecánica.

Construcción de polígonos regulares dado el lado.

Pentágono. Fig.41. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Ninguna referencia a la sección áurea. Demostración mecánica.

Hexágono. Fig.42. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Ninguna referencia a que los arcos de circunferencia resultantes encierran a Pi. Demostración mecánica.

Heptágono. Fig.43. Un dibujo en negro y gris Sin pasos. Demostración mecánica.

pág. 65

Octógono y decágono. Fig.44. Dos dibujos en negro y gris. Sin pasos. Demostración geométrica.

5 Polígonos regulares estrellados.

Fig.45. Dos dibujos en negro y gris. Sin pasos. Demostración mecánica.

pág. 66

5.1. Orden de un polígono estrellado. Sin dibujo.

5.2. Construcción de polígonos regulares estrellados. Sin dibujo.

Construcción de polígonos estrellados inscritos en una circunferencia de radio R, o a partir del convexo.

Pentágono. Fig.46. Dos dibujos en negro y gris. Sin pasos. Demostración mecánica.

Hexágono. Fig.47. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Demostración mecánica.

Heptágono. Fig.48. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Demostración mecánica.

pág. 67

Heptágono (Continuación). Fig.49. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Demostración mecánica.

Octógono. Fig.50. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Demostración mecánica.

Eneágono. Fig.51. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Demostración mecánica.

Eneágono. Fig.52. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Demostración mecánica.

pág. 68

Decágono. Fig.53. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Demostración geométrica.

Construcción de polígonos regulares estrellados dado el lado L.

Fig.54. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Demostración geométrica.

pág. 70

6 TANGENCIAS. Dibujos en negro y gris y títulos en ocre.

Referencia a Apolonio y a los Libros I, II y IV de Euclides. Los casos 1º y 2º en el Libro IV; casos 3º, 4º, 5º, 6º, 7º y 8º están en el Libro I; el 9º y 10º en el Libro II de la obra Tangencias de Apolonio; muy interesantes, pero se estudiarán en Dibujo Técnico de segundo curso de Bachillerato. Las que corresponden a este curso ya se vieron en Cuarto de la ESO, pero hay que insistir, repetirlas y ampliarlas.

pág. 71

1. Consideraciones fundamentales.

Lugar geométrico del centro de la circunferencia tangente a una recta.

Fig.2. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Demostración geométrica.

Lugar geométrico de los centros de las circunferencias tangente a otra dada en un punto T es la recta definida por su centro y el punto T de tangencia. Fig.3. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Demostración geométrica. Se pondera el uso de la figura de análisis muy útil para muchos problemas en general.

2. Resolución de tangencias.

2.1. Dada una circunferencia y en ella un punto P, trazar una recta tangente a la circunferencia en dicho punto. Fig.4. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Demostración geométrica.

2.2. Dada una circunferencia, trazar las rectas tangentes a la circunferencia paralelas a una dirección dada. Fig.5. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Demostración mecánica.

pág. 72

2.3. Dibujar las circunferencias de radio R , tangentes a la recta dada s en un punto T de ella. Fig.6. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Demostración mecánica.

2.4. Dibujar las circunferencias de radio R , tangentes a otra dada a en un punto también dado T de ella. Fig.7. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Demostración mecánica.

2.5. Dibujar las circunferencias de radio R , tangentes a la recta dadas s y t . Fig.8. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Demostración mecánica.

2.6. Dada la recta s y el punto P , dibujar las circunferencias de radio R , que pasando por P sean tangentes a s . Fig.9. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Demostración mecánica.

pág. 73

2.7. Dada la recta s y los puntos P y T , dibujar las circunferencias que pasando por P sean tangentes a la recta en el punto T . Fig.10. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Demostración mecánica.

2.8. Dada una circunferencia y un punto exterior P , trazar las rectas tangentes a la circunferencia desde el punto P . Fig.11. Figura de análisis y un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Demostración geométrica.

2.9. Dadas dos circunferencias a y b , trazar las rectas tangentes exteriores a las circunferencias dadas (método de dilatación). Fig.12. Figura de análisis y un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Demostración geométrica.

pág. 74

2.10. Dadas dos circunferencias a y b , trazar las rectas tangentes exteriores a las circunferencias dadas (método de homotecia). Fig.13. Figura de análisis y un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Demostración geométrica.

2.11. Dadas dos circunferencias a y b de igual radio, trazar las rectas tangentes exteriores a ambas circunferencias. Fig.14. Figura de análisis y un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Demostración geométrica.

2.12. Dadas dos circunferencias a y b, trazar las rectas tangentes interiores a las circunferencias dadas (método de dilatación). Fig.15. Figura de análisis y un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Demostración geométrica.

pág. 75

2.13. Dadas dos circunferencias a y b, trazar las rectas tangentes interiores a ambas circunferencias (método de homotecia). Fig.16. Figura de análisis y un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Demostración geométrica.

3. Enlaces. Aplicaciones.

Se aclara que es una aplicación de las tangencias. No se advierte que solo un sentido del tramo de la tangencia constituye el enlace, pero ambos sentidos son tangencia.

Fig.17. Un dibujo en negro y gris. Dos pasos. Demostración geométrica.

3.1. Enlace de dos rectas mediante dos arcos de circunferencia, conociendo los puntos de tangencia en las rectas.

Rectas paralelas mediante dos arcos de igual radio y sentido contrario.

Fig.18. Un dibujo en negro y gris. Tres pasos. Demostración geométrica.

Rectas cualesquiera mediante dos arcos de sentido contrario, conociendo uno de los radios.

Fig.19. Un dibujo en negro y gris. Tres pasos. Demostración geométrica.

pág. 76

Rectas paralelas mediante dos arcos del mismo sentido.

Fig.20. Un dibujo en negro y gris. Cuatro pasos. Demostración geométrica.

Rectas oblicuas mediante dos arcos del mismo sentido.

Fig.21. Un dibujo en negro y gris. Cuatro pasos. Demostración geométrica.

3.2. Enlace de una recta y un arco de circunferencia mediante un arco parabólico, conociendo los puntos de tangencia.

Fig.22. Un dibujo en negro y gris. Tres pasos. Demostración geométrica.

3.3. Aplicaciones de enlaces. Escocias

Escocia 1. Fig.23. Un dibujo en negro y gris. Cuatro pasos. Demostración mecánica.

Escocia 2. Fig.24. Un dibujo en negro y gris. Cuatro pasos. Demostración geométrica.

pág. 78

7. CURVAS TÉCNICAS. Dibujos en negro y gris y títulos en ocre.

pág. 79

1. Óvalo.

1.1. Óvalo de cuatro centros dado su eje mayor AB. Fig.2. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Demostración mecánica. Y Fig.3. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Demostración mecánica.

1.2. Óvalo de cuatro centros dado su eje menor CD. Fig.4. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Demostración mecánica.

1.3. Óvalo de cuatro centros inscrito en un rombo dado. Fig.5. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Demostración mecánica.

pág. 80

1.4. Óvalo de cuatro centros dados sus dos ejes AB y CD. Óvalo óptimo. Fig.6. Un dibujo en negro y gris. Cuatro pasos. Demostración mecánica.

1.5. Óvalo de cuatro centros dados sus dos ejes AB y CD, y el radio menor R. Fig.7. Un dibujo en negro y gris. Cuatro pasos. Demostración geométrica.

2. Ovoide

2.1. Ovoide dado su eje de simetría AB. Fig.8. Un dibujo en negro y gris. Tres pasos. Demostración geométrica.

pág. 80

2.2. Ovoide dado el diámetro de la semicircunferencia CD. Fig.9. Un dibujo en negro y gris. Tres pasos. Demostración geométrica.

2.3. Ovoide dado su eje de simetría AB, el diámetro de la semicircunferencia CD, y el radio menor R. Fig.10. Un dibujo en negro y gris. Cinco pasos. Demostración geométrica.

3. Espiral

Espiral de Arquímedes. Fig.11. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

pág. 82

Construcción de una espiral de Arquímedes conociendo el paso. Fig.12. Un dibujo en negro y gris. Cuatro pasos. Demostración geométrica.

4. Voluta

Fig.13. y 14. Dos dibujo en negro y gris. Sin pasos. Demostración mecánica.

pág. 84

8. CURVAS CÓNICAS. Dibujos en negro, ocre y gris y títulos en ocre.

pág. 85

1. Superficie cónica.

1.1. Superficie cónica. Fig.3. y Fig. 4. Cuatro dibujos en negro, ocre y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

1.2. Secciones cónicas. Secciones cónicas propias.

Plano perpendicular al eje. Fig.5. Un dibujo en negro, ocre y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Plano oblicuo al eje. Fig.6. Un dibujo en negro, ocre y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

pág. 86

Plano paralelo a una generatriz. Fig.7. Un dibujo en negro, ocre y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Plano paralelo a dos generatrices. Fig.8. Un dibujo en negro, ocre y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Plano perpendicular al eje de un cilindro. Fig.9. Un dibujo en negro, ocre y gris. Sin pasos. Explicación mecánica y confusa. La sección del cilindro siempre coincide en un punto dado con una sección perpendicular al eje del cono. Las secciones oblicuas, no. Si estas últimas son elipses ambas, no se demuestra. Se propone como actividad complementaria en un ejercicio a demostrar.

Secciones cónicas degeneradas.

Plano que pasa por el vértice y corta a las dos ramas del cono, da por sección dos rectas que se cortan en V. Fig.10. Un dibujo en negro, ocre y gris. Sin pasos. Explicación mecánica. No cita las asíntotas.

Plano secante tangente al cono, la sección es una recta generatriz. Fig.11. Un dibujo en negro, ocre y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

Plano que corta a todas las generatrices en V, da por sección un punto. Fig.12. Un dibujo en negro, ocre y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

pág. 87

Plano secante paralelo al eje de un cilindro, la sección son dos rectas paralelas. Fig.13. Un dibujo en negro, ocre y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

Plano tangente a un cilindro, la sección es una recta paralela al eje. Fig.14. Un dibujo en negro, ocre y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

1.2. Elementos de una cónica. (Fig.15, 16, 17, 18 y 19). Todos los dibujos en las páginas siguientes.

pág. 88

Elipse. Fig. 15 y 16. Tres dibujos en negro y gris, uno de ellos el abatimiento de la sección, procedimiento que aún no se ha visto. Sin pasos. Demostración mecánica.

pág. 89

Hipérbola. Fig. 17 y 18. Tres dibujos en negro y gris, uno de ellos el abatimiento de la sección, procedimiento que aún no se ha visto. Sin pasos. Demostración mecánica.

pág. 90

Parábola. Fig. 19. Dos dibujos en negro y gris, uno de ellos el abatimiento de la sección, procedimiento que aún no se ha visto. Sin pasos. Demostración geométrica.

2 La Elipse.

Definición. Fig. 20. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Se omite la segunda definición de elipse. Demostración geométrica.

2.1. Ejes y focos. Su relación. Fig. 21. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Se omiten las circunferencias focales y la principal. Demostración mecánica.

pág. 91

Continuación. Fig. 22. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Demostración mecánica.

2.2. Diámetros conjugados. Fig. 23. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Demostración mecánica.

2.3. Construcción de la elipse.

Conociendo los dos ejes. Por puntos. Fig. 24 y 25. Dos dibujos en negro y gris. Cuatro pasos. Demostración mecánica.

pág. 92

Conociendo los ejes. Por afinidad. Fig. 26. Un dibujo en negro y gris. Cuatro pasos. Demostración mecánica.

Conociendo dos diámetros conjugados. Fig. 27. Un dibujo en negro y gris. Tres pasos. Demostración mecánica.

Conociendo los dos ejes. Método del jardinero. Fig. 28. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Demostración mecánica.

pág. 93

3. La hipérbola.

Definición. Fig. 29 y 30. Dos dibujos en negro y gris. Sin pasos. Se omite la segunda definición de hipérbola. Demostración mecánica.

3.1. Ejes y focos. Su relación. Fig. 31, 32 y 33. Tres dibujos en negro y gris. Sin pasos. Se omiten las circunferencias focales y la principal. Demostración mecánica.

3.2. Construcción de la hipérbola conociendo los dos ejes. Por puntos. Fig. 34. Dos dibujos en negro y gris. Dos pasos. Demostración mecánica.

4. La parábola.

Definición.

4.1. Elementos de la parábola. Fig. 35. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Se omite la segunda definición de parábola. Demostración mecánica.

4.2. Construcción de la parábola dados la directriz y el foco. Por puntos. Fig. 36. Un dibujo en negro y gris. Tres pasos. Demostración mecánica.

INDICE

TEMA 1.- MATERIALES DE DIBUJO TÉCNICO

1.1.- Introducción

1.2. Papel

1.3.-Mesa y tablero de dibujo

- 1.4.- Lápiz
- 1.5.- Portaminas
- 1.6.- Sacapuntas y afiladores
- 1.7.- Goma de borrar
- 1.8.- Reglas graduadas
- 1.9.- Plantillas
- 1.10.-Transportador de ángulos
- 1.11.-Compás
- 1.12.-Estilógrafos
- 1.13.-Sistemas informáticos

TEMA 2.- TRAZADOS FUNDAMENTALES EN EL PLANO

- 2.1.-Elementos geométricos fundamentales
- 2.2.-Posiciones de rectas en el plano
- 2.3.-Ángulos
- 2.4.-La circunferencia
- 2.5.-El círculo
- 2.6.-Lugares geométricos en el plano

TEMA 3.-PROPORCIONALIDAD Y SEMEJANZA. ESCALAS

- 3.1.-Razón y proporción
- 3.2.-Teorema de Thales
- 3.3.-Semejanza
- 3.4.-Teorema de Pitágoras
- 3.5.-Operaciones con segmentos
- 3.6.-Escala

TEMA 4.- TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS EN EL PLANO

- 4.1.-Giro
- 4.2.-Traslaciones
- 4.3.-Simetrías
- 4.4.-Homotecia

TEMA 5.-POLÍGONOS: TRIÁNGULOS, CUADRILÁTEROS, POLÍGONOS REGULARES Y POLÍGONOS ESTRELLADOS

- 5.1.- Polígonos
- 5.2.-Triángulos
- 5.3.-Cuadriláteros
- 5.4.-Polígonos regulares convexos
- 5.5.-Polígonos regulares estrellados

TEMA 6.- TANGENCIAS

- 6.1.- Consideraciones fundamentales
- 6.2.-Resolución de tangencias
- 6.3.-Enlaces. Aplicaciones

TEMA 7.-CURVAS TÉCNICAS

7.1.-Óvalo

7.2.-Ovoide

7.3.-Espiral

7.4.-Voluta

TEMA8.-CURVAS CÓNICAS

8.1.-Superficie cónica

8.2.-La elipse

8.3.-La hipérbola

8.4.-La parábola

AUTOR	ÁLVAREZ, Jesús; CASADO, José Luís y otros	
TITULO	DIBUJO TÉCNICO 2	
SUBTITULO		
EDITORIAL	SM	
LUGAR DE LA EDICIÓN	MADRID	
AÑO EDICIÓN	2008	
NUMERO PÁGINAS	76 de geometría plana de 239 totales	
AÑO PUBLIC.	2008	
ISBN	84-348-9187-6	
CRITERIOS DE ANÁLISIS:		
De ordenación temática:		
	Nº pasos dibujados por separado de cada ejercicio teórico práctico	En prácticamente todos los casos solo se representa uno , EL FINAL.
	Nº pasos necesarios	De dos a cuatro. Desde los primeros ejercicios hasta los últimos capítulos. Y los ejercicios son demasiado simples.
	Nº pasos descritos	Se describen a nivel técnico, dónde colocar el compás, etc. no se describen razonadamente relacionados.
	Sucesión lógica de los ejercicios de menor a mayor dificultad	Este texto, pese a ser una nueva edición encierra los mismos contenidos y dibujos que las ediciones anteriores, pero suprimiendo unos temas y ejercicios, y añadiendo otros. Y muchas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
	Secuencia ordenada de ejercicios en función de su temática creciente	A veces es así.
	Secuencia de temas en función de su necesaria concatenación	Muchas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
De gráfica expositiva:		
	Uso del color	A todo color siempre la primera página de cada capítulo, la paginación y los títulos. Por otra parte han incorporado mucho color, en dibujos, ilustraciones fotografías, etc. y también en los trazados.
	Uso generalizado del color	No. Todos los ejercicios y su explicaciones escritas, en negro. Por otra parte han incorporado mucho color, en dibujos, ilustraciones fotografías, etc. y también en los trazados. Por lo demás continúa idéntico a la anterior edición
	Uso significativo del color	No. El color empleado no sirve en absoluto para hacer más inteligible el libro. Pero como su nivel es medio/bajo, no es ininteligible.

	Aplicación de las Leyes de la Percepción Visual para producir claridad expositiva	No. Las leyes de la Percepción Visual para facilitar la lectura de dibujos y textos no se utilizan, quedando ambos poco correlacionados visualmente.
De exposición escrita:		
	Uso de vocabulario inteligible para el nivel del alumno	Para el alumno resulta el texto más bien sencillo.
	Explicación clara	Continúa idéntico a la anterior edición también en los errores Las explicaciones son claras pero escasas: omiten mucha más información aclaratoria.
	Explicación razonada general	Explicación muy somera y desvinculada de los anteriores y posteriores temas.
	Explicación razonada cada ejercicio	No se aprecia explicación aclaratoria.
	Explicación razonada cada paso.	No se aprecia más explicación que la descripción de dónde poner el compás o las escuadras.

COMENTARIOS

Reproduce cada vez que se reedita los errores que tiene desde el principio.

Ya en el índice se presenta repetido el capítulo 2. punto 1. en el lugar del punto 2 y así sigue cada edición.

Lo mismo sucede con los problemas resueltos penúltimo y último de la pág.130 que presentan los mismos errores de la edición anterior cuando se añadieron los problemas resueltos al final de cada unidad didáctica. Por lo que no lo repetimos.

ÍNDICE

GEOMETRÍA MÉTRICA

2. Trazados fundamentales en el plano

1. PROPORCIONALIDAD

- 1.1. Teorema del cateto.
- 1.2. Teorema de la altura.
- 1.3. Sección áurea de un segmento.
- 1.4. Dado un segmento, hallar su división áurea.
- 1.5. Hallar el segmento cuya división áurea es un segmento dado.
- 1.6. Rectángulo áureo.

2. CIRCUNFERENCIA

Donde dice:

- 1.1. Teorema del cateto.
- 1.2. Teorema de la altura.
- 1.3. Sección áurea de un segmento.
- 1.4. Dado un segmento, hallar su división áurea.
- 1.5. Hallar el segmento cuya división áurea es un segmento dado.
- 1.6. Rectángulo áureo.

Debe decir:

- 2.1. Arco capaz.
- 2.2. Rectificación de un arco menor de 90° .
- 2.3. Rectificación de un arco de 90° .
- 2.4. Rectificación de una semicircunferencia.
- 2.5. Rectificación de una circunferencia.

3. POTENCIA

- 3.1. Potencia de un punto respecto de una circunferencia.
- 3.2. Eje radical de dos circunferencias.
- 3.3. Centro radical de tres circunferencias.

3. Semejanza y equivalencia

1. SEMEJANZA. EQUIVALENCIA.

- 1.1. Construcción de una figura directamente semejante a otra conociendo la razón de semejanza.

2. EQUIVALENCIA

- 2.1. Dado un triángulo, dibujar otro equivalente.
- 2.2. Dado un polígono cualquiera, dibujar otro equivalente con un lado menos.
- 2.3. Dado un cuadrado, dibujar un triángulo equivalente.
- 2.4. Dado un pentágono, dibujar un triángulo equivalente.
- 2.5. Dado un hexágono regular, dibujar un triángulo equivalente.
- 2.6. Dado un triángulo, dibujar un rectángulo equivalente.
- 2.7. Dado un triángulo, dibujar un cuadrado equivalente.
- 2.8. Dado un pentágono regular, dibujar un cuadrado equivalente.
- 2.9. Dibujar el cuadrado que tenga por área el doble que otro dado.
- 2.10. Dibujar el cuadrado que tenga por área la suma de otros dos.
- 2.11. Dibujar el cuadrado que tenga por área la suma de otros tres.
- 2.12. Dado un círculo, dibujar un cuadrado equivalente.

4. Polígonos

1. TRIÁNGULOS

- 1.1. Rectas y puntos notables de los triángulos.
- 1.2. Otros triángulos y rectas notables.

2. CUADRILÁTEROS

- 2.1. Cuadrilátero inscribible.
- 2.2. Cuadrilátero circunscribible.

3. CONSTRUCCIÓN DE POLÍGONOS REGULARES CONOCIENDO EL RADIO.

- 3.1. División de una circunferencia en 3, 6, 12, ... partes iguales.
- 3.2. División de una circunferencia en 4, 8, 16, ... partes iguales.
- 3.3. División de una circunferencia en 5, 10, ... partes iguales.
- 3.4. División de una circunferencia en 7, 14, ... partes iguales.
- 3.5. División de una circunferencia en 9, 18, ... partes iguales.

4. CONSTRUCCIÓN DE POLÍGONOS REGULARES CONOCIENDO EL LADO.

- 4.1. Construcción de un pentágono.
- 4.2. Construcción de un heptágono.
- 4.3. Construcción de un octógono.
- 4.4. Construcción de un eneágono.

5. POLÍGONOS ESTRELLADOS.

- 5.1. Definición.
- 5.2. Construcción de un octógono regular estrellado.
- 5.3. Construcción de un eneágono regular estrellado.

5. Transformaciones geométricas

1. HOMOLOGÍA.

- 1.1. Introducción.
- 1.2. Homología.
- 1.3. Rectas límite
- 1.4. Construcción de figuras homólogas.
- 1.5. Cónicas homológicas de una circunferencia.
- 1.6. Elipse homológica de una circunferencia.

2. AFINIDAD

- 2.1. Afinidad.
- 2.2. Construcción de figuras afines.
- 2.3. Elipse afín de una circunferencia.

3. INVERSIÓN.

- 3.1. Inversión
- 3.2. Figuras inversas.
- 3.3. Circunferencia que pasa por el centro de inversión.
- 3.4. Circunferencia que no pasa por el centro de inversión.

6. Tangencias.

1. TRAZADO DE CIRCUNFERENCIAS, SIN CONOCER EL RADIO.

- 1.1. Introducción.
- 1.2. Circunferencia que pasa por tres puntos (ppp).
- 1.3. Circunferencias que pasan por dos puntos y son tangentes a una recta (ppr).
- 1.4. Circunferencias que pasan por un punto y son tangentes a dos rectas (prr).
- 1.5. Circunferencias tangentes a tres rectas (rrr).
- 1.6. Circunferencias que pasan por dos puntos y son tangentes a una circunferencia (ppc)
- 1.7. Circunferencias que pasan por un punto y son tangentes a una recta y a una circunferencia (prc).
- 1.8. Circunferencias que pasan por un punto y son tangentes a dos circunferencias (pcc).
- 1.9. Problema de Apolonio: circunferencias tangentes a tres circunferencias (ccc).

7. Curvas Técnicas.

1. CURVAS CÍCLICAS.

- 1.1. Trazado de una cicloide.
- 1.2. Trazado de una epicicloide.
- 1.3. Trazado de una hipocicloide.

- 2. OTRAS CURVAS.
 - 2.1. Envolvente de la circunferencia.
 - 2.2. Lemniscata de Bernoulli.
 - 2.3. Lemniscata de Geromo.

8. Curvas cónicas.

- 1. GENERALIDADES.
 - 1.1. Propiedades de las rectas tangentes.
- 2. ELIPSE.
 - 2.1. Rectas tangentes a una elipse.
 - 2.2. Intersección de recta y elipse.
- 3. HIPÉRBOLA.
 - 3.1. Rectas tangentes a una hipérbola.
 - 3.2. Intersección de recta e hipérbola.
- 4. PARÁBOLA.
 - 4.1. Rectas tangentes a una parábola.
 - 4.2. Intersección de recta y parábola.

AUTOR	ÁLVAREZ, ÁLVAREZ, Jesús; CASADO LOU, José Luís; GÓMEZ LÓPEZ, María Dolores	
TITULO	DIBUJO TÉCNICO 1	
SUBTITULO		
EDITORIAL	SM	
LUGAR DE LA EDICIÓN	MADRID	
AÑO EDICIÓN	2008	
NUMERO PÁGINAS	102 G. PLANA DE 256 TOTALES	
AÑO PUBLIC.	2008	
ISBN	978-84-675-2541-0	
CRITERIOS DE ANÁLISIS:		
De ordenación temática:		
	Nº pasos dibujados por separado de cada ejercicio teórico práctico	En prácticamente todos los casos solo se representa uno , EL FINAL.
	Nº pasos necesarios	De dos a cuatro. Desde los primeros ejercicios hasta los últimos capítulos. Y los ejercicios son demasiado simples.
	Nº pasos descritos	Se describen a nivel técnico, dónde colocar el compás, etc. no se describen razonadamente relacionados.
	Sucesión lógica de los ejercicios de menor a mayor dificultad	Muchas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
	Secuencia ordenada de ejercicios en función de su temática creciente	No. Se introduce el segmento media proporcional sin avisar de que esta construcción al menos, tiene otras consecuencias y antecedentes que se verán después,
	Secuencia de temas en función de su necesaria concatenación	Ha aumentado el número de páginas respecto a ediciones anteriores, de 85 a 102 páginas pero muchas de ejercicios resueltos frente a las 85 de la edición de 2004 Muchas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
De gráfica expositiva:		
	Uso del color	Sí. A todo color siempre la primera página de cada capítulo, la paginación y los títulos.
	Uso generalizado del color	No. Sus explicaciones escritas, en negro. Se ha añadido el rojo a los dibujos en negro,
	Uso significativo del color	No. El color empleado no sirve en absoluto para hacer más inteligible el libro. Se ha añadido el rojo a los dibujos en negro, pero las páginas enteras de policromía están mal empleadas.
	Aplicación de las Leyes de la Percepción Visual para producir claridad expositiva	No. Las leyes de la Percepción Visual para facilitar la lectura de dibujos y textos no se utilizan, quedando ambos poco correlacionados visualmente.
De exposición escrita:		
	Uso de vocabulario inteligible para el nivel del alumno	No. las explicaciones teóricas o su ausencia, son las mismas, excepto

		en el capítulo dedicado a las curvas que se han hecho cambios. Pero como su nivel es medio/bajo, no es ininteligible. Para el alumno resulta el texto más bien sencillo.
	Explicación clara	No. Nos referimos al hecho de construir, por ejemplo, en la página 25, fig.17, que al principio en esta edición las páginas coinciden, el segmento media proporcional sin avisar de que esta construcción al menos, tiene otras consecuencias y antecedentes que se verán después, y que se llama teorema de la altura. Y que además existe otra posibilidad de hallarse dicha media proporcional en otro teorema similar, el del cateto. Y en varias otras construcciones tampoco mencionadas ni relacionadas.
	Explicación razonada general	No. Explicación muy somera y desvinculada de los anteriores y posteriores temas.
	Explicación razonada cada ejercicio	No se aprecia explicación aclaratoria.
	Explicación razonada cada paso.	No se aprecia más explicación que la descripción de dónde poner el compás o las escuadras.

DIBUJO TÉCNICO DE 1º BACHILLERATO EDITORIAL SM

COMENTARIOS.-

Ha aumentado el número de páginas respecto a ediciones anteriores, de 85 a 102. Pero en el orden de presentación de los temas seguimos observando algunas incongruencias que no pueden menos que quedar como tales en la mente de los alumnos.

Nos referimos al hecho de construir, por ejemplo, en la página 25, fig.17, que al principio en esta edición las páginas coinciden, el segmento media proporcional sin avisar de que esta construcción al menos, tiene otras consecuencias y antecedentes que se verán después, y que se llama teorema de la altura. Y que además existe otra posibilidad de hallarse dicha media proporcional en otro teorema

similar, el del cateto. Y en varias otras construcciones tampoco mencionadas ni relacionadas.

Además en ambos casos se está usando un procedimiento constructivo que también se vería después si el arco capaz estuviera descrito en sus tres posibilidades.

En la pág. 46, ejercicio 1.4 (que en las ediciones anteriores era el 3.8, figura 17) en esta edición presenta un vacío.

En la pág.59, el primer ejercicio resuelto

En esta nueva edición se aportan problemas resueltos que son de gran ayuda pero también de gran confusión si no se dan todas las posibilidades de resolución con los temas dados hasta ese momento.

Nos referimos en la página al caso del triángulo resuelto solamente con el uso de la construcción de perpendiculares desde un punto exterior, pero no con el uso del arco capaz ya dado, mucho más rápido y con mucha menos posibilidad de error.

En la página 56 persiste un error, edición tras edición, en la figura 6, referida a la simetría central.

En el último capítulo del libro se hace un recorrido por las primeras órdenes de los programas de CAD con las que no podemos estar completamente de acuerdo.

Se han añadido páginas de ejercicios resueltos que en la edición de 2004 no aparecen –de hecho aquel tiene páginas 85 y este 102- pero las explicaciones teóricas o su ausencia, son las mismas, excepto en

el capítulo dedicado a las curvas que se han hecho cambios. Se ha añadido el rojo a los dibujos en negro, pero las páginas enteras de policromía están mal empleadas.

Pág.16

2. TRAZADOS FUNDAMENTALES EN EL PLANO

Todos los títulos a dos colores.

Pág.17

1. Paralelismo.-

1.1. Definición de paralelas. Fig. 1. Todos los títulos a dos colores.

1.2. Trazar por un punto la paralela a una recta.-Fig. 2. Todo el dibujo en negro y rojo. Tres pasos mecánicos sin razonar.

1.3. Trazar la paralela a una recta a una distancia dada.- Tres pasos mecánicos sin razonar. Fig. 3. Todo el dibujo en negro y rojo. Advierte de que hay otra solución en el semiplano inferior.

1.4. Trazado de paralelas con escuadra y cartabón.- Cuatro pasos mecánicos numerados sin razonar. Fig. 4. Pero con seis pasos a) b) c) d) e) y f) dibujados. Dibujos todos en negro y rojo.

Pág.18

2.-Perpendicularidad.-Aquí se presentan dos segmentos perpendiculares en la posición típica que hace creer a los alumnos que si no están exactamente así –vertical/horizontal- no son perpendiculares, cuando es una posición relativa siempre que formen 90° . Define mediatriz como lugar geométrico pero no especifica que la equidistancia aquí es dos a dos, o sea, no todos los puntos de la mediatriz equidistan lo mismo de los extremos del segmento. Y además que sea perpendicular y en el punto medio son dos consecuencias del mismo.

2.1. Definiciones.

2.2. Trazar la mediatriz de un segmento.- Tres pasos numerados sin razonar. Fig. 5. Dibujo todo en negro y rojo.

2.3. Trazar la perpendicular de una semirrecta por su extremo.- Cinco pasos mecánicos numerados sin razonar. Fig. 6. Dibujo todo en negro y rojo.

2. 4. Trazar la perpendicular de una recta por un punto de la misma.- Tres pasos mecánicos numerados sin razonar. Fig. 7. Dibujo todo en negro y rojo.

Pág.19

2.4. Trazar la perpendicular de una recta por un punto exterior a ella.- Tres pasos numerados sin razonar. Fig. 8. Dibujo todo en negro y rojo.

2.5. Trazado de perpendiculares con escuadra y cartabón.- Cuatro pasos numerados sin razonar. Fig. 9. Pero con seis pasos a) b) c) d) e) y f) dibujados. Dibujos todos en negro y rojo.

Pág.20

3. Segmentos

Título a dos colores.

A pesar de ser de los pocos textos que lo tratan tan exhaustivamente, no se advierte de la importancia oculta de este capítulo que va a aparecer en varias construcciones y aplicaciones teóricas a lo largo del temario y sus mejoras respecto del uso de la aritmética.

3.1. Dados dos segmentos, hallar la suma y la diferencia de ambos.- Tres pasos mecánicos sin razonar incluso confunde porque se dice que en la resta se lleva el segmento menor en sentido contrario al mayor ¿? Cuando hay que decir que se lleva “sobre” y que la diferencia es el resto esté donde esté. Fig. 10. Todo el dibujo en negro y rojo las dos opciones.

3.2. Dado un segmento hallar su producto por un número.- Dos pasos mecánicos. Fig. 10. Todo el dibujo en negro y rojo.

3.3. Dividir un segmento en partes iguales.-No se advierte que es una aplicación de Tales. Tres pasos mecánicos sin razonar. Fig. 11. Todo el dibujo en negro y rojo.

3.4. Dividir un segmento en partes proporcionales a las dimensiones de otros segmentos.-No se advierte que es una aplicación de Tales. Tres pasos mecánicos sin razonar y sin respetar sus propios datos de los segmentos CD, EF, GH, IJ, que misteriosamente se han encogido arbitrariamente en el dibujo. Fig. 12. Todo el dibujo en negro y rojo.

3.5. Dados dos segmentos, hallar su producto.- No se advierte que es una aplicación de Tales. Cuatro pasos mecánicos sin razonar el porqué de su colocación a pesar de que es muy útil el empleo del concepto de la unidad -1-. Fig. 13. Todo el dibujo en negro y rojo.

Pág. 21

3.6. Dados dos segmentos, hallar su división.- No se advierte que es una aplicación de Tales. Cuatro pasos mecánicos sin razonar el porqué de su colocación a pesar de que es muy útil el empleo del concepto de la unidad -1-. Fig. 14. Todo el dibujo en negro y rojo.

3.7. Dados dos segmentos, hallar su raíz cuadrada.- No se advierte que es una aplicación de Tales y del teorema de la altura de Euclides que esperemos se vean más adelante. Tres pasos mecánicos sin razonar el porqué de su colocación a pesar de que es muy útil el empleo del concepto de la unidad -1-. Fig. 15. Todo el dibujo en negro y rojo.

3.8. Construcción del segmento que sea media proporcional a dos segmentos dados.- No se advierte que es una aplicación de Tales y del teorema de la Altura de Euclides que esperemos se vean más adelante. Dos pasos mecánicos sin razonar el porqué de su colocación ni advertir que están en posición de suma y que existe la otra posibilidad de hallarla mediante el Teorema del Cateto con los segmentos en posición de resta. Fig. 16. Todo el dibujo en negro y rojo.

3.9. Construcción de la tercera proporcional a dos segmentos dados.- No se advierte que es una aplicación de Tales que esperemos se vean más adelante. Cuatro pasos mecánicos sin razonar el porqué de

su colocación donde además se puede confundir al alumno con sus cambios de posición respecto a la fracción expresada ni el porqué de la opción de camuflar la repetición del término b. Fig. 17 Todo el dibujo en negro y rojo.

3.10. Construcción de la cuarta proporcional a dos segmentos dados.- No se advierte que es una aplicación de Tales que esperamos se vean más adelante. Cuatro pasos mecánicos sin razonar el porqué de su colocación donde además se puede confundir al alumno con sus cambios de posición respecto a la fracción expresada. Fig. 18. Todo el dibujo en negro y rojo.

Pág.22

4. Ángulos.-

Todos los títulos a dos colores.

4.1. Definiciones.-

Nombra los distintos tipos de ángulos pero no aprovecha la ocasión para establecer las condiciones de igualdad de los mismos. Además incluye una definición de bisectriz que es en realidad una consecuencia de la verdadera que incluye a continuación como su fuera lo mismo, pero no explica cómo se mide la distancia punto recta ni que la palabra “equidistan” se refiere en realidad a cada punto equidista de ambas semirrectas que forman los lados del ángulo, lo suyo, que es distinto a lo que equidistan todos los demás puntos. . Figs. 19, 20, 21, 22, 23,24. Todo el dibujo en negro y rojo. Propiedades Fig23. Aquí si incluye dos condiciones de igualdad de ángulos de las muchas que hay sobre todo habiendo mencionado los nombres de los ángulos de la Fig. 20 sin decir sus propiedades. Todo el dibujo en negro y rojo.

4.2. Construcción de un ángulo igual a otro.- Cinco pasos mecánicos sin razonar. A pesar de acabar de presentar alguna condición de igualdad de ángulos no se remite a estas para su construcción. Fig. 24. Todo el dibujo en negro y rojo.

Pág.23

4.3. Suma y diferencia de ángulos.- Siete pasos mecánicos sin razonar. Fig. 25. Con cuatro dibujos en negro y rojo.

4.4. Trazado de la bisectriz de un ángulo.- Tres pasos mecánicos sin razonar. Fig. 26. Un dibujo en negro y rojo.

4.5. Dadas dos rectas que se cortan fuera de los límites del dibujo, trazar la bisectriz del ángulo que forman.- Tres pasos mecánicos sin razonar. Fig. 28. Un dibujo en negro y rojo.

Pág.24

4.6. Dadas dos rectas que se cortan fuera de los límites del dibujo y un punto P, trazar la concurrente con ellas y que pase por el punto dado.- Cinco pasos mecánicos sin razonar. Fig. 29. Con un dibujo en negro y rojo.

4.7. División de un ángulo recto en tres partes iguales.- Tres pasos mecánicos sin razonar. Fig. 30. Con un dibujo en negro y rojo.

4.8. Ángulos mixtilíneos y curvilíneos. Trazado de bisectrices.-No se menciona el valor de estos ángulos, solo su formación. Bisectriz de un ángulo mixtilíneo.- Tres pasos mecánicos sin razonar. Fig. 31. Con un dibujo en negro y rojo. Bisectriz de un ángulo curvilíneo.- Dos pasos mecánicos sin razonar. Fig. 32. Con un dibujo en negro y rojo.

Pág.25

4.9. Otras construcciones de ángulos.

Construcción de ángulos con el compás. Fig. 33. Con seis dibujos en negro y rojo.

Construcción de ángulos con escuadra y cartabón. Fig. 34. Con cinco dibujos en negro y rojo.

Pág.26

5. Circunferencia.-

Título a dos colores.

Capítulo importantísimo de cuya importancia no se avisa.

5.1. Definiciones.-Circunferencia. Arco. Círculo. Sector circular. Segmento circular. Fig. 36. Con un dibujo en negro y rojo. Sin explicaciones.

5.2. Rectas de una circunferencia. Radio. Diámetro. Cuerda. Tangente. Fig. 37. Con un dibujo en negro y rojo. Sin explicaciones.

5.3. Ángulos de una circunferencia. Fig. 38. Ángulo central. Con un dibujo en negro y rojo. Sin explicaciones y estas son unas de las más importantes de este curso porque aparecerán en varias construcciones y teoría y porque continuará en el segundo curso, pero se limitan a decir su valor en función de π . Fig. 39. Ángulo inscrito. Con un dibujo en negro y rojo. Sin explicaciones y estas son unas de las más importantes de este curso porque aparecerán en varias construcciones y teoría y porque continuará en el segundo curso, pero se limitan a decir su valor en función de los demás. Fig. 40. Ángulo semiinscrito. Con un dibujo en negro y rojo. Sin explicaciones y estas son unas de las más importantes de este curso porque aparecerán en varias construcciones y teoría y porque continuará en el segundo curso, pero se limitan a decir su valor en función de los demás. Fig. 41. Ángulo interior. Con un dibujo en negro y rojo. Sin explicaciones y estas son unas de las más importantes de este curso porque aparecerán en varias construcciones y teoría y porque continuará en el segundo curso, pero se limitan a decir su valor en función de los demás. Fig. 42. Ángulo exterior. Con un dibujo en negro y rojo. Sin explicaciones y estas son unas de las más importantes de este curso porque aparecerán en varias construcciones y teoría y porque continuará en el segundo curso, pero se limitan a decir su valor en función de los demás. Fig. 43. Ángulo circunscrito. Con un dibujo en negro y rojo. Sin explicaciones y estas son unas de las más importantes de este curso porque aparecerán en varias construcciones y teoría y porque continuará en

el segundo curso, pero se limitan a decir su valor en función de los demás.

Pág.27

Títulos a dos colores.

5.4. Arco capaz. Definición insuficiente ni razonada. Fig. 44. Un dibujo en negro y rojo. Sin pasos ni explicaciones ni razonadas y estas son unas de las más importantes de este curso porque aparecerán en varias construcciones y teoría y porque continuará en el segundo curso. Fig. 45. Un dibujo en negro y rojo. Cuatro pasos sin explicaciones ni razonadas siendo esta una de las más importantes de este curso porque aparecerá en varias construcciones y teorías y porque continuará en el segundo curso.

Pág.28

6. Potencia.

6.1. Potencia de un punto respecto de una circunferencia. Sin conexión alguna con los capítulos anteriores se empieza a describir qué hacer para trazar la potencia sin más explicaciones lo cual es deplorable. Fig. 47. Un dibujo en negro y rojo. Sin pasos ni explicaciones ni razonadas y estas son unas de las más importantes de este curso porque aparecerán en varias construcciones y teoría y porque continuará en el segundo curso.

6.2. Eje radical de dos circunferencias. Explicando tan mal la potencia difícilmente se puede explicar el eje radical además, situando siempre los centros en la horizontal se presta a confusión. Fig. 48. Un dibujo en negro y rojo. Sin pasos ni explicaciones ni razonadas y estas son unas de las más importantes de este curso porque aparecerán en varias construcciones y teoría y porque continuará en el segundo curso. Eje radical de dos circunferencias secantes. Fig. 49. Un dibujo en negro y rojo. Sin pasos ni explicaciones ni razonadas. Eje radical de dos circunferencias tangentes. Fig. 50. Un dibujo en negro. Sin pasos ni explicaciones ni razonadas. Eje radical de dos

circunferencias exteriores. Fig. 51. Un dibujo en negro y rojo. Sin pasos ni explicaciones ni razonadas.

6.3. Centro radical de tres circunferencias. Fig. 52. Un dibujo en negro y rojo. Sin pasos ni explicaciones ni razonadas.

Pág. 32 Gran cambio de orden respecto a la edición de 2004

3. TRAZADO DE POLÍGONOS.

Todos los títulos a dos colores.

Pág. 33.

1. Triángulos.

1.1. Definición, propiedades y clasificación.

Propiedades Fig.1.Tres dibujos en negro y rojo. Sin pasos con explicaciones. Clasificación Fig.2.Tres dibujos en negro y rojo. Sin pasos con explicaciones.

1.2. Rectas y puntos notables de los triángulos. Que no aparecen en la edición de 2004

Alturas y Ortocentro. Fig.3. Un dibujo en negro y rojo. Sin pasos con explicaciones.

Medianas y baricentro. Fig.4. Un dibujo en negro y rojo. Sin pasos con explicaciones.

Mediatrices y circuncentro y circunferencia circunscrita. Fig.5. Un dibujo en negro y rojo. Sin pasos con explicaciones.

Bisectrices e incentro y circunferencia inscrita. Fig.6. Un dibujo en negro y rojo. Sin pasos con explicaciones.

Pág.34.

1.2. Construir un triángulo conociendo sus tres lados. Fig.7. Un dibujo en negro y rojo. Tres pasos con explicaciones mecánicas

1.3. Construir un triángulo conociendo su altura. Fig.8. Un dibujo en negro y rojo. Cinco pasos con explicaciones mecánicas.

1.4. Construir un triángulo isósceles conociendo la base y la altura. Fig.9. Un dibujo en negro y rojo. Tres pasos con explicaciones mecánicas.

1.5. Construir un triángulo isósceles conociendo los lados iguales y la altura. Fig.10. Un dibujo en negro y rojo. Cuatro pasos con explicaciones mecánicas.

1.6. Construir un triángulo isósceles conociendo la base y el ángulo opuesto a la misma. Fig.11. Un dibujo en negro y rojo. Cuatro pasos con explicaciones mecánicas, ni menciona el arco capaz.

Pág.35.

1.7. Construir un triángulo rectángulo conociendo la hipotenusa y un cateto. Fig.12. Un dibujo en negro y rojo. Tres pasos con explicaciones mecánicas, ni menciona el arco capaz.

1.8. Construir un triángulo rectángulo conociendo un cateto y el ángulo opuesto. Fig.13. Un dibujo en negro y rojo. Cuatro pasos con explicaciones mecánicas, ni menciona el arco capaz.

1.9. Construir un triángulo rectángulo conociendo un cateto y el ángulo adyacente no recto. Fig.14. Un dibujo en negro y rojo. Cuatro pasos con explicaciones mecánicas.

Pág.36.

2. Cuadriláteros.

Todos los títulos a dos colores.

2.1 Definición, propiedad y clasificación.

Definición. Se procede a recordar, y nunca es suficiente, y el tamaño de las letras que designan los vértices y las que designan los lados, pero desgraciadamente el orden no se dice, solo se muestran dibujadas en la figura 16 posterior, ni se dice que sea el giro hacia la derecha o hacia la izquierda lo que importa es que las letras de los vértices sean correlativas, para distinguir los vértices de las diagonales, en el caso de darnos estos datos, porque lógicamente las

letras que designan los vértices de las diagonales, no serían correlativas.

Propiedad. La suma de sus ángulos. Clasificación. Paralelogramos. Fig.16. Cuatro dibujos en negro y rojo. Al describir sus propiedades no se advierte que se seguirán viendo en 2º curso y que encierran muchas más cualidades, al hilo de los ángulos opuestos. Trapecios. Fig.17 a, b, c. Cuatro dibujos en negro y rojo. Trapezoides. Fig.17d. Un dibujo en negro y rojo. Falta el trapecoide biisósceles.

2.2. Construir un cuadrado conociendo el lado. Fig.18. Un dibujo en negro y rojo. Tres pasos. Explicación mecánica.

Pág.37.

2.3. Construir un cuadrado conociendo la diagonal. Fig.19. Un dibujo en negro y rojo. Dos pasos. Explicación mecánica.

2.4. Construir un rectángulo conociendo sus lados. Fig.20. Un dibujo en negro y rojo. Tres pasos. Explicación mecánica.

2.5. Construir un rectángulo conociendo un lado y la diagonal. Fig.21. Un dibujo en negro y rojo. Dos pasos. Explicación mecánica.

2.6. Construir un rectángulo conociendo la suma de los lados y la diagonal. Fig.22. Un dibujo en negro y rojo. Cuatro pasos. Explicación mecánica.

Pág.38.

2.7. Construir un rombo conociendo el lado y la diagonal. Fig.24. Un dibujo en negro y rojo. Dos pasos. Explicación mecánica.

2.8. Construir un rombo conociendo un ángulo y su diagonal. Fig.25. Un dibujo en negro y rojo. Tres pasos. Explicación mecánica.

2.9. Construir un romboide conociendo sus lados y un ángulo. Fig.26. Un dibujo en negro y rojo. Dos pasos. Explicación mecánica.

2.10. Construir un romboide conociendo sus lados y la altura. Fig.27. Un dibujo en negro y rojo. Cuatro pasos en negro y rojo. Explicación mecánica.

Pág.39.

2.11. Construir un trapecio escaleno conociendo sus cuatro lados. Fig.29. Un dibujo en negro y rojo. Cuatro pasos. Explicación mecánica.

2.12. Construir un trapecio escaleno conociendo sus bases y sus diagonales. Fig.30. Un dibujo en negro y rojo. Tres pasos. Explicación mecánica.

Pág.40.

3. Polígonos regulares.

Todos los títulos a dos colores.

3. 1. Definición, propiedad y clasificación.

Propiedades. Suma de sus ángulos internos, externos y número de diagonales. No se advierte mención alguna a sus superficies ni a un método general o particular de hallarlas pero sí se mencionan los elementos que servirían para ello y no se dice.

Clasificación. Nombres según los lados hasta quince. Líneas notables. Fig.33. Un dibujo en negro y rojo. Descripción elemental.

Pág.41.

3.2. División aproximada de una circunferencia en un número cualquiera de partes iguales (método general). Fig.34. Un dibujo en negro y rojo. Tres pasos. Descripción mecánica. Ni se cita a tales para la división del diámetro en partes iguales.

3.3. Construcción en un polígono de un número cualquiera de lados iguales conociendo el lado (método general). Primer método. Fig.35. Un dibujo en negro y rojo. Siete pasos. Descripción mecánica. No se dice que aquí se aplica la semejanza, al igual que tampoco se menciona esta aplicación para resolver problemas de todos los polígonos regulares, resolviéndolo previamente en uno de datos cualquiera. Segundo método. Fig.36. Un dibujo en negro y rojo. Tres pasos. Con circunferencias circunscritas crecientes.

Pág.45.

Importante ampliación ausente en la edición 2004 aunque un poco fuera de lugar porque debería aparecer este capítulo mucho antes.

4. PROPORCIONALIDAD Y SECCIÓN ÁUREA

1.1. Teorema de Tales. Fig. 1. Un dibujo en negro. Sin pasos y sin explicaciones ni razonadas.

1.2. Teorema del cateto. Fig.2. Un dibujo en negro y rojo. Sin pasos y sin explicaciones ni razonadas.

1.3. Teorema de la altura. Fig.3. Un dibujo en negro y rojo. Sin pasos y sin explicaciones ni razonadas.

Pág.46.

1.4. Construcción del segmento que sea media proporcional a dos segmentos dados. Dos pasos mecánicos sin razonar el porqué de su colocación ni advertir que están en posición de suma y que existe la otra posibilidad de hallarla mediante el Teorema del Cateto con los segmentos en posición de resta. Fig. 3. Ausente y además debería ser la Fig. 4.

1.5. Construcción de la tercera proporcional a dos segmentos dados. Cuatro pasos mecánicos sin razonar el porqué de su colocación donde además se puede confundir al alumno con sus cambios de posición respecto a la fracción expresada ni el porqué de la opción de camuflar la repetición del término b. Fig. 5. Todo el dibujo en negro y rojo.

1.6. Construcción de la cuarta proporcional a dos segmentos dados. Cuatro pasos mecánicos sin razonar el porqué de su colocación donde además se puede confundir al alumno con sus cambios de posición respecto a la fracción expresada. Fig. 6. Todo el dibujo en negro y rojo.

Pág.47 Estas construcciones tampoco aparecen en la edición del 2004

1.7. Sección áurea de un segmento. Fig.8. Todo el dibujo en negro y rojo. Sin pasos y sin explicaciones y sin relacionar con teoría y construcciones anteriores.

1.8. Dado un segmento hallar su división áurea. Fig.9. Todo el dibujo en negro y rojo. Sin pasos y sin explicaciones y sin relacionar con teoría y construcciones anteriores.

1.9. Hallar el segmento cuya parte áurea es otro segmento dado. Fig.10. Todo el dibujo en negro y rojo. Sin pasos y sin explicaciones y sin relacionar con teoría y construcciones anteriores.

1.10. Rectángulo áureo. Fig.11. Todo el dibujo en negro y rojo. Sin pasos y sin explicaciones y sin relacionar con teoría y construcciones anteriores.

1.11. Proporción áurea y el pentágono regular. Fig. 12 y Fig. 13. Dos dibujos en negro y rojo. Sin pasos y sin explicaciones y sin relacionar con teoría y construcciones anteriores.

Pág.48

2 Igualdad. Semejanza. Escalas.

2. Igualdad. Definición.

2.1. Construcción de una figura igual a otra por copia de ángulos. Fig. 14. Dos dibujos en negro y rojo. Cuatro pasos sin explicaciones ni razonadas.

2.2. Construcción de una figura igual a otra por coordenadas. Fig.15. Dos dibujos en negro y rojo. Cuatro pasos sin explicaciones ni razonadas.

2.3. Construcción de una figura igual a otra por radiación. Fig. 16. Dos dibujos en negro y rojo. Cuatro pasos sin explicaciones ni razonadas.

Pág.49

2.4. Construcción de una figura igual a otra por triangulación. Fig. 17. Dos dibujos en negro y rojo. Dos pasos sin explicaciones ni razonadas.

Pág.50

3. Semejanza. Definición.

3.1. Construcción de una figura directamente semejante a otra. Por radiación. Fig. 19. Un dibujo en negro y rojo. Cuatro pasos sin explicaciones ni razonadas.

3.2. Construcción de una figura directamente semejante. Por coordenadas. Fig. 20. Dos dibujos en negro y rojo. Tres pasos sin explicaciones ni razonadas.

3.3. Construcción de una figura inversamente proporcional a otra. Fig. 21. Un dibujo en negro y rojo. Sin pasos y sin explicaciones ni razonadas.

Pág.51

4. Escalas.

4.1. Generalidades. Aquí sí se explica como una aplicación práctica de la semejanza.

Clases de escalas. De reducción. De ampliación De tamaño natural. Escalas más usuales.

4.2. Empleo de las escalas multiplicando y dividiendo. Sin dibujo. Tres pasos, pero advierte que en dibujo todas las operaciones deben realizarse de forma gráfica y que son otras materias las que se encargan de resolver los problemas por otros procedimientos.

Pág. 52

4.3. Escala gráfica. Fig. 24. Un dibujo en negro y rojo. Tres pasos con explicaciones.

4.4. Escala transversal. Fig.25. Un dibujo en negro y rojo. Seis pasos con explicaciones.

Pág.53.

4.5. Triángulo universal de escalas. Fig.26. Un dibujo en negro y rojo. Cuatro pasos con explicaciones.

Pág.57.

5. TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS.

1. Series lineales.

1.1. Razón simple de tres puntos. Fig.1. Un dibujo en negro y rojo.
Descripción mecánica.

1.2. Razón doble de cuatro puntos. Fig.2. Un dibujo en negro y rojo.
Descripción mecánica.

1.3. Cuaterna armónica. Fig.3. Sin dibujo. Descripción mecánica.

Pág.58.

2. Transformaciones geométricas-

2.1. Introducción.

Transformaciones geométricas. Advierte de que el concepto de Transformación en geometría equivale al concepto de función en álgebra.

Transformaciones proyectivas.

2.2. Homotecia

Razón de homotecia. Fig.5. Un ejercicio con un dibujo en negro y rojo. Dos pasos. Explicación mecánica.

Determinación de una homotecia. Datos básicos.

Pág.59.

2.3. Simetría central. Fig.7. Un dibujo en negro y rojo. Dos pasos. Explicación mecánica.

Ejercicio. Fig.8 Un ejercicio con un dibujo en negro y rojo. Explicación mecánica. Y dos errores muy graves: dos segmentos homólogos en la simetría BC y C'B' no son paralelos y otros dos segmentos también homólogos en la simetría AB y B'A' no son iguales. Que ya se presentaban así de mal en la edición del 2004

2.4. Simetría axial. Fig.9. Un dibujo en negro y rojo. Dos pasos. Explicación mecánica.

Se sigue con la costumbre de colocar los ejemplos en una posición horizontal siempre, pero los problemas donde pueda surgir tener que aplicarse pueden estar situados en las infinitas direcciones del plano.

Y además se presentan con puntos casualmente coincidentes que pueden llevar a pensar que tienen siempre que coincidir así, lo cual es muy perjudicial.

Ejercicio. Fig.10. Un ejercicio con un dibujo en negro y rojo. Explicación mecánica.

Pág.60.

2.5. Traslación. Fig.11. y Fig.12. Dos dibujos en negro y rojo. Explicación teórica.

Ejercicio. Fig.13 a y Fig.13b. Un ejercicio con dos dibujos en negro y rojo. Cuatro pasos. Explicación mecánica

Pág.61.

2.6. Giro. Fig.15. Un dibujo en negro y rojo. Explicación teórica.

Ejercicio. Fig.12. Un ejercicio con un dibujo en negro y rojo. Tres pasos. Explicación mecánica

Pág.65.

6. TANGENCIAS.

Todos los títulos a dos colores.

1. Introducción.

1.1. Propiedades de las tangencias. Relata cuatro propiedades, pero no enuncia las dos fundamentales: En dos circunferencias tangentes los centros y el punto de tangencia siempre están alineados. Entre una recta y una circunferencia tangentes el radio es siempre perpendicular a la recta en el punto de tangencia. Las cuatro propiedades relatadas son consecuencias de estas dos fundamentales. Con cuatro dibujos Fig.1, Fig.2, Fig.3, Fig.4. En negro y rojo.

Pág.66.

2. Trazado de rectas tangentes.

2.1. Rectas tangentes a una circunferencia que pasan por un punto.

El punto está en la circunferencia. Un dibujo en negro y rojo. Dos pasos. Fig.5. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y porqué.

El punto es exterior a la circunferencia. Un dibujo en negro y rojo. Tres pasos. Fig.6. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y porqué.

El centro de la circunferencia es desconocido. Un dibujo en negro y rojo. Cuatro pasos. Fig.7. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y porqué.

Pág.67.

2.2. Rectas tangentes a dos circunferencias de distinto radio.

Tangentes exteriores. Un dibujo en negro y rojo. Cuatro pasos. Fig.9. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y porqué.

Tangentes interiores. Un dibujo en negro y rojo. Cuatro pasos. Fig.10. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y porqué.

Pág.68.

3. Trazado de circunferencias conociendo el radio. (Rpp)

Estos casos de tangencias son muy útiles pero confunde la nomenclatura (Rpp) como si se tratara de los diez casos de Apolonio que se verán en segundo curso.

3.1. Circunferencias que pasan por dos puntos (Rpp). Un dibujo en negro y rojo. Dos pasos. Fig.12. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y porqué y omite lo sustancial: que por dos puntos pasan infinitas circunferencias de infinitos radios y que la recta que une los dos puntos es el eje radical de todas que se vio en la pág. 34.

3.2. Circunferencias que pasan por un punto y son tangentes a una recta. Rpr.

El punto está en la recta. (Rpr). Un dibujo en negro y rojo. Tres pasos. Fig.13. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y porqué y omite lo sustancial.

El punto es exterior. (Rpr). Un dibujo en negro y rojo. Tres pasos. Fig.14. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y porqué y omite lo sustancial.

Pág.69.

3.3. Circunferencias que pasan por un punto y son tangentes a una circunferencia. (Rpc).

El punto está en la circunferencia. (Rpc). Un dibujo en negro y rojo. Tres pasos. Fig.15. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y porqué y omite lo sustancial.

El punto es exterior. (Rpc).Un dibujo en negro y rojo. Cuatro pasos. Fig.16. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y porqué y omite lo sustancial.

3.4. Circunferencias tangentes a dos rectas que se cortan. (Rrr). Un dibujo en negro y rojo. Tres pasos. Fig.17. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y porqué y omite lo sustancial.

Pág.70.

3.5. Circunferencias tangentes a una recta y a una circunferencia. (Rrc).

La circunferencia y la recta son exteriores. (Rrc). Un dibujo en negro y rojo. Cinco pasos. Fig.19. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y porqué y omite lo sustancial.

La circunferencia y la recta son tangentes. (Rrc). Un dibujo en negro y rojo. Cuatro pasos. Fig.20. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y porqué y omite lo sustancial.

La circunferencia y la recta son secantes. (Rrc). Un dibujo en negro y rojo. Cuatro pasos. Fig.21. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y porqué y omite lo sustancial

Pág.71.

3.6. Circunferencias tangentes a dos circunferencias. (Rcc).

Las circunferencias son exteriores. (Rcc). Un dibujo en negro y rojo. Cuatro pasos. Fig.22. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y porqué y omite lo sustancial.

Las circunferencias son tangentes. (Rcc). Un dibujo en negro y rojo. Tres pasos. Fig.23. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y porqué y omite lo sustancial.

Las circunferencias son secantes. (Rcc). Un dibujo en negro y rojo. Cuatro pasos. Fig.24. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y porqué y omite lo sustancial

Pág.72.

4. Enlaces

4.1. Introducción. En esta edición sí avisa de que se tienen que tener en cuenta dos de las propiedades de las tangentes pero son las dos únicas. Fig.25. a), b), c). Tres dibujos en negro y rojo. Sin pasos. Explicación mecánica.

4.2. Enlazar dos rectas que se cortan mediante un arco conocido. Fig.26. Un dibujo en negro y rojo. Cuatro pasos. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple.

4.3. Enlazar dos rectas que se cortan mediante un arco conocido, conociendo el punto de tangencia. Fig.27. Un dibujo en negro y rojo. Cuatro pasos. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple.

Pág.73.

4.4. Enlazar dos rectas paralelas mediante dos arcos de igual radio, conociendo los dos puntos de tangencia. Un dibujo en negro y rojo. Cuatro pasos. Fig.28. Explicación mecánica aquí sí especifica qué propiedad cumple pero no el por qué y omite lo sustancial.

4.5. Enlazar dos rectas cualesquiera mediante dos arcos, conociendo el radio de uno de ellos y los puntos de tangencia. Un dibujo en negro y rojo. Tres pasos. Fig.29. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y el por qué y omite lo sustancial.

4.6. Enlazar una recta y un arco mediante otro arco de radio conocido. Un dibujo en negro y rojo. Cuatro pasos. Fig.30. Explicación mecánica pero no el por qué y omite lo sustancial.

4.7. Enlazar una recta y un arco mediante otro arco, conociendo el punto de tangencia con la circunferencia. Un dibujo en negro y rojo. Cuatro pasos. Fig.31. Explicación mecánica pero no el por qué y omite lo sustancial.

Pág.74.

4.8. Enlazar una recta y un arco mediante otro arco, conociendo el punto de tangencia con la recta. Un dibujo en negro y rojo. Cuatro pasos. Fig.32. Explicación mecánica pero no el por qué y omite lo sustancial.

4.9. Enlazar dos arcos de circunferencia mediante otro arco de radio conocido. Un dibujo en negro y rojo. Dos pasos. Fig.33. Explicación mecánica pero no el por qué y omite lo sustancial.

4.10. Enlazar varios puntos no alineados, mediante arcos de circunferencia, conociendo el radio de uno los arcos. Un dibujo en negro y rojo. Tres pasos. Fig.35. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y el por qué y omite lo sustancial.

Pág.78.

7. CURVAS TÉCNICAS.

Todos los títulos a dos colores

Pág.79.

1. Óvalos.

1.1. Introducción. No dice que se deben respetar las condiciones de las tangencias y enlaces que acabamos de ver.

1.2. Construcción de un óvalo conociendo el eje mayor.

Un dibujo en negro y rojo. Tres pasos. Fig.1. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y el por qué y omite lo sustancial.

1.3. Construcción de un óvalo conociendo el eje menor.

Un dibujo en negro y rojo. Dos pasos. Fig.2. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y el por qué y omite lo sustancial.

1.4. Construcción de un óvalo de cuatro centros conociendo los dos ejes perpendiculares.

Un dibujo en negro y rojo. Cinco pasos. Fig.3. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y el por qué y omite lo sustancial.

1.5. Construcción de un óvalo inscrito en un rombo.

Un dibujo en negro y rojo. Tres pasos. Fig.4. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y el por qué y omite lo sustancial.

Pág.80.

1.6. Construcción de un óvalo de varios centros conociendo los ejes.

Un dibujo en negro y rojo. Cinco pasos. Fig.6. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y el por qué y omite lo sustancial.

Pág.81.

2. Ovoides.

2.1. Introducción

2.2. Construcción de un ovoide conociendo su eje.

Un dibujo en negro y rojo. Cinco pasos. Fig.7. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y el por qué y omite lo sustancial.

2.3. Construcción de un ovoide conociendo su diámetro.

Un dibujo en negro y rojo. Tres pasos. Fig.8. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y el por qué y omite lo sustancial.

2.4. Construcción de un ovoide conociendo el eje y el diámetro.

Un dibujo en negro y rojo. Seis pasos. Fig.9. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y el por qué y omite lo sustancial.

Pág.82.

3. Volutas

3.1. Introducción.

3.2. Construcción de una voluta de dos centros conociendo el paso. Un dibujo en negro y rojo. Dos pasos. Fig.10. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y el por qué y omite lo sustancial.

3.3. Construcción de una voluta de varios centros conociendo el paso. Un dibujo en negro y rojo. Seis pasos. Fig.11. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y el por qué y omite lo sustancial.

Pág.83.

4. Espirales.

4.1. Introducción.

4.2. Construcción de la espiral de Arquímedes conociendo el paso. Un dibujo en negro y rojo. Cinco pasos. Fig.12. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y el por qué y omite lo sustancial.

4.3. Construcción de la espiral logarítmica. Un dibujo en negro y rojo. Seis pasos. Fig.13. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y el por qué y omite lo sustancial.

Pág.84.

5. Envolvertes.

5.1. Introducción.

5.2. Construcción de la envolvente del círculo conociendo el radio. Un dibujo en negro y rojo. Seis pasos. Fig.14. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y el por qué y omite lo sustancial.

Pág.85.

6. Hélices.

6.1. Introducción.

6.2. Construcción de una hélice cilíndrica conociendo el diámetro y el paso.

Un dibujo en negro y rojo. Cinco pasos. Fig.15. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y el por qué y omite lo sustancial.

Pág.86.

6.3. Construcción de una hélice cónica conociendo el diámetro y el paso.

Un dibujo en negro y rojo. Seis pasos. Fig.16. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y el por qué y omite lo sustancial.

Pág.87.

6.4. Construcción de una hélice esférica conociendo el diámetro y el paso.

Un dibujo en negro y rojo. Seis pasos. Fig.17. Explicación mecánica sin especificar qué propiedad cumple y el por qué y omite lo sustancial.

Pág.91.

8. CURVAS CÓNICAS.

Todos los títulos a dos colores.

1. Curvas cónicas.

1.1. Secciones de un cono. Circunferencia. Elipse. Parábola. Hipérbola.

Circunferencia. Fig.1. Un dibujo en negro y rojo. Sin pasos.

Elipse. Fig.2. Un dibujo en negro y rojo. Sin pasos.

Parábola. Fig.3. Un dibujo en negro y rojo. Sin pasos.

Hipérbola. Fig.4. Dos dibujos en negro y rojo. Sin pasos.

Pág.92.

1.2. Focos y directrices.

Focos. Fig.5. Un dibujo en negro y rojo. Sin pasos. Explicación razonada pero con un abatimiento de la sección que aún no se ha visto. Y continúa en la Fig.7 en la página siguiente, lo que resulta un poco confuso y sin razonar.

Directrices. Fig.6. Un dibujo en negro y rojo. Sin pasos. Explicación razonada pero con un abatimiento de la sección que aún no se ha visto. Y también continúa en la Fig.7 en la página siguiente, lo que resulta un poco confuso y sin razonar.

Pág.93.

1.3. Circunferencia principal y circunferencias focales

Fig.7. Un dibujo en negro y rojo. Sin pasos. Explicación razonada pero con un abatimiento de la sección que aún no se ha visto. Y procede de dos elementos presentados en la página anterior, lo que resulta un poco confuso y sin razonar.

Circunferencia principal. Sin dibujo. Sin pasos.

Circunferencias focales. Sin dibujo. Sin pasos.

Excentricidad. Procede de tres elementos presentados en la página anterior a cuyas figuras alude Fig.5. Fig.6. Fig.7., lo que resulta un poco confuso y sin razonar.

Pág.94.

2. Elipse

2.1. Definición y propiedades.

Definición. Fig.8. Un dibujo en negro y rojo muy importante. Pero sin pasos y sin explicación

Propiedades. El mismo dibujo en negro y rojo muy importante. Pero sin pasos y sin explicación

Rectas tangentes. Fig.9. Un dibujo en negro y rojo muy importante. Pero sin pasos y sin explicación

2.2. Determinación de los focos conociendo los ejes. Fig.10. Un dibujo en negro y rojo. Dos pasos. Explicación mecánica.

Pág.95

2.3. Construcción de la elipse conocidos los ejes.

Método por puntos. Fig.12. Un dibujo en negro y rojo. Tres pasos. Explicación mecánica.

Método por afinidad. Fig.13. Un dibujo en negro y rojo. Seis pasos. Explicación mecánica.

Pág.96

2.4. Construcción de la elipse por el método del jardinero. Fig.16. Un dibujo en negro y rojo. Dos pasos. Explicación mecánica.

2.5. Construcción de la elipse conociendo dos diámetros conjugados. Fig.17. Un dibujo en negro y rojo. Cinco pasos. Explicación mecánica.

Pág.97

3. Hipérbola.

3.1. Definición y propiedades.

Definición. Fig. 19. Un dibujo en negro y rojo muy importante. Pero sin pasos y sin explicación.

Propiedades. Fig. 19. El mismo dibujo en negro y rojo muy importante. Pero sin pasos y sin explicación.

Rectas tangentes. Fig. 19. El mismo dibujo en negro y rojo muy importante. Pero sin pasos y sin explicación.

3.2. Construcción de la hipérbola conociendo los vértices y los focos Fig. 20. Un dibujo en negro y rojo. Tres pasos. Explicación mecánica.

Pág.98

4. Parábola.

4.1. Definición y propiedades.

Definición. Fig.21. Un dibujo en negro y rojo muy importante. Pero sin pasos y sin explicación.

Propiedades. Fig.21. El mismo dibujo en negro y rojo muy importante. Pero sin pasos y sin explicación.

Rectas tangentes. Fig.21. El mismo dibujo en negro y rojo muy importante. Pero sin pasos y sin explicación.

4.2. Construcción de la parábola conociendo el foco y la directriz. Fig. 22. Un dibujo en negro y rojo. Cuatro pasos. Explicación mecánica.

Pág.99

4.3. Enlazar dos rectas cualesquiera por medio de una curva parabólica conociendo los dos puntos de tangencia. Fig. 23. Un dibujo en negro y rojo. Tres pasos. Explicación mecánica.

INDICE

Bloque I: Trazados geométricos

1. Introducción al dibujo técnico
2. Trazados fundamentales en el plano
3. Trazado de polígonos
4. Proporcionalidad y semejanza. Escalas
5. Transformaciones geométricas
6. Trazado de tangencias
7. Curvas técnicas
8. Curvas cónicas

Bloque II: Geometría descriptiva

9. Sistemas de representación
10. Sistema diédrico: punto, recta y plano
11. Sistema axonométrico
12. Sistema de perspectiva caballera
13. Sistema acotado

Bloque III: Normalización

14. Normalización del dibujo técnico
15. Vistas, cortes y secciones
16. Acotación
17. Diseño asistido por ordenador
18. El dibujo técnico en el arte

AUTOR	RODRÍGUEZ DE ABAJO, F. Javier y ÁLVAREZ BENGOA, Víctor	
TITULO	DIBUJO TÉCNICO 2	
SUBTITULO		
EDITORIAL	DONOSTIARRA	
LUGAR DE LA EDICIÓN	SAN SEBASTIÁN	
AÑO EDICIÓN	2009	
NUMERO PÁGINAS	82 G. PLANA DE 283 TOTALES	
AÑO PUBLIC.	2009	
ISBN	978-84-7063-299-0	
CRITERIOS DE ANÁLISIS:		
De ordenación temática:		
	Nº pasos dibujados por separado de cada ejercicio teórico práctico	No. Esta edición se ha hecho en un tamaño menor, pero de idéntico contenido a la del año 2003. En prácticamente todos los casos solo se representa uno y el FINAL .
	Nº pasos necesarios	No. De dos a diez. Desde los primeros ejercicios hasta los últimos capítulos.
	Nº pasos descritos	Se describen a nivel técnico, dónde colocar el compás, etc. no se describen razonadamente relacionados.
	Sucesión lógica de los ejercicios de menor a mayor dificultad	Muchas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
	Secuencia ordenada de ejercicios en función de su temática creciente	Todas las demás características estudiadas en el tomo correspondiente a la edición del año 1995 y siguientes, siguen idénticas en cuanto al orden del Índice y al resultado de la aplicación de nuestros criterios de análisis, por lo que solo repetimos la ficha para hacerlo costar. A veces es así.
	Secuencia de temas en función de su necesaria concatenación	Muchas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
De gráfica expositiva:		
	Uso del color	Sí. A todo color siempre la primera página de cada capítulo, la paginación y los títulos.
	Uso generalizado del color	Sí. Todos los ejercicios en negro, rosa y azul y su explicaciones escritas, en negro
	Uso significativo del color	Sí. El color empleado sirve para hacer más inteligible el libro y el dibujo final en rosa y azul cyan.
	Aplicación de las Leyes de la Percepción Visual para producir claridad expositiva	No. Ha cambiado en el uso del color que por fin los encontramos en los dibujos y no solo en las tapas y detalles sin significación y el ISBN. Las leyes de la Percepción Visual para facilitar la lectura de dibujos y textos no se

		utilizan, expresamente pero quedan ambos correlacionados visualmente.
De exposición escrita:		
	Uso de vocabulario inteligible para el nivel del alumno	No. Para el alumno resulta el texto más bien rebuscado.
	Explicación clara	No. Las explicaciones no son claras omiten mucha más información aclaratoria.
	Explicación razonada general	No. Explicación muy somera y desvinculada de los anteriores y posteriores temas.
	Explicación razonada cada ejercicio	No se aprecia explicación aclaratoria.
	Explicación razonada cada paso.	No se aprecia más explicación que la descripción de dónde poner el compás o las escuadras.

DIBUJO TÉCNICO 2º DE BACHILLERATO ED. DONOSTIARRA

COMENTARIOS

Esta edición se ha hecho en un tamaño menor, pero de idéntico contenido a la del año 2003. Ha cambiado en el uso del color que por fin los encontramos en los dibujos y no solo en las tapas y detalles sin significación y el ISBN. Incluso las páginas coinciden. Todas las demás características estudiadas en el tomo correspondiente a la edición del año 1995 y siguientes, siguen idénticas en cuanto al orden del Índice y al resultado de la aplicación de nuestros criterios de análisis, por lo que solo repetimos la ficha para hacerlo costar.

Pág.11.- A todo color.

TEMA I: TRAZADOS EN EL PLANO

Trazados fundamentales en el plano. Arco capaz. Cuadrilátero inscribible. Teoremas del cateto y de la altura. Colores verdes. Textos en negro y dibujos en negro, rosa y azul cyan.

Pág 12.- Cuatro trazados elementales (fig.1) (fig.2) (fig.3) y (fig.4) que ya se debieron ver en 1º de bachillerato. No explica el porqué de cada movimiento de la construcción. Color negro para los datos, rosa para las operaciones y cyan para el final. Exactamente el mismo aspecto en las páginas interiores que en ediciones anteriores. Un solo dibujo en cada caso, el final.

Pág.13.-Ángulos. Construcción de ángulos con el compás. (fig.8 a 13).

Pág.14.- Arco capaz. (fig.14) (fig.15) y (fig.16). Como casi todos los textos, también este coloca el arco capaz sin vincularlo con los ángulos de la circunferencia, cosa que obliga a estudiar cada construcción sin relacionarlas con las precedentes y las consecuentes. Como método no nos parece eficaz, ni geométrica ni didácticamente. Creemos necesario recordar los ángulos de la circunferencia, porque de ellos se derivarán construcciones futuras que hay que entender y no memorizar.

Pág.15.-Cuadrilátero inscribible (fig.17) y (fig.18). En cambio, se pretende explicar por qué los cuadriláteros inscribibles lo son, en base a los arcos capaces, pero no se entiende porque no se ha empezado por el principio de estas construcciones y estos lugares geométricos que son los ángulos de la circunferencia y habrá que recordarlos si los vieron en 1º.

Tampoco explicar ahora la cuarta proporcional y la tercera, es adecuado sino mucho antes, y a partir de aquí las medias proporcionales, si no se vieron en 1º. Con todo Tales.

Pág.16.- Medias proporcionales que también usan el arco capaz de 90º, como son el Teorema del Cateto (fig.22) y el Teorema de la Altura (fig.21) aunque no los cita ni demuestra, a pesar de haberlos anunciado en el encabezamiento del tema, pero que hay que remitirlos a los ángulos de la circunferencia, o al menos citarlos para que los alumnos los relacionen.

También en la fig.23 de la misma página, como tercer procedimiento para hallar la media proporcional expone una aplicación de la potencia que en cambio habrá que esperar porque se explicará en el capítulo siguiente.

Todo ello produce un efecto de ser una sucesión de elementos separados y sin conexión que habrá que aprenderse de memoria.

Pág.17.-Construcción de un cuadrado equivalente a un pentágono regular (fig.26). Esta transformación geométrica y las siguientes de las fig.27 y 28, también se entienden si se conocen los teoremas de la altura y del cateto pero casualmente se muestran después, en la página siguiente.

Pág.18.- Teoremas del Cateto y de la Altura (fig.29). Nos remite a la página 16 en la que se han usado sin citarlos ni explicarlos ni demostrarlos, para ahora tampoco hacerlo.

Pág. 19.- TEMA 2.- POTENCIA.

Introducción. Colores verdes, y negro, rosa y azul cyan, para los dibujos y negro para los textos. Aquí vuelve a necesitarse recordar los ángulos de la circunferencia, en concreto el exterior y el inscrito, para explicar coherentemente la potencia. Pero no se explica.

Pág.20.- En esta construcción sí se muestran varias imágenes de la misma pero que ni son pasos ni sucesivos (fig.2, 3, 4, y 5).

Pág.21.- Continúan las explicaciones de la potencia en las fig. 6 y 7. pero dichas explicaciones resultan poco inteligibles para el alumno. Sin embargo resultan muy evidentes vinculadas a los ángulos de la circunferencia.

Pág.22.- El eje radical

Pág.26.-Sección áurea (fig.25, 26,27). Debería haberse explicado en el capítulo dedicado a las medias proporcionales y enlazarlo ahora con la potencia que también lo es. Aunque no sea cierto en el caso contrario y hay que subrayarlo.

TEMA 3: POLÍGONOS. Rectas y puntos notables en un triángulo. Construcción de triángulos. Análisis y construcción de polígonos regulares, convexos y estrellados.

Pág.29.- Este tema que ya se vio en Primero de bachillerato, ahora se dedica básicamente a aplicarlo a la construcción de problemas más complejos con triángulos y polígonos. La única novedad teórica son los polígonos estrellados.

Pág.30.-Un problema que podría ser interesante en la Fig.6, se explica relatando lo que hay que hacer pero sin explicar por qué, ni enlazar con los tres conceptos que intervienen.

Pág.31.-Construcciones de triángulos sin las explicaciones razonadas correspondientes.

Pág.32.-Construcción de cuadriláteros también sin explicaciones razonadas.

Pág.33.-Polígonos estrellados, con apenas dos casos. Y explicaciones muy escuetas.

TEMA 4: TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS. Proyectividad y homología. Homología y afinidad. Inversión.

Pág. 37.-Todas las transformaciones de este capítulo excepto la Inversión, enlazan más adecuadamente con el final de la geometría plana y justo antes del comienzo de la del espacio que es cuando se utilizará además de hacerlas más inteligibles.

En cambio la inversión sigue el hilo argumental de la potencia y el eje radical y reúne todo lo que se ha visto hasta este momento y no conviene aplazarla más. Sin embargo aquí se encuentra al final del tema.

Proyectividad. Como bien dice el texto *“el concepto de proyectividad es el fundamento de los diferentes sistemas de representación que componen la geometría descriptiva”* y aún faltan dos capítulos para

ver la geometría descriptiva.

Formas geométricas fundamentales de primera categoría. Tres figuras de elementos de la misma especie (fig.1, 2 y 3)

Pág.38.- Formas fundamentales de segunda categoría. Aporte de nuevos colores para mostrar planos. Tres figuras (fig. 4, 5 y 6) se definen como elementos de distinta especie, se ha definido especie como puntos, rectas y planos.

Pág.45.- La afinidad u homología afín se explica en seis figuras no consecutivas. (Fig.32), (Fig.33), (fig. 34).

Pág.46.- Datos que definen una afinidad.- (fig.35), (fig.36) y (fig.37).

Se avisa de los casos en los que una construcción coincide con otras denominaciones. Es el caso de la homología de centro impropio que coincide con la homotecia de centro O y si además tiene razón -1 coincide con la simetría central, y la homología afín ya mencionado, el caso de la afinidad ortogonal de razón -1, que coincide con la simetría axial. La afinidad entre circunferencia y elipse será muy necesaria en geometría descriptiva por lo que será de aplicación entonces.

Pág.47.- Inversión.- Esta transformación no se dice que es en cambio una consecuencia de todas las construcciones previas a este capítulo 4 por lo que se debería dar inmediatamente después del capítulo 3. No se explica el porqué de cada una de las condiciones enumeradas. Lo que crea una sensación de que hay que aprendérselas de memoria. Se presentan 27 figuras no consecutivas y con textos poco claros e incluso farragosos sin necesidad. Y se ve una excesiva tendencia a resolver cada caso aplicando sin decirlo, el teorema del cateto, habiendo otras opciones que habría que practicar. Cada afirmación queda sin demostrar. Y así resulta ser uno de los capítulos más enigmáticos para los alumnos, siendo como es tan fácil y lógico, bien explicado.

Aun así no congratula que se haya ampliado de cero a siete las

páginas dedicadas a este tema importantísimo.

TEMA 5.- TANGENCIAS. Tangencias como aplicación de los conceptos de potencia e inversión.

Pág.59.- Se coloca este tema adecuadamente después de inversión pero muy lejos del Tema Potencia y Eje radical, que también son métodos para resolver dichas tangencias, habiendo intercalado innecesariamente a nuestro entender el Tema 3 y varias partes del Tema 4 que no se utilizarán hasta después.

Pág.60.- Se comienzan los ejercicios de tangencias sin ofrecer un listado de las combinaciones posibles conjugando rectas circunferencias y puntos, para ver el porqué de estas tangencias.

Se agrupan según el método que se va a emplear, empezando por potencia y la fig.1 es en realidad un PPR. Tampoco se los enumera de la forma habitual con las letras mayúsculas PCR combinadas y que según autores se denominan problemas de Apolonio.

Pág. 60.- Uno de esos casos RRC (fig.3) presenta en dos partes, por fin, pero separadas una página (pág.61, fig.4) aunque se avise de que las figuras son dos (3 y 4), han intercalado entre ellas párrafos.

Pág.61.- Dichos párrafos colocados en distinta disposición que en la página anterior, despistan, por lo que se ve antes una construcción (fig.5) que va después, interrumpiendo ópticamente así la continuidad de las dos partes, lo que hace incomprensible esta disposición y por lo tanto dificulta en lugar de ayudar a la comprensión del ejercicio.

Pág.62.-

A pesar de decir en la introducción al tema que hay que evitar que el alumno aprenda de memoria los ejercicios, no se le induce a racionalizarlos porque no se dice todo, y no pueden seguir la argumentación. Tampoco se hace uso del concepto *lugar geométrico* que les vendría muy bien para ir deduciendo los pasos, partiendo de las condiciones que se habrá de cumplir por ser tangencias de

circunferencias a recta, y recordar qué es además de tangente la propia tangente, para deducir el método a emplear hasta llegar a los centros de las circunferencias solución. Un trenzado de lugares geométricos que llevan paso a paso hasta el final.

Lo mismo en cuanto a las figuras 2 y 3 de esta misma página.

Pág. 67.-

TEMA 6: CURVAS TÉCNICAS. Curvas cíclicas. Cicloide. Epicicloide. Hipocicloide. Pericicloide. Envolvente de la circunferencia.

Pág. 68.-En este tema se hace imprescindible repetir la explicación de la rectificación de la circunferencia que se ve en primer curso, pero que se habrá olvidado por desuso.

A pesar de ser construcciones todas ellas con tres resultados uno sobre otro, cada una, no se facilita la comprensión inmediata, con un solo dibujo en cada caso.

1. Curvas cíclicas.

2. La cicloide. Fig. 1. Acumula las tres modalidades, la normal, la acortada y la alargada. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág. 69.-3. La epicicloide Fig. 2. Acumula las tres modalidades, la normal, la acortada y la alargada. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág.70.-4. La hipocicloide Fig. 3. Acumula las tres modalidades, la normal, la acortada y la alargada. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág.71.-5. La pericicloide Fig. 4. Acumula las tres modalidades, la normal, la acortada y la alargada. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág.72.-

6. Envolvente de una circunferencia. Fig. 5. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

7. Envolvente de la circunferencia como pericicloide. Fig. 6. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág.73.-

TEMA 7: CURVAS CÓNICAS. La elipse. La hipérbola y la Parábola. Tangencias y puntos de intersección con una recta. Otros problemas de cónicas. Página a todo color, en los lomos de este trimestre y en los encabezamientos de cada unidad. Dibujos en negro todos los pasos y azul cyan el final. Todos los dibujos están perfectamente alineados con sus textos.

La elipse.

1. Trazado de la tangente y la normal en un punto de la elipse.

Fig.1. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

2. Tangentes a la elipse desde un punto exterior P

Fig.2. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.74

3. Tangentes a la elipse paralelas a una dirección dada d

Fig.3. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

4. Puntos de intersección de una recta con una elipse

Fig.4. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

5. Problema: dada una elipse por una pareja de diámetros conjugados A'B' y C'D', hallar los ejes

Fig.5. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.75

6. Radios de curvatura. Construcción de la elipse por arcos de circunferencia.

Fig.6. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

7. División de la elipse en partes iguales.

Fig.7. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

Segundo procedimiento

Fig.8. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica. Por afinidad.

Pág.76

La hipérbola

8. Trazado de la tangente y la normal a la hipérbola en un punto P de ella.

Fig.9. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

9. Tangentes a la hipérbola desde un punto exterior

Fig.10. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

10. Tangentes a la hipérbola paralelas a una dirección dada r

Fig.11. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

11. Trazado de las asíntotas de la hipérbola a partir de la circunferencia principal

Fig.12. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica. Omite que este ejemplo es la hipérbola equilátera. Un caso particular.

Pág.77

12. Puntos de intersección de una recta con una hipérbola

Fig.13. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

13. Problema: una hipérbola está determinada por la distancia focal $2c=50\text{mm}$. Y su eje real $2a=35\text{mm}$. Determinar los puntos de intersección con una recta que pasa por un foco y forma un ángulo de $22^{\circ}30'$ con el eje real

Fig.14. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

14. Obtención de puntos de una hipérbola definida por las asíntotas y un punto P de ella

Primer procedimiento

Fig.15. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Segundo procedimiento

Fig.16. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág.78

La parábola

15. Trazado de la tangente y la normal a la parábola en un punto P de ella.

Fig.17. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

16. Tangentes a la parábola desde un punto exterior

Fig.18. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

17. Tangentes a la parábola paralelas a una dirección dada

Fig.19. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

18. Puntos de intersección de una recta con una hipérbola

Fig.20. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.79

19. Determinación de los elementos de la parábola, conociendo dos tangentes y sus puntos de contacto

Fig.21. y Fig.22. Dos dibujos en negro. Dos pasos. Explicación geométrica.

Conociendo dos tangentes y sus puntos de contacto

Fig.23. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación geométrica.

20. Centro de curvatura en el vértice de una parábola.

Fig.24. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág.80

21. Radios de curvatura. Construcción de la parábola por arcos de circunferencia.

Fig.25. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación mecánica.

22. Problema. Dados una tangente t , un punto P y el foco F de una parábola, determinar: 1º La directriz y el eje. 2º. El punto de tangencia de la tangente. 3º. Los puntos de intersección de la parábola con una recta que pasa por F y es perpendicular al eje. 4º los centros de curvatura en el vértice, en el punto P y en los puntos de intersección hallados. Construcción de la curva por arcos de circunferencia. El punto P dista 10mm. de la tangente, y el foco F , 30 de la tangente y 20mm. del punto P .

Fig.26. Un dibujo en negro. Sin pasos. Explicación ausente

INDICE

INTRODUCCIÓN

OBJETIVOS

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

ORIENTACIONES METODOLÓGICAS

BLOQUE TEMÁTICO I: DIBUJO GEOMÉTRICO

TEMA I: TRAZADOS EN EL PLANO

Trazados fundamentales en el plano. Arco capaz. Cuadrilátero inscribible. Teoremas del cateto y de la altura.

TEMA 2: POTENCIA

Eje radical y centro radical. Sección áurea. Rectángulo áureo.

TEMA 3: POLÍGONOS. Rectas y puntos notables en un triángulo. Construcción de triángulos. Análisis y construcción de polígonos regulares, convexos y estrellados.

TEMA 4: TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS. Proyectividad y homografía. Homología y afinidad. Inversión.

TEMA 5: TANGENCIAS. Tangencias como aplicación de los conceptos de potencia e inversión.

TEMA 6: CURVAS TÉCNICAS. Curvas cíclicas. Cicloide. Epicloide. Hipocicloide. Pericloide. Envoltente de la circunferencia.

TEMA 7: CURVAS CÓNICAS. La elipse. La hipérbola y la Parábola. Tangencias y puntos de intersección con una recta. Otros problemas de cónicas.

AUTOR	ARRATE, JON; GUTIÉRREZ, FRANCISCO JAVIER; GUTIÉRREZ, JOSÉ RAMÓN; REGATO, GASPAR	
TITULO	DIBUJO TÉCNICO 2	
SUBTITULO		
EDITORIAL	EDITEX	
LUGAR DE LA EDICIÓN	MADRID	
AÑO EDICIÓN	2009	
NUMERO PÁGINAS	120 G. PLANA DE 339 TOTALES	
AÑO PUBLIC.	2009	
ISBN	978-84-9771-581-2	
CRITERIOS DE ANÁLISIS:		
De ordenación temática:		
	Nº pasos dibujados por separado de cada ejercicio teórico práctico	No. En prácticamente todos los casos solo se representa uno y el FINAL . Pero en algunos ejercicios se enumeran.
	Nº pasos necesarios	No. De dos a cinco. Desde los primeros ejercicios hasta los últimos capítulos. Y los ejercicios son originales y complejos.
	Nº pasos descritos	No. Se describen a nivel técnico, dónde colocar el compás, etc. no se describen razonadamente relacionados.
	Sucesión lógica de los ejercicios de menor a mayor dificultad	No. Muchas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
	Secuencia ordenada de ejercicios en función de su temática creciente	Sí. A veces es así.
	Secuencia de temas en función de su necesaria concatenación	No. Muchas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
De gráfica expositiva:		
	Uso del color	Si. A color ocre siempre la primera página de cada capítulo, la paginación y los títulos. Y negro los textos y dibujos
	Uso generalizado del color	NO. Todos los ejercicios y su explicaciones escritas y l dibujo final, en negro
	Uso significativo del color	NO. El color empleado no sirve para hacer más inteligible el libro.
	Aplicación de las Leyes de la Percepción Visual para producir claridad expositiva	NO. Las leyes de la Percepción Visual para facilitar la lectura de dibujos y textos no se utilizan, y resulta muy monótono.
De exposición escrita:		
	Uso de vocabulario inteligible para el nivel del alumno	Sí. Para el alumno resulta el texto más bien sencillo.
	Explicación clara	Si. Las explicaciones son claras pero escasas: omiten mucha más información aclaratoria.
	Explicación razonada general	No. Explicación muy somera y desvinculada de los anteriores y

		posteriores temas.
	Explicación razonada cada ejercicio	No se aprecia explicación aclaratoria.
	Explicación razonada cada paso.	No se aprecia más explicación que la descripción de dónde poner el compás o las escuadras.

DIBUJO TÉCNICO 2º BACHILLERATO EDITORIAL EDITEX

COMENTARIOS

Pág.6.- Trazados fundamentales. Color ocre en los enunciados y títulos y negro en los dibujos.

Pág.7.- Comienza el tema con una relación de definiciones de los lugares geométricos más conocidos. Pero, los que no se han demostrado aún se tendrá que volver sobre ellos según vayan surgiendo a lo largo de los temas. Pero otros recuerdan a los ya vistos en primer curso.

El arco capaz se presenta ya sin haber insistido en su procedencia que se vio en las páginas 24 y 25 del texto de Dibujo Técnico de 1º de bachillerato de esta misma editorial, que son los ángulos de la circunferencia, cuyo texto se repite exactamente pero ni entonces ni ahora se relacionó con ellos (tanto en la figura 1 de esta página, como en la figura 2 de la pág.8, y en el texto anterior correspondiendo a las figuras 59 y 60).

Pág.8.- Las aplicaciones del arco capaz a una circunferencia en lugar de a un segmento resultan más interesantes, pero no se explican.

Pág. 9.- Lo que si apreciamos es la enumeración de los pasos (Fig.5). El ejercicio siguiente se explica, pero no se enumera.

Pág.11.- En la figura 11 sí se enumeran sus pasos, pero las demostraciones mediante trigonometría es innecesaria, toda vez que

la trigonometría es geometría y para ella tenemos todos los recursos. Gran diferencia con los demás textos por la exactitud de las explicaciones geoméricamente pero no siempre razonadas. Dibujos en negro y gris. Títulos en ocre.

Pág. 9

4. Lugar geométrico de los puntos medios de las cuerdas que parten de un punto P de una circunferencia dada. Fig.6. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág. 10

5. Lugar geométrico de los puntos medios de las cuerdas que pasan por un punto P interior a una circunferencia dada. Fig.7. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

6. Lugar geométrico de los puntos medios de un segmento dado de longitud d, al deslizar sus extremos sobre dos rectas perpendiculares. Fig.8. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

7. Lugar geométrico de los puntos medios del segmento PA, siendo A un punto cualquiera de una recta r y P un punto fijo exterior a r. Fig.9. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág. 11

8. Lugar geométrico de los puntos medios de las cuerdas de igual longitud de una circunferencia dada. Fig. 10. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

9. Lugar geométrico de los puntos del plano cuya razón de distancias a dos puntos dados A y B sea constante e igual a p/q. Fig. 11. Un dibujo en negro y gris. Cuatro pasos. Explicación geométrica y trigonométrica.

10. Lugares geoméricos en el espacio. Definición.

10.1. Lugar geométrico de los puntos del espacio que se encuentran a una misma distancia d de un punto dado A.

Es una esfera de radio d y centro A. Sin dibujo. Sin pasos. Sin demostración.

Pág. 12

10.2. Lugar geométrico de los puntos del espacio que equidistan de otros dos dados A y B. Fig. 12. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

10. 3. Lugar geométrico de los puntos del espacio que se encuentran a una misma distancia d de una recta dada r . Fig. 13. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Sin explicación.

10. 4. Lugar geométrico de los puntos del espacio que equidistan de tres puntos dados no alineados. Fig. 14. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Sin explicación.

10. 5. Lugar geométrico de los puntos del espacio que equidistan de una circunferencia. Sin dibujo. Sin pasos. Sin demostración.

Pág. 13

11. Cuadrilátero inscriptible. Fig. 15. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica. Se omite que se volverá a ver en la inversión.

12. Rectas antiparalelas. Fig. 16. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica. Se omite que se volverá a ver en la inversión.

13. Circunferencias que pasan por los extremos del segmento AB y cortan a los lados a y b del triángulo AVB según sus cuerdas paralelas. Fig. 17. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Demostración geométrica.

Pág. 14

14. Cuadrilátero circunscriptible. Fig. 18. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Demostración mecánica.

15. Ángulo de dos circunferencias. Fig. 19. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Demostración mecánica. Circunferencias perpendiculares.

Fig. 20. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Demostración mecánica. Circunferencias tangentes. Fig. 21. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Demostración mecánica.

Pág. 16

2. PROPORCIONALIDAD Y SEMEJANZA. Dibujos en negro y gris.
Títulos en ocre.

Pág. 17

Proporcionalidad directa y proporcionalidad inversa. Como son convertibles una en otra y viceversa, este capítulo es fundamental para entender casi toda la geometría plana pero no se menciona expresamente ni a la potencia y ni a la inversión. Solo se dice que se estudiará en los capítulos 3 y 4 de este libro principalmente para resolver tangencias.

2. Media geométrica o proporcional entra dos segmentos.

Donde dice que se resuelve gráficamente debe decir geoméricamente.

3 Teoremas del cateto y de la altura.

3.1. Teorema del cateto. No se advierte su origen. Para explicarlo se debe remitir a los casos de igualdad de ángulos y de allí a proporcionalidad con Tales. Igualmente con el Teorema de la Altura. En ninguno de los dos casos se aísla el miembro repetido x más que para decir que es la media geométrica entre los otros dos miembros extremos.

Pág. 18

4. Construcción gráfica de la media geométrica de los segmentos a y b .

Fig.3 y Fig.4. Un dibujo en cada una en negro y gris. Sin pasos.
Explicación mecánica.

5. Raíz cuadrada de un segmento.

Fig.5. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica y confusa al añadir aritmética.

6. Aplicaciones. Figuras equivalentes.

Dibujar un cuadrado que tenga igual área que un rectángulo de lados a y b .

Fig.6. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica y confusa.

Pág. 19

Continuación.

Dibujar un cuadrado que tenga igual área que un círculo de radio r .

Fig.7. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica. No se advierte que al trabajar con π , resulta inexacto.

Hallar dos segmentos a y b , conociendo su suma y su producto. $a + b = 11$ cm. Y $a \cdot b = 24$ cm.

Fig.8 y Fig.9. Un dibujo cada una en negro y gris. Dos pasos. Explicación geométrica. En el primer paso no se advierte que se procede mediante el teorema del cateto.

7. Razón simple de tres puntos alineados.

Fig.10. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág. 20

8. Razón doble de cuatro puntos alineados.

Fig.11. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

9. Cuaterna armónica.

Fig.12. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

10. Figuras semejantes. Exposición tardía cuando ya se han visto, incompletas, relaciones de semejanza y que van a seguir siendo imprescindibles. Para la que se deben recordar las condiciones de igualdad de ángulos, también incompletas.

Fig.13. Diez dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág. 22

3. POTENCIA, EJE Y CENTRO RADICAL. Dibujos en negro y gris.

Títulos en ocre.

Pág. 23

1. Potencia de un punto respecto de una circunferencia.

Fig.1. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica. Ninguna mención a los Ángulos de la circunferencia, tema del primer curso que se dio muy superficialmente y sin avisar de sus implicaciones y que se debe tener presente y reciente o repetirlo completado ahora. No se expresa que la tangente es el segmento representativo de la potencia aunque sí que su valor es su cuadrado.

1.1. Potencia de un punto P exterior a una circunferencia.

Fig.1. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación aritmética. Falta un paso importante para llegar a demostrar geoméricamente la potencia.

1.2. Potencia de un punto P interior a una circunferencia.

Fig.2. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación aritmética. No se menciona el teorema de la altura. Falta un paso importante para llegar a demostrar geoméricamente la potencia. No se expresa que la altura es el segmento representativo de la potencia aunque sí que su valor es su cuadrado.

Pág. 24

2. Eje radical de dos circunferencias.

2.1. Determinación del eje radical de dos circunferencias exteriores a y b.

Primer método. Fig.3. Un dibujo en negro y gris. Tres pasos. Explicación mecánica.

Segundo método. Fig.4. Un dibujo en negro y gris. Dos pasos. Explicación mecánica.

2.2. Determinación del eje radical de dos circunferencias secantes a y b.

Fig.5. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

2.3. Determinación del eje radical de dos circunferencias tangentes a y b.

Fig.6. y Fig.7. Dos dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág. 25

3. Lugar geométrico de los puntos del plano de igual potencia respecto del haz de circunferencias tangentes en un punto. (Por eso mismo llamadas coaxiales)

Fig.8. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

4. Lugar geométrico de los puntos del plano de igual potencia respecto del haz de circunferencias que pasan por dos puntos.

Fig.9. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

5. Centro radical de tres circunferencias.

Fig.10. y Fig.11. En la pág. siguiente. Dos dibujos en negro y gris. Dos pasos. Explicación geométrica.

Pág. 26

Fig.11. Dos dibujos en negro y gris. Dos pasos. Explicación geométrica. No recuerda que las dos rectas tangentes a una circunferencia desde un punto exterior es una construcción que ya se vio en Cuarto Curso de la ESO.

6. Determinación del eje radical de dos circunferencias cualesquiera aplicando el Centro Radical.

Fig.12. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

7. Determinación del eje radical de una circunferencia y un punto (circunferencia de radio 0).

Fig.13. y Fig.14. Dos dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág. 27

8. Determinación del eje radical de dos circunferencias interiores. Aplicación del Centro Radical.

Fig.15. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

9. Determinación del eje radical de una circunferencia y una recta.

9.1. Recta secante o tangente a la circunferencia. Fig.16. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

9.2. Recta exterior a la circunferencia. Fig.17. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág. 28.-10.División áurea de un segmento. Fig.18.Un dibujo. Sin pasos .Explicación geométrica. Determinación de la sección áurea de un segmento AB. Aplicación de potencia. Fig.19. Un dibujo. Cuatro

pasos. Explicación mecánica. 11. Rectángulo áureo Fig.20. Un dibujo. Tres pasos. Explicación mecánica. Espiral áurea.Fig.21. Un dibujo.

Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág. 30

4. TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS. Dibujos en negro y gris. Títulos en ocre.

Pág. 31

1. Proyectividad y Homografía

1.1. Proyectividad

1.2. Homografía

Fig.1. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

2. Tipos de proyección

2.1. Proyección central o cónica

Fig.2. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

2.2. Proyección paralela

Fig.3. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág. 32

3. Elementos impropios o ideales

Fig.4., Fig.5., y Fig.6., Un dibujo en negro y gris cada una. Sin pasos. Explicación geométrica.

4. Transformaciones proyectivas

4.1. Propiedades de las transformaciones proyectivas

Fig.7. Un dibujo en negro y gris. Cinco pasos. Explicación geométrica.

Pág. 33

4.2. Tipos de transformaciones proyectivas

Proyección central – planos oblicuos
(homología)

Fig.8. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Proyección paralela– planos oblicuos
(afinidad)

Fig.9. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Proyección central – planos paralelos
(homotecia)

Fig.10. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Proyección paralela– planos paralelos
(igualdad o traslación)

Fig.11. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág. 34

5 Teorema de Desargues

5.1. En el espacio

Fig.12. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

5.2. En el plano

Fig.13. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

6 Homología

6.1. Elementos de una homología

Fig.14. Un dibujo de tres en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica pero confusa porque ya se empieza a designar los planos de proyección al revés.

Pág. 35

Continuación.

Fig.15. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica

Fig.16. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica

6.2. Representación de los planos por su sección recta.

Fig.17. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica. Se hace referencia a la sección recta cuando aún no se han visto.

Pág. 36

6.3. Resolución práctica del problema de transformación de figuras.

a) Abatiendo o girando el paralelogramo articulado.

Fig.18. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica. Se hace referencia al abatimiento o giro cuando aún no se han visto.

Fig.19. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica. Se hace referencia al abatimiento o giro cuando aún no se han visto.

b) Proyectando sobre uno de sus planos.

Fig.20. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

7. Homología plana

Fig.21. Un dibujo en negro y gris. Dos pasos. Explicación geométrica.

Pág. 37

7.1. Rectas límite

Fig.22 y Fig. 23. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación que no corresponde con la figura geométrica en el caso de las RL. Además las referencias a la palabra “cualquiera” confunden y dan la sensación que todo da igual. Se debe procurar utilizar un sinónimo. Pero la presentación de dos pasos al menos nos parece que es lo que debería ser todo el libro.

7.2. Posiciones relativas al eje, centro y rectas límite.

Fig.24, Fig. 25. y Fig. 26. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág. 38

7.3. Teorema de las tres homologías.

Fig. 27. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

7.4. Datos que determinan una homología.

a) Eje, centro y una pareja de puntos homólogos.

Fig. 28. y Fig. 29. Dos dibujos en negro y gris. Dos pasos. Explicación geométrica.

b) Eje, centro y recta límite de la primera figura.

Fig. 30. y Fig. 31. Dos dibujos en negro y gris. Dos pasos.
Explicación geométrica.

Pág. 39

c) Eje, recta límite y una pareja de puntos homólogos.

Fig. 32. y Fig. 33. Dos dibujos en negro y gris. Dos pasos.
Explicación geométrica.

d) Dos parejas de puntos homólogos.

Fig. 34. y Fig. 35. Dos dibujos en negro y gris. Dos pasos.
Explicación geométrica.

7.5. Relaciones angulares en la homología.

Fig. 36. Fig. 37 y Fig. 38. Tres dibujos en negro y gris. Tres pasos.
Explicación geométrica.

Pág. 40

Continuación. Fig. 38. Un dibujo en negro y gris. Un paso.
Explicación geométrica.

7.6. Transformaciones homológicas de polígonos.

Fig. 39. Fig. 40. y Fig. 41. Tres dibujos en negro y gris. Tres pasos.
Explicación geométrica.

Pág. 41

Continuación.

Transformaciones homológicas de polígonos para conseguir una
figura homóloga determinada.

a) Trapecio. Fig. 42. Un dibujo en negro y gris. Un paso. Explicación
geométrica.

b) Paralelogramo. Fig. 43. Un dibujo en negro y gris. Un paso.
Explicación geométrica.

c) Rectángulo. Fig. 44. Un dibujo en negro y gris. Un paso.
Explicación geométrica.

Pág. 42

d) Cuadrado. Fig. 45. Un dibujo en negro y gris. Un paso. Explicación geométrica.

7.7. Transformaciones homológicas de la circunferencia. Se remite al estudio de las cónicas antes.

Pág. 43

8. Afinidad plana.

Caso particular de la homología.

Fig. 46. Un dibujo en negro y gris. Un paso. Explicación geométrica.

Fig. 47. Un dibujo en negro y gris. Un paso. Explicación geométrica.

8.1. Razón de afinidad.

Fig. 48. Un dibujo en negro y gris. Un paso. Explicación geométrica.

8.3. Elementos que definen una afinidad.

a) tres puntos y sus afines. (Teorema de Desargues) Fig. 49. Un dibujo en negro y gris. Un paso. Explicación geométrica.

Pág. 44

b) Eje y una pareja de puntos afines. Fig. 50. Dos dibujos en negro y gris. Dos pasos. Explicación geométrica.

c) Dos parejas de puntos afines y la dirección del eje. Fig. 51. Dos dibujos en negro y gris. Dos pasos. Explicación geométrica.

d) Dos parejas de puntos afines y un punto $D=D'$ del eje. Fig. 52. Dos dibujos en negro y gris. Dos pasos. Explicación geométrica.

e) El eje, la dirección de afinidad y K . Fig. 53. Dos dibujos en negro y gris. Dos pasos. Explicación geométrica.

Pág. 45

8.3. Transformación afín de un polígono.

a) Transformación afín del triángulo ABC, conociendo el eje y el punto A' afín del A. Fig. 54. Dos dibujos en negro y gris. Dos pasos. Explicación geométrica.

b) La afinidad plana permite transformar un polígono en otro con características particulares.

1) Dados el eje y la dirección de afinidad, transformar un romboide ABCD en rectángulo. Fig. 55. Un dibujo en negro y gris. Un paso. Explicación geométrica.

Pág. 46

2) Dados el eje de afinidad, transformar un rombo ABCD en un cuadrado. Fig. 56. Un dibujo en negro y gris. Un paso. Explicación geométrica.

Pág. 47

8.4. Transformación afín de la circunferencia.

a) Transformación afín de la circunferencia en elipse. Diámetros conjugados. Fig. 57. Un dibujo en negro y gris. Un paso. Explicación geométrica.

Pág. 48

b) Transformación afín de la circunferencia en elipse. Hallar los ejes. Fig. 58. Un dibujo en negro y gris. Un paso. Explicación geométrica.

c) Transformación afín de la circunferencia en elipse en una afinidad ortogonal. Hallar los ejes.

Fig. 59. Un dibujo en negro y gris. Un paso. Explicación geométrica.

Pág. 49

9. Inversión. Tema paradigmático del desorden, de la incoherencia de los textos y de lo farragoso de los mismos.

Definición y condiciones. Se debería aclarar que es un producto de segmentos en posición de resta cuando es positiva y en posición de suma cuando es negativa. Lo que ya la emparenta con dos teoremas, el del cateto y el de la altura respectivamente, porque los tres son proporciones inversas y por ello, con todas las demás. Lo que además de recordar lo dado, demuestra la relación de toda la geometría plana. Pero también demuestra la incompetencia de los textos vistos.

Fig. 60. Un dibujo en negro y gris. Un paso. Explicación mecánica. Y sin aludir aunque debería ser evidente, a los ángulos de la

circunferencia y a potencia de un punto respecto de una circunferencia.

Fig. 61. Un dibujo en negro y gris. Un paso. Explicación mecánica. Y sin aludir aunque debería ser evidente, a los ángulos de la circunferencia y a potencia de un punto respecto de una circunferencia.

10. Datos que determinan una inversión.

10.1. Inverso del punto A conociendo el centro de inversión O y la potencia de inversión K.

Inversión positiva.

Fig. 62. Un dibujo en negro y gris. Tres pasos. Explicación mecánica. Y sin aludir aunque debería ser evidente, a los ángulos de la circunferencia y a potencia de un punto respecto de una circunferencia ni al teorema del cateto.

Inversión negativa.

Fig. 63. y Fig. 64. Dos dibujos en negro y gris. Dos pasos. Explicación mecánica. Y sin aludir aunque debería ser evidente, a los ángulos de la circunferencia y a potencia de un punto respecto de una circunferencia.

Pág. 50

10.2. Inverso del punto A conociendo el centro de inversión O y dos puntos inversos B y B`.

Fig. 65., Fig. 66. y Fig. 67. Tres dibujos en negro y gris. Tres pasos. Explicación mecánica. Y sin aludir aunque debería ser evidente, a los ángulos de la circunferencia y a potencia de un punto respecto de una circunferencia ni al cuadrilátero inscribible.

11. Figuras inversas.

11.1. Circunferencia de puntos dobles. Esta circunferencia se presenta como algo que tiene propiedades en sí misma cuando en realidad responde elementalmente como cualquier par de puntos de toda inversión.

Fig. 68. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica. Y sin aludir aunque debería ser evidente, a la primera condición de la inversión.

11. 2. Figuras autoinversas.

Son figuras autoinversas en la inversión positiva.

Fig. 69. Un dibujo en negro y gris. Dos pasos. Explicación mecánica. Y sin aludir aunque debería ser evidente, al eje radical y a que las circunferencias ortogonales a la de autoinversión son productoras de circunferencias coaxiales y de pares puntos inversos de la misma inversión.

Pág. 51

Son figuras autoinversas en la inversión negativa.

Fig. 70 y Fig. 71. Dos dibujos en negro y gris. Tres pasos. Explicación mecánica.

11. 3. Figura inversa de una recta que no pasa por el centro de inversión.

Fig. 72 y Fig. 73. Dos dibujos en negro y gris. Cuatro pasos. Explicación mecánica.

Obtención de la circunferencia inversa.

a) Cuando la distancia de O a r es mayor que raíz de K .

Fig. 74. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág. 52

b) Cuando la distancia de O a r es igual a raíz de K .

Fig. 75. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

c) Cuando la distancia de O a r es menor que raíz de K .

Fig. 76. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica. Y sin aludir a que ha utilizado las dos parejas de puntos dobles de corte con la circunferencia de puntos dobles o de autoinversión, y después el caso de tangencia (PPP) circunferencia que pasa por tres puntos.

d) Cuando la distancia de O a r es distinta que raíz de K . Inversión negativa

Fig. 77. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica. Y sin aludir a que ha aplicado el teorema de la altura, si es que conocía los dos puntos inversos y si están en una recta perpendicular a r .

e) Cuando la distancia de O a r es igual que raíz de K . Inversión negativa.

Fig. 78. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

11. 4. Figura inversa de una circunferencia que no pasa por el centro de inversión.

Fig. 79. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica. Y sin aludir a que una potencia es un producto y que cuanto mayor es un multiplicando menor es el multiplicador en una proporción inversa como es la inversión.

Pág. 53

Obtención de la circunferencia inversa.

Fig. 80. y Fig. 81. Dos dibujos en negro y gris. Dos pasos. Explicación mecánica. Y sin aludir a que ha aplicado dos veces el teorema del Cateto en la Fig.80., y dos veces el teorema de la Altura en la Fig.81.

Fig. 82. y Fig. 83. Dos dibujos en negro y gris. Dos pasos. Explicación mecánica. Y sin aludir en la Fig. 82., a que esta circunferencia es perpendicular a la de puntos dobles y por tanto inversa de sí misma pero no se ha advertido que los puntos del arco comprendido entre los dos únicos puntos dobles, son inversos de los del otro arco resultante, no todos los puntos inversos de sí mismos. Y en la Fig. 83., se ha aplicado el Arco Capaz, y la prolongación del radio por T resultante, señala la proyección del Cateto raíz de K . por la propiedad de las rectas tangentes a una circunferencia y por último, se completa el teorema de Cateto para hallar T' , y por lo tanto el centro y el radio de la circunferencia inversa, todo ello sin advertirlo.

Pág. 54

12. Aplicación de la inversión al tratado de tangentes.

Fig. 84., y Fig. 85. Dos dibujos en negro y gris. Dos pasos. Explicación mecánica. Se omiten todos los pasos. Que se ha aplicado el teorema del cateto. Que deberían explicitar el enunciado que la circunferencia a' es la inversa de la a y la circunferencia r' es la inversa de la recta r , y a partir de allí deshacer la inversión para averiguar sus tangencias y aplicar la conservación de los ángulos. Pero en el dibujo resultante Fig. 85., no hay ni rastro de tales ángulos. Y que además los puntos de tangencia de la solución ya se averiguan en la primera figura y no en la segunda.

Pág. 56

5. POLÍGONOS: TRIÁNGULOS CUADRILÁTEROS Y POLÍGONOS REGULARES. Dibujos en negro y gris. Títulos en ocre.

Pág. 57

1. Triángulos.

1.1. Rectas y puntos notables de un triángulo.

Cevianas. Fig. 1. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

Mediatrices. Fig. 2., Fig. 3 y Fig. 4. Tres dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

Pág. 58

Bisectrices.

Interiores.

Fig. 5. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica

Exteriores.

Fig. 6. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica

Medianas.

Fig. 7. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

Alturas.

Fig. 8., Fig. 9 y Fig. 10. Tres dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

Como estas construcciones ya se han debido ver en primer curso se debería aprovechar ahora para añadir propiedades que se van a necesitar

Pág. 59

1.2. Relaciones métricas en los triángulos.

Relación de los segmentos determinados por los puntos de tangencia de la circunferencia inscrita con los lados del triángulo.

Fig. 11. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica. Se omite que al igual que sucede con el cuadrilátero circunscriptible, visto en la pág.14., fig. 18., estos segmentos deben su igualdad por parejas a que son tangentes y equidistantes de la bisectriz. E igualmente respecto al perímetro y al semiperímetro. Se diría a estas alturas, que el objetivo es no relacionar.

Relación de los segmentos determinados por los puntos de tangencia de las circunferencias exinscritas con los lados del triángulo.

Fig. 12. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica. Se omite que al igual que sucede con el cuadrilátero circunscriptible, visto en la pág.14., fig. 18., estos segmentos deben su igualdad por parejas a que son tangentes y equidistantes de la bisectriz. E igualmente respecto al perímetro y al semiperímetro. Se diría a estas alturas, que el objetivo es no relacionar.

Segmentos determinados por los puntos de tangencia de las circunferencias inscrita y exinscritas en los lados del triángulo.

Fig. 13. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica. Se omite que al igual que sucede con el cuadrilátero circunscriptible, visto en la pág.14., fig. 18., estos segmentos deben su igualdad por parejas a que son tangentes y equidistantes de la bisectriz y de su vértice. E igualmente respecto al perímetro y al semiperímetro. No se debe fomentar que se aprendan los alumnos estas relaciones de memoria sino que sepan buscarlas y por qué y basadas en qué. Y en este caso se han omitido las letras minúsculas de los lados del

triángulo, obligatorias aunque se sepan. Se diría a estas alturas, que el objetivo es no relacionar.

Pág. 60.

Relación entre las bisectrices y los lados.

Fig. 14. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica. Se omite que los ángulos son iguales porque son alternos internos.

Relación entre los segmentos de bisectrices (W_a , W_b , W_c), los lados y la circunferencia circunscrita.

Fig. 15. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica. Se omite que los ángulos son iguales porque son ángulos inscritos de la circunferencia y además iguales por lo tanto pertenecen al mismo arco capaz y cada uno al arco capaz de su mitad.

Fig. 16. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica. Falta aclarar datos. Se omite que este caso concreto de potencia además de ser siempre una proporción inversa, coincide con la de la sección áurea.

Pág. 61.

1.3. Triángulos órtico, complementario y suplementario.

Órtico. Fig. 17. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

Complementario. Fig. 18. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

Suplementario. Fig. 18. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

1.4. Segmento y circunferencia de Euler. Circunferencia de los nueve puntos. Fig. 19. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág. 62.

1.5. Construcción de triángulos.

Fig. 20. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica. Se pondera la utilización de las figuras de análisis para abordar la resolución de problemas de geometría.

Equivalencias de datos.

Fig. 20., Fig. 21., Fig. 22. Tres dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

En triángulos rectángulos.

Fig. 23., y Fig. 24. Dos dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica. Se pondera la utilización de las figuras de análisis para abordar la resolución de problemas.

Pág. 63.

Construcción de triángulos escalenos.

Fig. 25., Fig. 26., Fig. 27., Fig. 28., Fig. 29., y Fig. 30. Seis dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág. 64.

Continuación.

Fig. 31., Fig. 32., y Fig. 33. Tres dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica. Se omite en la Fig., 33., que los tercios de las tres medianas forman un triángulo fijo de ángulos fijos, uno de cuyos vértices es G. Y también que forman un polígono de seis lados que ópticamente nos lleva a la tercera dimensión en axonometría ortogonal formando un paralelepípedo, poliedro de seis caras, si se quiere.

Fig. 34. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica. Muy estimulante la utilización de la potencia, que es una proporción inversa.

Pág. 65.

Continuación.

Fig. 35. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica. Se omite que se debe observar la longitud de los datos lineales de las rectas notables de un triángulo, siendo siempre el menor la altura

sobre un mismo lado, y que aquí se ha operado partiendo de la base de que el triángulo buscado siempre tendrá un simétrico central con sus mismos, mediana, altura, vértice A` y ángulo A` y a partir de allí reconstruirlo, pero no nos parece serio no explicarlo así. Los ángulos del romboide formado suman 360° ; por lo tanto los del medio romboide resultante de dividirlo por la doble mediana, sumarán 180 , y tendrá el valor de un ángulo A completo, porque son los ángulos en A ángulos alternos internos, más los otros dos B y C desconocidos, y si se lo sustraemos y el resto será el ángulo C+B. Para saber el lugar exacto del vértice C y por lo tanto la dimensión del semilado a, hacemos el arco capaz de este resto y para la doble mediana a.

Fig. 36. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Fig. 37. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Fig. 38. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Se omite que se debe observar la longitud de los datos lineales de las rectas notables de un triángulo antes de empezar a plantear la solución, siendo siempre el menor la altura sobre un mismo lado. Además se omite que en este caso la mediatriz de la mediana pasa por su vértice opuesto solo porque forma la base un triángulo isósceles. Las mediatrices de las medianas no pasan por los vértices si no es por casualidad.

Pág. 66.

Construcción de triángulos isósceles.

Fig. 39., Fig. 40., Fig. 41., Fig. 42., Fig. 43., y Fig. 44. Seis dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica. Parece que los triángulos isósceles no den más de sí.

Pág. 67.

Continuación.

Fig. 45., y Fig. 46. Dos dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Construcción de triángulos rectángulos.

Fig. 47., Fig. 48., Fig. 49., y Fig. 50. Cuatro dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica. Se omite la relación de los rectángulos dinámicos.

Pág. 68.

Continuación.

Fig. 51., Fig. 52., Fig. 53., y Fig. 54. Cuatro dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág. 69.

2. Cuadriláteros.

2.1. Construcción de paralelogramos.

Fig. 55., Fig. 56., Fig. 57., y Fig. 58. Cuatro dibujos en negro y gris. Tres pasos. Explicación geométrica.

Pág. 70.

Continuación.

Fig. 59. Un dibujo en negro y gris. Tres pasos. Explicación geométrica.

2.2. Construcción de trapecios.

Fig. 60., rectángulo, Fig. 61., y Fig. 62., isósceles. Cuatro dibujos en negro y gris. Cuatro, tres y cinco pasos respectivamente. Explicación geométrica. Se omite que todos los trapecios isósceles son inscriptibles y que todos forman con las prolongaciones de sus lados iguales, un triángulo isósceles.

Pág. 71.

2.3. Construcción de trapezoides.

Fig. 63., Fig. 64. Dos dibujos en negro y gris. Tres pasos. Explicación geométrica.

Fig. 65., figura de análisis, Fig. 66. Dos dibujos en negro y gris. Cinco pasos. Explicación geométrica.

Pág. 72.

3. Polígonos regulares.

Propiedades especiales de algunos polígonos regulares.

Fig. 67. Pentágono. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica. Se relaciona la construcción y los elementos del pentágono regular con la sección áurea que ya se vio en primer curso. Pero no se relaciona con nada más.

Fig. 68. y Fig.69. Decágono. Dos dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica. Se relaciona la construcción y los elementos del decágono regular con la sección áurea. Pero no se relaciona con nada más.

Pág. 74.

6. TANGENCIAS. RESOLUCIÓN POR HOMOTECIA, POTENCIA E INVERSIÓN. Dibujos en negro y gris. Títulos en ocre.

Se cita a Apolonio como ya se citó en primer curso pero ampliado.

Pág. 75.

1. Tangencias, consideraciones generales.

Seis pasos.

2. Resolución de tangencias por homotecia.

Fig. 1., y Fig.2. Dos dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág. 76.

Dibujar las circunferencias que, pasando por el punto A, sean tangentes a las rectas dadas r y s.

Dos soluciones.

Fig.3. con figura de análisis. Dos dibujos en negro y gris. Tres pasos. Explicación geométrica. Es el caso (PRR)

3. Resolución de tangencias por potencia.

Fig. 4., y Fig.5. Dos dibujos en negro y gris. Dos pasos. Explicación geométrica.

Pág. 77.

3.1. Circunferencias tangentes a una circunferencia a y que pasen por dos puntos también dados A y B.

Dos soluciones.

Fig.6. con figura de análisis. Dos dibujos en negro y gris. Cuatro pasos. Explicación geométrica. Es el caso (PPC)

3.2. Circunferencias tangentes a una recta r y que pasen por dos puntos también dados A y B .

Dos soluciones.

Fig.7. con figura de análisis. Dos dibujos en negro y gris. Cuatro pasos. Explicación geométrica. Se omite que el segmento representativo de la potencia es la mera tangencia desde el punto T hasta el centro radical. Y que las circunferencias se llaman coaxiales, y que por eso mismo será la propia tangente=segmento representativo de potencia, porque dibuja otro eje radical común a ambas. Y hay que denominar recta de centros a la mediatriz del segmento AB . Y que las soluciones tienen que cumplir los requisitos de las tangencias. Y da igual respecto a qué circunferencia, si la dada o si la auxiliar, se obtenga la tangente (segmento representativo de la potencia) porque son coaxiales por construcción y no hay que confundir los alumnos. Es el caso (PPR)

Pág. 78.

3.3. Circunferencias tangentes a una circunferencia a y a una recta r dadas, conociendo el punto de tangencia T_a , con la circunferencia.

Dos soluciones.

Fig.8. con figura de análisis. Dos dibujos en negro y gris. Cuatro pasos. Explicación geométrica. Se omite que se debe empezar por los datos fijos y los implícitos, o sea, la recta de centros de las soluciones -obligatorio que estén alineados porque tendrán que cumplir las condiciones para ser tangentes- que pasa por O_a y T_a , a la cual poderle hacer el eje radical perpendicular en T , etc., etc. y que la recta dada r actúa como otro eje radical de las soluciones porque les será tangente, o sea, contendrá la potencia.

4. Resolución de tangencias por inversión.

4.1. Dibujar las circunferencias que pasando por un punto P sean tangentes a otras dos circunferencias dadas.

Pág. 79.

Cuatro soluciones.

Fig.9. Fig.10. Fig.11. con figura de análisis. Cuatro dibujos en negro y gris. Dos pasos. Explicación geométrica. Se convierte en una inversión positiva de centro P y una de las circunferencias en inversa de sí misma, con lo que la potencia del conjunto será el segmento tangente a dicha circunferencia desde P . Se opera la inversión de la otra circunferencia, que es de las que pasan por dos puntos dobles de corte de la potencia con su circunferencia recíproca, porque ambas son de este tipo y deben tener los centros alineados desde P , y aplicando a esa recta de centros el teorema del cateto hallamos el inverso del extremo del diámetro y trazamos circunferencia que pasa por esos tres puntos hallados. Se halla la recta tangente exterior a dos circunferencias de distinto radio que son las dos inversas de las dadas, y su perpendicular que pase por P nos da la recta de centros de la solución. Los puntos de tangencia se alinean con P y nos señalan sus inversos en las circunferencias dadas, que son puntos de la circunferencia solución junto con P y su centro alineado con los centros de las circunferencias dadas como corresponde a una circunferencia tangente a otras. Con las rectas tangentes interiores se hallan las otras tres soluciones que son respectivamente, la circunferencia interior a ambas dadas, y las interior a una y exterior a la otra y viceversa. Es el caso (PCC)

Pág. 80.

4.2. Circunferencias tangentes a otra a , a una recta r y que pasen por un punto P .

Cuatro soluciones.

Fig.12. con figura de análisis. Dos dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica. Es el caso (PRC)

5. Problema de Apolonio.

Pág. 82.

7. CURVAS TÉCNICAS. Dibujos en negro y gris. Títulos en ocre.

Pág. 83

1. Curvas cíclicas.

Generatriz o ruleta.

Directriz o base.

Curva que se genera.

Fig.1. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

2. Cicloide.

2. 1. Trazado de la cicloide normal.

Fig.1. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág. 84

2. 2. Trazado de la cicloide alargada.

Fig.2. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

2. 3. Trazado de la cicloide acortada.

Fig.3. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág. 85

3. Epicicloide.

3. 1. Trazado de la epicicloide normal.

Fig.4. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág. 86

3. 2. Trazado de la epicicloide alargada.

Fig.5. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación aritmética.

3. 3. Trazado de la epicicloide acortada.

Pág.87.

Viene de la página anterior. Fig.6. Un dibujo. Sin pasos. Explicación mecánica

3.4. Epicicloides particulares. Cardioide. Fig.7. Un dibujo. Sin pasos. Explicación mecánica.

Nefroide Fig.8. Un dibujo. Sin pasos. Explicación mecánica

Pág.88.

4. Hipocicloide.

4.1. Trazado de la hipocicloide normal.

Fig.9. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

4.2. Trazado de la hipocicloide alargada.

Fig.10. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.89

4.3. Trazado de la hipocicloide acortada. Fig.11. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

4.4. Hipocicloide particulares. Fig.12. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Hipocicloide triangular o tricuspidal. Fig.13. y Fig.14. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.90

5. Pericicloide. Trazado de la pericicloide normal. Fig.15. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág.91

6. Normal y tangente a una cíclica en un punto. Fig.16. Cicloide normal Fig.17. Hipocicloide alargada Fig.18. Epicicloide acortada y Fig.19. Pericicloide normal. Cuatro dibujos en negro y gris. Explicación geométrica

Pág. 92

7. Envolvente de círculo.

7. 1. Trazado de la envolvente de círculo.

Fig.20. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

7. 2. Normal y tangente a la envolvente de círculo.

Fig.20. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág. 94

8. CURVAS CÓNICAS. Dibujos en negro y gris. Títulos en ocre.

Pág. 95

1. Elipse.

1. 1. Definiciones. Elipse.

Fig.1. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Definición de elipse como lugar geométrico.

Fig.2. y Fig.3. Dos dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

1. 2. Circunferencias focales. Concepto y definición.

Fig.4. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

No se da la importancia debida a la segunda definición de elipse.

Pág. 96

1. 3. Circunferencia principal. Concepto y definición.

Fig.5. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Sí se da la importancia debida a las dos definiciones de circunferencia principal como lugar geométrico que se usarán para trazar las rectas tangentes a la elipse.

1. 4. Intersección de recta con elipse.

Fig.6. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág. 97

1. 5. Rectas tangentes a la elipse.

Fig.7. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Rectas tangentes a la elipse desde un punto exterior, apoyándose en las circunferencias focales.

Fig.8. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Rectas tangentes a la elipse desde un punto exterior, apoyándose en la circunferencia principal.

Fig.9. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág. 98

Rectas tangentes a la elipse en un punto de ella.

Fig.10. Fig.11., y Fig.12. Tres dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág. 99

Rectas tangentes a la elipse paralelas a una dirección, utilizando las circunferencias focales.

Fig.13. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica. Rectas tangentes a la elipse paralelas a una dirección dada, utilizando la circunferencia principal.

Fig.14. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág. 100

1.6. Afinidad en la elipse.

Fig.15. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Transformación de la elipse en una circunferencia.

1.7. Aplicaciones de la afinidad en la elipse

Intersección de una recta con una elipse dada por sus ejes.

Fig.16. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica. Trazado de tangentes a una elipse dada por sus ejes, desde un punto P exterior.

Fig.17. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág. 101

Trazado de tangentes a una elipse dada por sus ejes, paralelas a una recta r o por un punto M de ella.

Fig.18. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

1.8. Hallar la circunferencia afín de la elipse, cuando el eje es una recta cualquiera.

Fig.19. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág. 102

1.9. Diámetros conjugados de una elipse.

Fig.20. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica. Obtención de los ejes de la elipse a partir de dos diámetros conjugados.

Fig.21. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

1.10. Definición de una elipse dada por sus elementos.

Obtención de los ejes de la elipse conocidas dos rectas tangentes r y s , el punto de tangencia T en r , y el foco $F1$.

Fig.22. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág. 103

Obtener los ejes de una elipse conocidos dos puntos M y N de ella, el foco $F1$, y el eje mayor 2^a .

Fig.23. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Obtener los ejes de una elipse conocidas dos rectas r y s , tangentes a ella, el foco $F1$, y la distancia focal $2c$.

Fig.24. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Obtener los ejes de una elipse conocidos el foco $F2$, un vértice A y una tangente t .

Fig.25. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág. 104

2. Hipérbola.

2. 1. Definiciones.

Definición de hipérbola como cónica.

Fig.26. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Definición de hipérbola como lugar geométrico.

Fig.27. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

2. 2. Circunferencias focales. Concepto y definición.

Fig.28. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

No se da la importancia debida a la segunda definición de hipérbola.

2. 3. Circunferencia principal. Concepto y definición.

Fig.29. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Sí se da la importancia debida a las dos definiciones de circunferencia principal como lugar geométrico que se usarán para trazar las rectas tangentes a la hipérbola.

Pág. 105

2.4. Intersección de recta con hipérbola.

Fig.30. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

2.5. Rectas tangentes a la hipérbola.

Fig.31. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Rectas tangentes a la hipérbola desde un punto exterior M, apoyándose en las circunferencias focales.

Fig.32. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág. 106

Rectas tangentes a la hipérbola desde un punto exterior M, apoyándose en la circunferencia principal.

Fig.33. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Recta tangente a la hipérbola en un punto de la curva.

Fig.34. Fig.35., y Fig.36. Tres dibujos en negro y gris. Sin pasos.

Explicación geométrica.

Pág. 107

Rectas tangentes a la hipérbola paralelas a una recta r, apoyándose en las circunferencias focales.

Fig.37. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Rectas tangentes a la hipérbola paralelas a una recta r, apoyándose en la circunferencia principal.

Fig.38. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Asíntotas

Fig.39. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág. 108

2.6. Definición de una hipérbola dada por sus elementos.

Dibujar los focos y los ejes de una hipérbola conociendo un foco F1, una asíntota as, y la magnitud 2a.

Fig.40. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Dibujar los focos y el eje real de una hipérbola conociendo el centro o de la curva, dos tangentes r y s, y la magnitud 2a.

Fig.41. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Dibujar el eje real y los focos de una hipérbola, conociendo el vértice A, una asíntota as , y la distancia focal $2c$.

Fig.42. con figura de análisis del triángulo rectángulo de Pitágoras. Dos dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica. Pág. 109.

3. Parábola.

3. 1. Definiciones.

Fig.43. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica. Definición de parábola como lugar geométrico.

Fig.44. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

3. 2.Directriz. Concepto y definición.

Fig.45. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica. No se da la importancia debida a la segunda definición de parábola. Pág. 110.

3. 3.Tangente en el vértice. Concepto y definición.

Fig.46. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica. Sí se da la importancia debida a las dos definiciones de tangente en el vértice como lugar geométrico que se usarán para trazar las rectas tangentes a la parábola.

3. 4. Intersección de recta con parábola.

Fig.47. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

3. 5. Rectas tangentes a la parábola.

Fig.48. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica. Pág. 111.

Rectas tangentes a la parábola desde un punto exterior M, apoyándose en la directriz.

Fig.49. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Rectas tangentes a la parábola desde un punto exterior M, apoyándose en la tangente en el vértice.

Fig.50. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica. Recta tangente a la parábola en un punto de la curva.

Fig.51. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.
Pág. 112.

Recta tangente a la parábola, paralelas a una recta r , utilizando la directriz.

Fig.52. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.
Recta tangente a la parábola, paralelas a una recta r , utilizando la tangente en el vértice.

Fig.53. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.
3.6. Subtangente y subnormal en la parábola.

Fig.54. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.
Pág. 113.

3.7. Definición de una parábola dada por sus elementos.

Las rectas r y s son dos tangentes a una parábola de directriz d .
Hallar su foco y su eje.

Fig.55. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.
Dibujar el foco y la directriz de una parábola conociendo la tangente en el vértice t_v , el eje e y un punto P de la curva.

Fig.56. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.
Dibujar el eje, el foco y la directriz de una parábola conociendo la tangente en el vértice t_v , el eje e y otras dos tangentes r y s .

Fig.57. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.
Pág. 114.

Las rectas r y s son dos tangentes a una parábola, y los puntos T_1 y T_2 , sus puntos de contacto. Dibujar su foco, su directriz y su eje.

Fig.58. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.
Dos parábolas tienen por directrices d_1 y d_2 , y el mismo foco F .
Dibujar la tangente común a las dos curvas.

Fig.59. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.
Dos parábolas tienen la misma directriz d y los focos F y F' . Hallar los puntos de intersección de ambas curvas.

Fig.60. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág. 115.

3.8. Transformaciones homológicas de la circunferencia.

Fig.61. Tres dibujos en negro y gris. Sin pasos. Explicación mecánica.

Transformación homológica de la circunferencia en elipse.

1er Método: elipse definida mediante dos diámetros conjugados.

Fig.62. figura de análisis. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág. 116.

Transformación homológica de la circunferencia en elipse.

2º Método: elipse definida mediante ejes.

Fig.63. figura de análisis. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

Pág. 117.

Transformación homológica de la circunferencia en hipérbola.

Fig.64. Un dibujo en negro y gris. Siete pasos. Explicación geométrica.

Pág. 118.

Transformación homológica de la circunferencia en parábola.

Fig.65. Un dibujo en negro y gris. Sin pasos. Explicación geométrica.

INDICE

1. TRAZADOS FUNDAMENTALES

1.1. Lugares geométricos en el plano

1.2. Construcción del arco capaz de un segmento AB bajo un ángulo dado &

1.3. Lugar geométrico de los puntos del plano desde los que se ve una circunferencia dada bajo un ángulo dado &.

1.4. Lugar geométrico de los puntos medios de las cuerdas que parten de un punto P de una circunferencia dada.

1.5. Lugar geométrico de los puntos medios de las cuerdas que pasan por un punto P interior a una circunferencia dada.

1.6. Lugar geométrico de los puntos medios de un segmento dado, de longitud d, al deslizar sus extremos sobre dos rectas

perpendiculares.

1.7. Lugar geométrico de los puntos medios del segmento PA, siendo A un punto cualquiera de una recta r y P un punto fijo exterior a r .

1.8. Lugar geométrico de los puntos medios de las cuerdas de igual longitud de una circunferencia dada.

1.9. Lugar geométrico de los puntos del plano cuya razón de distancias a dos puntos dados A y B sea constante e igual a P/Q

1.10. Lugares geométricos EN EL ESPACIO.

1.11. Cuadrilátero inscribible.

1.12. Rectas antiparalelas

1.13. Circunferencias que pasan por los extremos del segmento AB y cortan a los lados a y b del triángulo AVB según cuerdas paralelas.

1.14. Cuadrilátero circunscribible.

1.15. Ángulo de dos circunferencias.

Actividades complementarias.

2. PROPORCIONALIDAD Y SEMEJANZA

2.1. Proporcionalidad directa y Proporcionalidad inversa

2.2. Media geométrica o media proporcional de dos segmentos

2.3. Teoremas de cateto y de la altura

2.4. Construcción gráfica de la media proporcional de dos segmentos a y b .

2.5. Raíz cuadrada de un segmento

2.6. Aplicaciones. Figuras equivalentes

2.7. Razón simple de tres puntos alineados

2.8. Razón doble de cuatro puntos alineados

2.9. Cuaterna armónica.

2.10. Figuras semejantes.

Actividades complementarias.

3. POTENCIA, EJE Y CENTRO RADICAL

3.1. Potencia de un punto respecto de una circunferencia

3.2. Eje radical de dos circunferencias

3.3. Lugar geométrico de los puntos del plano de igual potencia respecto del haz de circunferencias tangentes en un punto

3.4. Lugar geométrico de los puntos del plano de igual potencia respecto del haz de circunferencias que pasan por dos puntos

3.5. Centro radical de tres circunferencias

3.6. Determinación del eje radical de dos circunferencias cualesquiera aplicando el eje radical

3.7. Determinación del eje radical de una circunferencia y un punto (circunferencia de radio cero)

3.8. Determinación del eje radical de dos circunferencias interiores.
Aplicación del centro radical

- 3.9. Determinación del eje radical de una circunferencia y una recta
 - 3.10. División áurea de un segmento
 - 3.11. Rectángulo áureo
- Actividades complementarias

4. TRANSFORMACIONES GEOMETRICAS

- 4.1. Proyectividad y Homografía
 - 4.2. Tipos de proyección
 - 4.3. Elementos impropios o ideales
 - 4.4. Transformaciones Proyectivas
 - 4.5. Teorema de Desargues
 - 4.6. Homología
 - 4.7. Homología plana
 - 4.8. Afinidad plana
 - 4.9. Inversión
 - 4.10. Datos que determinan una inversión
 - 4.11. Figuras inversas
 - 4.12. Aplicación de la inversión al tratado de tangencias.
- Aplicaciones complementarias

5. POLÍGONOS: TRIÁNGULOS, CUADRILÁTEROS Y POLÍGONOS REGULARES

- 5.1. Triángulos.
 - 5.2. Cuadriláteros.
 - 5.3. Polígonos regulares.
- Actividades complementarias

6. TANGENCIAS. RESOLUCIÓN POR HOMOTECIA, POTENCIA E INVERSIÓN

- 6.1. Tangencias, consideraciones generales
 - 6.2. Resolución de tangencias por homotecia
 - 6.3. Resolución de tangencias por potencia
 - 6.4. Resolución de tangencias por inversión
 - 6.5. Problema de Apolonio
- Actividades complementarias

7. CURVAS TÉCNICAS

- 7.1. Curvas cíclicas
 - 7.2. Cicloide
 - 7.3. Epicloide
 - 7.4. Hipocicloide
 - 7.5. Pericloide
 - 7.6. Normal y tangente a una cíclica en un punto
 - 7.7. Envolverte de círculo
- Actividades complementarias

8. CURVAS CÓNICAS

8.1. Elipse

8.2. Hipérbola

8.3. Parábola

Actividades complementarias

AUTOR	ÁLVAREZ, ÁLVAREZ, Jesús; CASADO LOU, José Luís; GÓMEZ LÓPEZ, María Dolores	
TITULO	DIBUJO TÉCNICO 2º (rojo)	
SUBTITULO		
EDITORIAL	SM	
LUGAR DE LA EDICIÓN	MADRID	
AÑO EDICIÓN	2009	
NUMERO PÁGINAS	93 Geometría plana del total de 287	
AÑO PUBLIC.	2009	
ISBN	978-84-675-3474-0	
CRITERIOS DE ANALISIS:		
De ordenación temática:		
	Nº pasos dibujados por separado de cada ejercicio teórico práctico	No. En prácticamente todos los casos solo se representa uno , EL FINAL. Pero aporta la tangencia (ccc) Este ejercicio no suele verse resuelto y aquí cuentan con cuatro pasos Por lo demás continúa idéntico a la anterior edición. También en los errores
	Nº pasos necesarios	No. De dos a cuatro. Desde los primeros ejercicios hasta los últimos capítulos. Y los ejercicios son demasiado simples.
	Nº pasos descritos	No. Pero aporta la tangencia (ccc) Este ejercicio no suele verse resuelto y aquí cuentan con cuatro pasos y Se describen a nivel técnico, dónde colocar el compás, etc. no se describen razonadamente relacionados.
	Sucesión lógica de los ejercicios de menor a mayor dificultad	No. Muchas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa.
	Secuencia ordenada de ejercicios en función de su temática creciente	No. Solo a veces es así.
	Secuencia de temas en función de su necesaria concatenación	No Este texto, pese a ser una nueva edición encierra los mismos contenidos y dibujos que las ediciones anteriores, pero suprimiendo unos temas y ejercicios, y añadiendo otros. Muchas veces aparecen antes ejercicios que deberían ir después y viceversa. Pero aporta la tangencia (ccc) Este ejercicio no suele verse resuelto y aquí cuentan con cuatro pasos
De gráfica expositiva:		
	Uso del color	Sí. Un dibujo en rojo y negro. A todo color siempre la primera página de cada capítulo, la paginación y los títulos. Por otra parte ha incorporado mucho color, en dibujos, ilustraciones fotografías, etc. y también en los trazados
	Uso generalizado del color	Sí. Todos los ejercicios y sus explicaciones escritas, en rojo, verde y negro.

	Uso significativo del color	No. El color empleado no sirve en absoluto para hacer más inteligible el libro. Pero como su nivel es medio/bajo, no es ininteligible.
	Aplicación de las Leyes de la Percepción Visual para producir claridad expositiva	No. Las leyes de la Percepción Visual para facilitar la lectura de dibujos y textos no se utilizan, quedando ambos poco correlacionados visualmente.
De exposición escrita:		
	Uso de vocabulario inteligible para el nivel del alumno	Sí. Pero como su nivel es medio/bajo, no es ininteligible. Para el alumno resulta el texto más bien sencillo.
	Explicación clara	SI. Al menos porta la tangencia (ccc) Este ejercicio no suele verse resuelto y aquí cuentan con cuatro pasos y un dibujo en rojo y negro. Las explicaciones son claras pero escasas: omiten mucha más información aclaratoria.
	Explicación razonada general	No. Explicación muy somera y desvinculada de los anteriores y posteriores temas.
	Explicación razonada cada ejercicio	No se aprecia explicación aclaratoria.
	Explicación razonada cada paso.	No se aprecia más explicación que la descripción de dónde poner el compás o las escuadras.

SM DIBUJO TÉCNICO 2º BACHILLERATO..

COMENTARIOS

Este texto, pese a ser una nueva edición encierra los mismos contenidos y dibujos que las ediciones anteriores, pero suprimiendo unos temas y ejercicios, y añadiendo otros.

Por otra parte han incorporado mucho color, en dibujos, ilustraciones fotografías, etc. y también en los trazados.

Por lo demás continúa idéntico a la anterior edición. También en los

errores.

Pero aporta la tangencia (ccc) Este ejercicio no suele verse resuelto y aquí cuentan con cuatro pasos y un dibujo en rojo y negro.

TEMA 2.-TRAZADOS FUNDAMENTALES EN EL PLANO. Este tema era el número 3 en la edición anterior pero al suprimir todo el Tema de Proporcionalidad, Teoremas del cateto y de la altura, arco capaz y potencia, lo que consideramos un craso error de consecuencias nefastas porque tampoco se verá más adelante -no por su ubicación en el tema 2 con la que tampoco estábamos de acuerdo- ha pasado a ocupar su lugar este Tema de Trazados Fundamentales en el Plano.

Pág. 27.- 1.1 (anteriormente 2.2 y así sucesivamente) Rectificación de un arco menor de 90° (fig.1). En este texto se han suprimido respecto a la edición anterior tres páginas previas que contenían los teoremas del cateto y de la altura, la sección áurea y el arco capaz, retomando la continuidad del texto idéntico pero en la hoy página 27 y 28, (anteriormente pág.29) con las rectificaciones de la circunferencia añadiendo dos ejercicios resueltos. La misma numeración de pasos pero el mismo dibujo ahora con colores rojo, verde y negro. 1.2. Rectificación de un arco de 90° (fig.2).

Pág.28.- 1.3. Rectificación de una semicircunferencia (fig.4). 1.4. Rectificación de una circunferencia (fig.5).

Pág.29.-Equivalencias.- (Anteriormente en la pág.33, después de potencia, eje radical y semejanza) idénticos ejercicios pero en los colores mencionados.

Pág.32.-2.1.Dado un triángulo, dibujar otro equivalente (fig.7). 2.2. Dado un triángulo, dividirlo en varias partes iguales (fig.8). 2.3. Dado un polígono cualquiera, dibujar otro equivalente con un lado menos (fig. 9). 2.4. Dado un cuadrado, dibujar un triángulo equivalente (fig. 10).

Pág.30.-2.5. Dado un pentágono, dibujar un triángulo equivalente (fig. 11). 2.6. Dado un hexágono regular, dibujar un triángulo equivalente (fig.12).

Pág.31.-2.7. Dado un triángulo, dibujar un rectángulo equivalente (fig. 14). 2.8. Dado un rectángulo, dibujar el cuadrado equivalente (fig. 15). 2.9. Dado un pentágono regular, dibujar el cuadrado equivalente (fig. 16).

Pág.33.- Entre las mismas equivalencias que se editaron anteriormente se han añadido tres ejercicios, el primero, 2.10. Dibujar el cuadrado que tenga por área el doble, el triple, el cuádruple, etc., que otro dado. Cuatro pasos. Tres colores en el dibujo (fig.18).Sin explicación razonada.

Sigue el relato de los mismos ejercicios que en la edición anterior con el 2.11. Dibujar el cuadrado que tenga por área la suma de otros dos (fig.20). 2.12. Dibujar el cuadrado que tenga por área la suma de otros tres (fig.21).

Pág.33.-2.13. Dado un círculo, dibujar un cuadrado equivalente (fig.22); el segundo ejercicio nuevo, 2.14.Dibujar el círculo que tenga por área la suma de otros dos. Dos pasos. Tres colores en el dibujo (fig.23) rojo, verde y negro. Sin explicación razonada. Y el tercer ejercicio nuevo, 2.15.Dibujar el círculo que tenga por área el doble, el triple, el cuádruple, etc., que otro dado (fig.24). Cuatro pasos. Un dibujo a dos colores, rojo y negro. Sin explicación razonada.

TEMA 3.- TRAZADO DE POLÍGONOS. Este tema era el número 4 en la edición anterior.

Pág.36.-Página a todo color y a toda plana.

Pág.37.- 1.1. Rectas y puntos notables de los triángulos. Se ha invertido el orden de la edición anterior sin aportar nada. Bisectriz (Fig.1) un dibujo. Rojo, verde y negro. Mediatriz (Fig. 2) un dibujo. Rojo, verde y negro. Mediana (fig.3) un dibujo. Rojo, verde y negro.

Altura (fig.4) un dibujo. Rojo, verde y negro.

Pág.38.- 1.2. Otros triángulos y rectas notables. Bisectrices exteriores (fig. 5) esta figura se ha reducido demasiado aunque ahora sea en tres colores. Resulta confusa porque además se han suprimido detalles relevantes: los radios de la circunferencia inscrita parecen estar pasando por los puntos de tangencia y a la vez estar en prolongación con los de las circunferencias exinscritas, lo cual es falso en todos los casos excepto en un triángulo equilátero lo que evidentemente no es este dado. En la edición anterior se distinguían unos de otros perfectamente.

Triángulo órtico (fig.6) un dibujo. Dos colores. Triángulo complementario (fig. 7) un dibujo. Dos colores. Triángulo podar (fig.8) un dibujo. Dos colores. Ceviana (sin figura). Ejercicio resuelto. (fig.9) Errores en la resolución de dicho ejercicio. Construye un triángulo rectángulo. Cinco pasos. Tres colores. Se consideran medianas tres rectas que no lo son porque no van desde los vértices a los puntos medios de los lados opuestos, por lo tanto N tampoco es el baricentro. También está mal el circuncentro P . Y no se menciona ni explica que para hacer el triángulo rectángulo pedido se está basando en el arco capaz de 90° pero mal realizado.

Pág. 39.- 2. Cuadriláteros. 2.1. Cuadrilátero inscribible (Fig.10) un dibujo. Dos colores. Al igual que en la edición anterior no se nombra a las rectas antiparalelas. 2.2. Cuadrilátero circunscribible (fig.11) un dibujo. Dos colores. Ejercicio resuelto. Errores en la resolución del problema resuelto (fig.12). Dibuja un cuadrilátero inscribible. Cinco pasos. Dos colores. No se dice que es una construcción del arco capaz hasta casi el final, con lo que se complica innecesariamente y se pierde la visión de conjunto y la aplicación de la teoría que lo sustenta, porque arcos capaces son ambos, tanto el del ángulo del vértice dado como su opuesto suplementario. O sea, no hace falta la

mayoría de los pasos mostrados.

Como el ángulo inscrito en un arco capaz es suplementario del ángulo inscrito en el arco restante de su propia circunferencia, basta con hacer uno con el ángulo dado y con el dato de la diagonal que es la base común de los dos triángulos que resultarán inscritos y después fijar los datos de los lados dados.

Pág.40.- 3. Construcción de polígonos regulares conociendo el radio. Todas estas construcciones son muy elementales para un 2º de bachillerato y además son desarrollos sencillos mediante subdivisiones, de los polígonos regulares inscritos que se ven en la ESO. Al no añadir ninguna complejidad, no vemos razón para seguir manteniendo este capítulo, y no el suprimido de la Proporcionalidad, Teoremas del Cateto y Altura, Sección áurea y Potencia, mucho más implicados en este curso. 3.1. División de una circunferencia en 3, 6, 12, partes iguales (Fig.13). Cuatro pasos. Un dibujo. Dos colores. 3.2. División de una circunferencia en 4, 8, 16, partes iguales (Fig.14). Tres pasos. Un dibujo. Dos colores.

Pág.41.-3.3. División de una circunferencia en 5, 10, partes iguales (Fig.15). En esta construcción no se aprovecha la ocasión para citar la sección áurea. Cinco pasos. Un dibujo. Dos colores. 3.4. División de una circunferencia en 7, 14, partes iguales (Fig.16). Tres pasos. Un dibujo. Dos colores.

Pág. 42.-3.5. División de una circunferencia en 9, 18, partes iguales (Fig.17). Seis pasos. Un dibujo. Dos colores.

Pág.43.- 4. Construcción de polígonos regulares conociendo el lado. 4.1. Construcción de un pentágono. (fig. 20). Cinco pasos. Un dibujo. Tres colores. No se dice que la construcción del pentágono, contiene la construcción del rectángulo áureo ni las relaciones entre el lado del pentágono y su diagonal. 4.2. Construcción de un heptágono. (fig.21) Tres pasos. Tres colores. Un dibujo. 4.3. Construcción de un octógono (fig. 22). Tres pasos. Tres colores. Un dibujo. 4.4.

Construcción de un eneágono (fig. 23). Tres colores. Cinco pasos. Un dibujo.

Pág. 44.- 5. Polígonos estrellados. 5.1. Definición. Diferencias en los números primos que permiten hacer polígonos estrellados, de 10 vértices (3-4), y de 14 vértices (3-4-5-6) en las ediciones anteriores y de (3) y (3-5) en la actual edición. 5.2. Construcción de un pentágono regular estrellado (anteriormente octógono regular estrellado) (fig. 24) Dos colores. Un dibujo. Sin pasos. Sin explicar. 5.3. Construcción de un dodecágono regular estrellado (anteriormente eneágono regular estrellado) (fig. 25). Un dibujo. Dos colores. Sin pasos. Sin explicaciones.

TEMA 4. TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS.-

Pág. 48.- Página a todo color y a toda plana.

Homología. 1.1. Introducción. Razón simple de tres puntos (fig.1). Un dibujo. Color negro. Un paso. Razón doble de cuatro puntos (fig.2). Un dibujo. Color negro. Un paso. Cuaterna armónica. Sin dibujo. Transformaciones geométricas. 1.2. Homología. (fig.3). Un dibujo, en negro. Sin pasos. 1.3. Rectas límite. (fig.6), (fig. 7) y (fig. 8). Tres dibujos. Sin pasos. En negro. 1.4. Construcción de figuras homólogas. Tres ejercicios resueltos. (fig.10), (fig.11) y (fig.12). En negro, rojo y verde.

Pág.53.- 1.5. Cónicas homológicas de una circunferencia. 1.6. Elipse homológica de una circunferencia.

Pág.54.-2. Afinidad. 2.1. Afinidad (fig.14). Un dibujo en negro y verde. Sin pasos. Dos ejercicios resueltos (fig.15) y (fig.16) en negro y verde.

Pág.55.- 2.2. Construcción de figuras afines.

Pág. 56.-2.3. Elipse afín de una circunferencia.

Pág. 57.-3. Inversión. En lugar de repetir los polígonos regulares, en el TEMA TRES, sería más necesario repetir los ángulos de la circunferencia y la potencia, incluso proporcionalidad, para entender

la inversión. Los únicos ejercicios resueltos en los que se basa esta escasa visión de esta transformación, como viene haciendo para no explicar, son de circunferencias, por lo tanto se queda muy corto el muestreo. Potencia de inversión. Un dibujo en negro y verde. (fig. 21). Sin pasos. Propiedades de una inversión (fig. 22). Un dibujo en negro y verde. No se menciona que forman las dos rectas antiparalelas un cuadrilátero inscribible visto en la página 39.

Ejercicio resuelto. Ya se ha mencionado la repetición de casos en los que interviene una circunferencia pero no las otras figuras (fig. 23) y (fig. 24).

Pág. 58.-3.2. Figuras inversas. No se nombra a la circunferencia de puntos dobles ni una explicación global a la respondan todos elementos citados y no citados, con lo cual se producen las soluciones inconexas. 3.3. Circunferencia que pasa por el centro de inversión (fig.25). Un dibujo sin pasos y en verde y negro. Ejercicios resueltos (fig.26). Dos pasos. Un dibujo en verde, rojo y negro.

Pág. 59.- 3.4. Circunferencia que no pasa por el centro de inversión. (fig. 27)

3. Inversión.

3.1. Inversión.

Pág.57. (sigue de Propiedades de la inversión). Fig. 21 y Fig. 22. Dos dibujos en negro y verde. No se menciona que es también un cuadrilátero inscribible que ya se vio en la pág.39. No relacionar las construcciones geométricas lleva a que no se entienda la geometría como un todo continuo ni como nada.

Pág.58.

3.2. Figuras Inversas. Sin explicar nada ni los elementos que se citan. Ni mucho menos de dónde proceden.

3.3. Circunferencia que pasa por el centro de inversión. Fig. 25. Un dibujo en negro y verde. Sin pasos y sin explicar nada ni los elementos que aparecen. Ni mucho menos de dónde procede esto.

Pág.59. 3.4. Circunferencia que no pasa por el centro de inversión.

Fig. 28. Un dibujo en negro y verde. Sin pasos y sin explicar nada ni los elementos que aparecen. Ni mucho menos de dónde procede.

Pág.61. TEMA 5. TRAZADO DE TANGENCIAS.

Pág.62.- Primera página a todo color y a toda plana.

Pág.63.- 1. Trazado de circunferencias, sin conocer el radio.1.1 Introducción.

Pág.64.-1.2. Circunferencia que pasa por tres puntos (ppp). 1.3. Circunferencias que pasan por dos puntos y son tangentes a una recta (ppr).

Pág.65.-1.4. Circunferencias que pasan por un punto y son tangentes a dos rectas (prp).

Pág.66.-1.5. Circunferencias tangentes a tres rectas (rrr). Caso particular porque las tres rectas forman un triángulo equilátero, con lo cual se simplifica el ejercicio y no se ve su verdadera dificultad y sus características y de cuyo error ya dimos cuenta en la construcción de las bisectrices exteriores de un triángulo en la página 38, (fig.11) y tampoco se avisa de su relación con ella. Tres pasos. Un dibujo. Tres colores verde, rojo y negro. 1.6. Circunferencias que pasan por dos puntos y son tangentes a una circunferencia (ppc)

Pág.67.-1.7. Circunferencias que pasan por un punto y son tangentes a una recta y a una circunferencia (prc). El punto es exterior. Tres pasos sin explicar. No dice que emplee la inversión positiva y las dos soluciones con esta inversión las presenta sin acabarlas (fig. 14). Tres colores rojo, verde y negro. Y en el paso tres, (fig. 15) dedicado a describir el mismo caso con las dos soluciones producidas por la inversión negativa también sin decirlo y sin acabarlas, pero además con el agravante de que, fomentando el equívoco, presenta en rojo lo que hubiera parecido una solución por el hecho de estar en rojo, pero que no puede serlo de ninguna manera porque el radio de dicha

circunferencia no es perpendicular en el punto de tangencia y tan solo es una circunferencia auxiliar, dejando las soluciones sin hacer.

1.8. Circunferencias que pasan por un punto y son tangentes a dos circunferencias (pcc). 1.9. Problema de Apolonio: circunferencias tangentes a tres circunferencias (ccc).

Pág.68-

1.8. (pcc)

Pág.69.

1.9. (ccc) Este ejercicio no suele verse resuelto y aquí cuentan con cuatro pasos y un dibujo en rojo y negro

Pág.72.

TEMA 6. CURVAS TÉCNICAS. Una gran página todo color. Todos los títulos a dos colores

Pág.73.

1. Curvas cíclicas.

1.1. Trazado de una cicloide.

Cicloide normal

Fig. 1. Dibujo en negro y rojo. Cinco pasos. Explicación mecánica.

Cicloide acortada y alargada

Fig. 1. En el mismo dibujo en negro y rojo. Dos pasos. Explicación mecánica.

Pág.74.

1.2. Trazado de una epicicloide.

Epicicloide normal

Fig. 2. Dibujo en negro y rojo. Seis pasos. Explicación mecánica.

Epicicloide acortada y alargada

Fig. 2. En el mismo dibujo en negro y rojo. Dos pasos. Explicación mecánica.

Pág.76.

1.3. Trazado de una hipocicloide.

Hipocicloide normal.

Fig. 5. Dibujo en negro y rojo. Seis pasos. Explicación mecánica.

Hipocicloide acortada y alargada

Fig. 5. En el mismo dibujo en negro y rojo. Dos pasos. Explicación mecánica.

Pág.77.

2. OTRAS CURVAS.

2.1. Envolvente de la circunferencia.

Fig. 6. Dibujo en negro y rojo. Seis pasos. Explicación mecánica.

Envolvente acortada y alargada

Fig. 6. En el mismo dibujo en negro y rojo. Dos pasos. Explicación mecánica.

Pág.78.

2.2. Cardioide o caracol de Pascal.

Fig. 8. Dibujo en negro y rojo. Cinco pasos. Explicación geométrica en función del lugar geométrico que es. Explicación mecánica para su construcción.

2.3. Senoide.

Fig. 9. Dibujo en negro y rojo. Tres pasos. Explicación geométrica en función del lugar geométrico que es. Explicación mecánica y matemática su para construcción.

Pág.79.

2.4. Lemniscata de Geromo

Fig. 10. Dibujo en negro y rojo. Cinco pasos. Explicación mecánica

TEMA 7. CURVAS CÓNICAS

Pág. 82.- Primera página del tema a todo color y a toda plana.

Pág. 83.- 1. Generalidades. 1.1. Propiedades de las rectas tangentes.

2. Elipse (fig. 1) definición. Un dibujo. Tres colores verde, rojo y

negro. Hipérbola. (fig.2) definición. Un dibujo. Tres colores, verde, rojo y negro Parábola. (fig. 3) definición. Un dibujo. Tres colores, verde, rojo y negro. No se ponen de relieve las coincidencias y las diferencias de las tres cónicas.

Pág.84.-2.1. Rectas tangentes a una elipse. Cuatro pasos, un dibujo a tres colores (fig.4).Rectas tangentes desde un punto exterior (fig.5) Un dibujo a tres colores verde, rojo y negro. Cinco pasos. Rectas tangentes paralelas a una dirección (fig. 6) Un dibujo a tres colores rojo, verde y negro. Cinco pasos. Sin explicación razonada.

Pág. 85.- 2.2. Intersección de recta y elipse. Método: afinidad. Tres pasos (fig.7) Un dibujo a tres colores verde, rojo y negro. Tres pasos. Sin explicación razonada. Método: circunferencia focal (fig.8)

Pág. 86.- 3. Hipérbola. 3.1. Rectas tangentes a una hipérbola. (fig.10) Un dibujo a tres colores verde, rojo y negro. Tres pasos. Sin explicación razonada Rectas tangentes desde un punto exterior (fig.11) Un dibujo a tres colores verde, rojo y negro. Cuatro pasos. Sin explicación razonada. Rectas tangentes paralelas a una dirección (fig.12) Un dibujo a tres colores verde, rojo y negro. Cuatro pasos. Sin explicación razonada.

Pág.87.-3.2. Intersección de recta e hipérbola. (fig.12) Un dibujo a tres colores verde, rojo y negro. Cuatro pasos. Sin explicación razonada.

Pág. 88.- 4. Parábola. 4.1. Rectas tangentes a una parábola. (fig.16) Un dibujo a tres colores verde, rojo y negro. Dos pasos. Sin explicación razonada. Rectas tangentes desde un punto exterior. (fig.17) Un dibujo a tres colores verde, rojo y negro. Tres pasos. Sin explicación razonada. Rectas tangentes paralelas a una dirección (fig.18) Un dibujo a tres colores verde, rojo y negro. Cuatro pasos. Sin explicación razonada.

Pág.89.- 4.2. Intersección de recta y parábola. (fig.19) Un dibujo a tres colores verde, rojo y negro. Cuatro pasos. Sin explicación

razonada.

INDICE

1. INTRODUCCIÓN AL LENGUAJE GRÁFICO

2. TRAZADOS FUNDAMENTALES EN EL PLANO

2.2. Rectificación de un arco menor de 90° .

2.3. Rectificación de un arco de 90° .

2.4. Rectificación de una semicircunferencia.

2.5. Rectificación de una circunferencia.

3. Semejanza y equivalencia

2. EQUIVALENCIA

1. SEMEJANZA. EQUIVALENCIA.

1.1. Construcción de una figura directamente semejante a otra conociendo la razón de semejanza

2.1. Dado un triángulo, dibujar otro equivalente.

2.2. Dado un polígono cualquiera, dibujar otro equivalente con un lado menos.

2.3. Dado un cuadrado, dibujar un triángulo equivalente.

2.4. Dado un pentágono, dibujar un triángulo equivalente.

2.5. Dado un hexágono regular, dibujar un triángulo equivalente.

2.6. Dado un triángulo, dibujar un rectángulo equivalente.

2.7. Dado un triángulo, dibujar un cuadrado equivalente.

2.8. Dado un pentágono regular, dibujar un cuadrado equivalente.

2.9. Dibujar el cuadrado que tenga por área el doble que otro dado.

2.10. Dibujar el cuadrado que tenga por área la suma de otros dos.

2.11. Dibujar el cuadrado que tenga por área la suma de otros tres.

2.12. Dado un círculo, dibujar un cuadrado equivalente.

3. TRAZADO DE POLÍGONOS

4. Polígonos

1. TRIÁNGULOS

1.1. Rectas y puntos notables de los triángulos.

1.2. Otros triángulos y rectas notables.

2. CUADRILÁTEROS

2.1. Cuadrilátero inscribible.

2.2. Cuadrilátero circunscribible.

3. CONSTRUCCIÓN DE POLÍGONOS REGULARES CONOCIENDO EL RADIO.

3.1. División de una circunferencia en 3, 6, 12, ... partes iguales.

3.2. División de una circunferencia en 4, 8, 16, ... partes iguales.

3.3. División de una circunferencia en 5, 10, ... partes iguales.

3.4. División de una circunferencia en 7, 14, ... partes iguales.

3.5. División de una circunferencia en 9, 18, ... partes iguales.

4. CONSTRUCCIÓN DE POLÍGONOS REGULARES CONOCIENDO EL LADO.

4.1. Construcción de un pentágono.

4.2. Construcción de un heptágono.

4.3. Construcción de un octógono.

4.4. Construcción de un eneágono.

5. POLÍGONOS ESTRELLADOS.

5.1. Definición.

5.2. Construcción de un octógono regular estrellado.

- 5.3. Construcción de un eneágono regular estrellado.

4. TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS

1. HOMOLOGÍA.
 - 1.1. Introducción.
 - 1.2. Homología.
 - 1.3. Rectas límite
 - 1.4. Construcción de figuras homólogas.
 - 1.5. Cónicas homológicas de una circunferencia.
 - 1.6. Elipse homológica de una circunferencia.
2. AFINIDAD
 - 2.1. Afinidad.
 - 2.2. Construcción de figuras afines.
 - 2.3. Elipse afín de una circunferencia.
3. INVERSIÓN.
 - 3.1. Inversión
 - 3.2. Figuras inversas.
 - 3.3. Circunferencia que pasa por el centro de inversión.
 - 3.4. Circunferencia que no pasa por el centro de inversión.

5. TRAZADO DE TANGENCIAS

6. Tangencias.

1. TRAZADO DE CIRCUNFERENCIAS, SIN CONOCER EL RADIO.
 - 1.1. Introducción.
 - 1.2. Circunferencia que pasa por tres puntos (ppp).
 - 1.3. Circunferencias que pasan por dos puntos y son tangentes a una recta (ppr).
 - 1.4. Circunferencias que pasan por un punto y son tangentes a dos rectas (prr).
 - 1.5. Circunferencias tangentes a tres rectas (rrr).
 - 1.6. Circunferencias que pasan por dos puntos y son tangentes a una circunferencia (ppc)
 - 1.7. Circunferencias que pasan por un punto y son tangentes a una recta y a una circunferencia (prc).
 - 1.8. Circunferencias que pasan por un punto y son tangentes a dos circunferencias (pcc).
 - 1.9. Problema de Apolonio: circunferencias tangentes a tres circunferencias (ccc).

6. CURVAS TÉCNICAS

7. Curvas Técnicas.

1. CURVAS CÍCLICAS.
 - 1.1. Trazado de una cicloide.
 - 1.2. Trazado de una epicicloide.
 - 1.3. Trazado de una hipocicloide.
2. OTRAS CURVAS.
 - 2.1. Envolvente de la circunferencia.
 - 2.2. Lemniscata de Bernoulli.
 - 2.3. Lemniscata de Geromo.

7. CURVAS CÓNICAS

8. Curvas cónicas.

1. GENERALIDADES.
 - 1.1. Propiedades de las rectas tangentes.

2. ELIPSE.
 - 2.1. Rectas tangentes a una elipse.
 - 2.2. Intersección de recta y elipse.

7.3.2. Aplicación a los manuales de consulta.

AUTOR	Batchmann, Albert y Forberg, Richard
TITULO	Dibujo Técnico
SUBTITULO	
EDITORIAL	Editorial Labor, S.A.
COLECCIÓN	
AÑO EDICIÓN	1959
NÚMERO	3 ^a
AÑO PUBLIC.	1964
CITAS	
ISBN	Depósito Legal B- 10208-1964
LUGAR EDICION	Barcelona

COMENTARIOS

DIBUJO TÉCNICO.-

Este texto dedica la mayor parte de su contenido a la reproducción de dibujos de piezas técnicas y desarrolla la geometría plana en quince páginas, por lo que no nos parece que se le dé la importancia que a la larga tiene, por lo que supone no haber podido comprender los fundamentos de cada trazo que se haga después. No obstante es muy válido como manual de consulta para casos de toda clase de tornillería y demás elementos similares.

AUTOR	Carreras, José Luís
TÍTULO	Fundamentos del Dibujo en Arquitectura
SUBTÍTULO	
EDITORIAL	Ediciones Carreras Soto
COLECCIÓN	
AÑO EDICIÓN	1968
NÚMERO	
AÑO PUBLIC.	1968
CITAS	
ISBN	Depósito Legal SE. 250-1968
LUGAR EDICION	Sevilla

COMENTARIOS

FUNDAMENTOS DEL DIBUJO EN ARQUITECTURA.-

Este texto considera que sigue el concepto moderno de abundar en dibujos la expresión gráfica de las explicaciones, haciéndolos más comprensibles por el color, pero se basa sólo en dibujos arquitectónicos y la geometría plana tiene mucho más detalles que explicar y que racionalizar en detalle y paso a paso para los alumnos que empiezan.

Pero es muy agradable para los expertos.

AUTOR	Malaguti. Luigi
TÍTULO	Disegno per i geometri
SUBTÍTULO	
EDITORIAL	Istituto Geografico de Agostini
COLECCIÓN	
AÑO EDICIÓN	
NÚMERO	
AÑO PUBLIC.	
CITAS	
ISBN	
LUGAR EDICION	

COMENTARIOS

DISEGNO PER I GEOMETRI.-

Este texto se aproxima al nivel de nuestro Bachillerato pero no contempla todo el temario, pero aporta el punto de vista del dibujo como medio para enseñar a pensar en términos de lenguaje visual, es decir en términos de formas, de líneas, de planos. No obstante no pretender ser más que un manual de apoyo, basa su rigor en conceptos matemáticos, eso sí con la necesaria sucesión de los argumentos.

AUTOR	Merodio, M ^a Isabel y otros
TÍTULO	Didáctica de las artes plásticas
SUBTÍTULO	Formación de Profesores 2 ^a
EDITORIAL	Universidad Complutense
COLECCIÓN	ICE de la UCM CAP
AÑO EDICIÓN	2003
NÚMERO	
AÑO PUBLIC.	2003
ISBN	84-8198-419-1
LUGAR EDICION	Madrid

COMENTARIOS

DIDÁCTICA DE LAS ARTES PLÁSTICAS.-

Este texto desarrolla sobre todo la didáctica del dibujo en general a mano alzada. No se refiere a la geometría, a pesar del útil uso de las figuras de análisis a mano alzada para la resolución de problemas que aconsejamos hacer a los alumnos y que aquí habrían podido tener lugar de acogida y estudio.

AUTOR	Nagore, Fernando
TITULO	Geometría métrica y descriptiva para arquitectos
SUBTITULO	Reedición a cargo de Manuel Pozo
EDITORIAL	T6 Ediciones
COLECCIÓN	
AÑO EDICIÓN	2007
NÚMERO	
AÑO PUBLIC.	
CITAS	
ISBN	978-84-8971399-5
LUGAR EDICION	NAVARRA

Índice

Capítulo 1.-Recta y ángulo

Capítulo 2.-Polígonos.

-Triángulos

-Cuadriláteros

Capítulo 3.-Círculo y circunferencia

Capítulo 4.-

Capítulo 5.-Polígonos regulares y estrellados

Capítulo 6.- Áreas

COMENTARIOS

A pesar del título este texto podría ser perfectamente un libro de consulta para alumnos de 1º de Bachillerato. Prácticamente contiene los temas básicos del programa.

Tiene aportaciones muy interesantes como las explicaciones que comienzan con el teorema de aplicación y su explicación razonada en cada caso.

AUTOR	Pedoe, Dam
TITULO	Geometry
SUBTITULO	A comprehensive course
EDITORIAL	Dover Publications Inc
COLECCIÓN	
AÑO EDICIÓN	1970
NÚMERO	
AÑO PUBLIC.	1970
CITAS	
ISBN	0-486-65812
LUGAR EDICION	New York

COMENTARIOS

GEOMETRY.-

Este texto excede el nivel del que tratamos y aunque las explicaciones son razonadas las demostraciones son excesivamente matemáticas.

AUTOR	Prieto Alberca, Manuel
TITULO	Fundamentos Geométricos del diseño en Ingeniería
SUBTITULO	
EDITORIAL	Aula Documental de Investigación
COLECCIÓN	
AÑO EDICIÓN	1992
NÚMERO	
AÑO PUBLIC.	1992
ISBN	84-88467-00-1
LUGAR EDICION	Madrid
	.

COMENTARIOS

FUNDAMENTOS GEOMÉTRICOS EN INGENIERÍA.-

Tanto este texto como el siguiente del mismo autor son muy interesantes porque pese a ser escritos para el primer curso de Aeronáuticos, repiten y abundan en casos que perfectamente podrían pertenecer y darse y de hecho mucho se dan, en 2º de Bachillerato, además de los propios del nivel de la Escuela de Aeronáuticos, lo que anima a los alumnos a ver que, estudiando, podrían llegar a él.

AUTOR	Prieto Alberca, Manuel
TITULO	Problemas básicos de la Geometría del diseño
SUBTITULO	
EDITORIAL	Aula Documental de Investigación
COLECCIÓN	
AÑO EDICIÓN	1995
NÚMERO	
AÑO PUBLIC.	1995
ISBN	84-920381-0-1
LUGAR EDICION	Madrid

COMENTARIOS

PROBLEMAS BÁSICOS DE LA GEOMETRÍA DEL DISEÑO.-

Este texto es un ejemplo de cómo aunar geometría y diseño tal como siempre hemos defendido en el Bachillerato, pero en este caso encaminado, sin desdeñar las construcciones más elementales, al aeronáutico. Las explicaciones necesarias en el Bachillerato no se dan aquí porque se supone que ya las conocen, pero sí se dan los ejercicios más clásicos de la geometría plana de ese temario lo que nos orienta sobre su verdadera vigencia más allá del Bachillerato como era de esperar.

Además los ejercicios vienen resueltos y seleccionados por grado de dificultad y por temas lo que lo hace un libro muy útil e imprescindible.

AUTOR	Puig Adam, Pedro
TITULO	Curso de Geometría Métrica
SUBTITULO	
EDITORIAL	Gómez Puig editores
COLECCIÓN	Fundamentos
AÑO EDICIÓN	1980
NÚMERO	
AÑO PUBLIC.	1980
ISBN	84-85831-03-4
LUGAR EDICION	Fundamentos

COMENTARIOS

CURSO DE GEOMETRÍA MÉTRICA.-

Este texto sigue siendo el más completo en cuanto a contenido en relación al nivel del que se trata. Demuestra los pasos por sus necesidades geométricas y por los lugares geométricos que forman e intersecan y, aunque no los cita expresamente, los describe continuamente.

AUTOR	Sánchez Gallego, Juan Antonio
TITULO	Geometría Descriptiva
SUBTITULO	Sistemas de Proyección Cilíndrica
EDITORIAL	Edicions UPC Universitat Politècnica
COLECCIÓN	Politecnos
AÑO EDICIÓN	1997
NÚMERO	1ª
AÑO PUBLIC.	1997
ISBN	84-8301-221-9
LUGAR EDICION	Barcelona

COMENTARIOS

GEOMETRÍA DESCRIPTIVA.-

Reduce la geometría descriptiva a su uso en arquitecturas e ingenierías. Reconoce la extrema y doble abstracción de las relaciones espaciales y eso le justifica atribuírsela a los estudios de matemáticas superiores. Pero eso lleva a no razonar los pasos más que como necesidades matemáticas.

AUTOR	Valeri, Valerio
TITULO	Corso di Disegno
SUBTITULO	Per il biennio della scuola secondaria superiore.
EDITORIAL	La Nuova Italia
COLECCIÓN	
AÑO EDICIÓN	
NÚMERO	
AÑO PUBLIC.	
ISBN	
LUGAR EDICION	

COMENTARIOS

CORSO DI DISEGNO.-

Este texto tiene la virtud de exponer junto a cada tema las aplicaciones arquitectónicas o constructivas del mismo. Las explicaciones son claras pero no contiene todo el currículo del Bachillerato. Tampoco ofrece más pasos que uno por ejercicio. Es visualmente muy estimulante por los ejemplos que aporta.

Saber ver es una de sus preocupaciones porque ver equivale a conocer, afirma.

**74. APLICABILIDAD A PROGRAMACIONES PRIMEROS CURSOS
UNIVERSITARIOS**

7.4.1 En libros de texto

ESPECÍFICOS:

AUTOR	TITULO COMPLETO	SUBTITULO	EDITORIAL	COLECCIÓN	LUGAR EDICIÓN	ISBN
COBOS GUTIERREZ, Carlos; RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ, Antonio; MARTÍN SALINAS, Jesús	GEOMETRÍA PARA INGENIEROS	TOMO I Representación Diédrica	EDICIONES TEBAR		SEVILLA	84-9544
GONZALO GONZALO, Joaquín	DIBUJO GEOMÉTRICO	Arquitectura - Ingeniería	EDITORIAL DONOSTIARRA		SAN SEBASTIÁN 6	84-7063
NAGORE, F.	GEOMETRÍA MÉTRICA Y DESCRIPTIVA PARA ARQUITECTOS	TOMO I Geometría Métrica del Plano	EDICIONES EUNSA UNIVERSIDAD DE NAVARRA		PAMPLONA	84-313-
PEDOE, Dan	GEOMETRY	A COMPREHENSIVE COURSE	DOVER PUBLICATIONS INC.		NEW YORK	0-486-6
PRIETO ALBERCA, Manuel	FUNDAMENTOS DEL DISEÑO EN INGENIERÍA		AULA DOCUMENTAL DE INVESTIGACIÓN		MADRID	84-8846
PRIETO ALBERCA, Manuel	PREOBLEMAS BASICOS DE LA GEOMETRIA DEL DISEÑO		AULA DOCUMENTAL DE INVESTIGACIÓN		MADRID	84-9203
PUIG ADAM, Pedro	CURSO DE GEOMETRÍA MÉTRICA		GÓMEZ PUIG EDITORES	FUNDAMEN TOS	MADRID	84-8583
RODRÍGUEZ ABAJO, F.Javier; ALVAREZ BENGOA, Víctor	CURSO DE DIBUJO GEOMETRICO	Primer Curso de Escuelas de Ingeniería	EDITORIAL DONOSTIARRA		SAN SEBASTIÁN	84-7063
SÁNCHEZ GÁLLEGO, Juan Antonio	GEOMETRÍA DESCRIPTIVA	SISTEMAS PROYECCIÓN CILÍNDRICA	DE EDICIONS UNIVERSITAT POLITÈCNICA	UPC POLITECNO S	BARCELONA	

AUTOR	COBOS GUTIERREZ, Carlos; RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ, Antonio; MARTÍN SALINAS, Jesús
TITULO	GEOMETRÍA PARA INGENIEROS universidad
SUBTITULO	TOMO I Representación Diédrica
EDITORIAL	EDICIONES TEBAR
COLECCIÓN	
AÑO EDICIÓN	2001
NÚMERO	
AÑO PUBLIC.	2001
ISBN	84-95447-19-3
LUGAR EDICION	SEVILLA

COMENTARIOS

GEOMETRÍA PARA INGENIEROS.-

En el prólogo de este libro se aborda precisamente la cuestión de la dificultad de impartir la materia a partir de los extendidos pero sólo se dedica a los sistemas de representación

AUTOR	GONZALO, GONZALO, Joaquín
TÍTULO	DIBUJO GEOMÉTRICO
SUBTÍTULO	Arquitectura -Ingeniería
EDITORIAL	EDITORIAL DONOSTIARRA
COLECCIÓN	
AÑO EDICIÓN	1995
NÚMERO	
AÑO PUBLIC.	1995
ISBN	84-7063-287-6
LUGAR EDICION	SAN SEBASTIÁN

COMENTARIOS

DIBUJO GEOMÉTRICO.-

Este texto es un ejemplo de cómo los contenidos y los desarrollos de los textos de Geometría destinados a los Primeros Cursos de las Facultades y Escuelas Técnicas no cambian más que en el título, pasando de llamarse Dibujo Técnico a llamarse Dibujo Geométrico.

En este caso se recuperan además dos temas dados años atrás en el último curso de Instituto, se llamase Preuniversitario, Curso de Orientación Universitaria o Segundo Curso de Bachillerato:

Razón Simple y Polaridad.

En todos los temas las explicaciones siguen sin existir y en este texto se resuelven con *problemas resueltos* pero sin razonar.

INDICE

TEMA I

Conceptos básicos preliminares

Razón simple.

Polaridad.

TEMA 2

Geometría dibujada

Triángulos

TEMA 3

Cuadriláteros

TEMA 4

Transformaciones geométricas en el plano:

Movimientos: Traslación, Giro y Simetría

TEMA 5

Transformaciones geométricas en el plano:

Homotecia y semejanza

TEMA 6

Inversión

TEMA 7

Tangencias

TEMA 8

Curvas Cónicas

TEMA 9

Homología en el plano y Afinidad.

AUTOR	NAGORE, F.
TÍTULO	GEOMETRÍA MÉTRICA Y DESCRIPTIVA PARA ARQUITECTOS
SUBTÍTULO	TOMO I Geometría Métrica del Plano
EDITORIAL	EDICIONES EUNSA UNIVERSIDAD DE NAVARRA
COLECCIÓN	
AÑO EDICIÓN	1987
NÚMERO ED.	2ª
AÑO PUBLIC.	2000
ISBN	84-313-0961-X (OBRA COMPLETA)
LUGAR EDICION	PAMPLONA

COMENTARIOS

GEOMETRÍA MÉTRICA.-

Este texto cuenta con la buena idea de aportar un vocabulario inicial

INDICE

TEMA I

Geometría Métrica del Plano

TEMA II

Geometría Métrica del Espacio

TEMA III

La línea curva

TEMA IV

Geometría Proyectiva

TEMA V

Sistemas de Representación

TEMA VI

Movimientos en el espacio

TEMA VII

Cuerpos poliédricos

TEMA VIII

Perspectiva Cónica

TEMA IX

Superficies

TEMA X

Planos tangentes a superficies

TEMA XI

Intersección de superficies con planos, rectas y entre sí.

TEMA XII

Superficies alabeadas

TEMA XIII

Sombras en los sistemas Diédrico y cónico.

TEMA XIV

Iluminación solar

AUTOR	Pedoe, Dam
TITULO	Geometry
SUBTITULO	A comprehensive course
EDITORIAL	Dover Publications Inc
COLECCIÓN	
AÑO EDICIÓN	1970
NÚMERO	
AÑO PUBLIC.	1970
ISBN	0-486-65812
LUGAR EDICION	New York

COMENTARIOS

GEOMETRY.-

Este texto excede el nivel del que tratamos y aunque las explicaciones son razonadas las demostraciones son excesivamente matemáticas.

AUTOR	Prieto Alberca, Manuel
TITULO	Fundamentos Geométricos del diseño en Ingeniería
SUBTITULO	
EDITORIAL	Aula Documental de Investigación
COLECCIÓN	
AÑO EDICIÓN	1992
NÚMERO	
AÑO PUBLIC.	1992
ISBN	84-88467-00-1
LUGAR EDICION	Madrid

COMENTARIOS

FUNDAMENTOS GEOMÉTRICOS EN INGENIERÍA.-

Tanto este texto como el siguiente del mismo autor son muy interesantes porque pese a ser del nivel de primer curso de Ingenieros Aeronáuticos, repite y abunda en casos que perfectamente se podrían y deberían dar en 2º de bachillerato.

De este autor y catedrático, profesor de la Escuela Superior de Aeronáuticos de la universidad de Madrid, debemos dejar constar que produce las horas de docencia más amenas y didácticas que hemos podido escuchar. Los retos a los que somete a sus alumnos, los razonamientos a los que les hace llegar, siempre animoso y gratificante, son sin duda un método eficaz y además, permanente.

INDICE

I.- ESTADO DEL ARTE, NECESIDADES Y OBJETIVOS

- 1.1 Geometría y diseño en ingeniería.
- 1.2 Geometría y formación del ingeniero.
- 1.3 Desarrollo histórico.
- 1.4 Constructivismo geométrico

- 1.5 Constructivismo y ordenador.
- 1.6 Objetivos del presente texto.
- 1.7 Conocimientos previos.
- II. LUGARES GEOMÉTRICOS Y ENVOLVENTES
 - 2.7 Lugares geométricos elementales.
 - 2.8 Metodología para buscar lugares geométricos.
 - 2.9 Lugares geométricos famosos.
 - 2.10 Concepto de envolvente.
 - 2.11 Metodología para calcular envolventes.
 - 2.12 Una envolvente famosa: La astroide
 - 2.13 Otras envolventes de interés: las evolutas.
 - 2.14 PROBLEMAS.
- III.-SEGMENTOS PROPORCIONALES
 - 3.5 Teorema de Thales.
 - 3.6 Construcción del cuarto proporcional.
 - 3.7 División de un segmento en partes proporcionales.
 - 3.8 Razón simple de tres puntos alineados.
 - 3.9 Razón simple de tres rayos.
 - 3.10 Razón doble de cuatro puntos alineados.
 - 3.11 Permutación de elementos.
 - 3.12 Cuaterna armónica.
 - 3.13 Expresiones analíticas.
 - 3.14 Invariancia del producto de ternas encadenadas.
 - 3.15 Teorema de Ceva.
 - 3.16 Teorema de Menéalo.
 - 3.17 Semejanza de triángulos.
 - 3.18 Rectas antiparalelas.
 - 3.19 Teorema del Cateto.
 - 3.20 Teorema de Pitágoras.
 - 3.21 Teorema de la Altura.
 - 3.22 Construcción de medias proporcionales.
 - 3.23 Potencia de un punto.
 - 3.24 Eje radical de dos circunferencias.
 - 3.25 Centro radical de tres circunferencias.
 - 3.26 Segmento áureo.
 - 3.27 Circunferencias ortogonales.
 - 3.28 Haz de circunferencias.
 - 3.29 Haces ortogonales.
 - 3.30 PROBLEMAS.
- IV.-GEOMETRÍA DE TRIÁNGULOS Y POLÍGONOS.
 - 4.6 Concurrencia de mediatrices: circuncentro.
 - 4.7 Concurrencia de alturas: ortocentro.
 - 4.8 Concurrencia de bisectrices: incentro y exincentros.
 - 4.9 Concurrencia de medianas: baricentro.
 - 4.10 Teorema de la bisectriz interior.
 - 4.11 Teorema de la bisectriz exterior.

- 4.12 Cálculo de las medianas.
 - 4.13 Teorema de isogonales.
 - 4.14 Cálculo de las bisectrices.
 - 4.15 Cálculo de las alturas.
 - 4.16 Cálculo del radio de la circunferencia circunscrita.
 - 4.17 Cuadriláteros inscriptibles y circunscriptibles.
 - 4.18 Teorema de Ptolomeo.
 - 4.19 Polígonos regulares.
 - 4.20 Metodología vectorial.
 - 4.21 PROBLEMAS.
- V.-ESTUDIO MÉTRICO DE LAS CÓNICAS
- 5.1 Definiciones generales.
 - 5.2 Nuevas definiciones métricas.
 - 5.3 Propiedades de las tangentes y normales.
 - 5.4 Circunferencias focales.
 - 5.6 Trazado de tangentes.
 - 5.7 Teorema de Poncelet.
 - 5.8 Trazado de asíntotas.
 - 5.9 Circunferencia principal.
 - 5.10 Utilización en el trazado de tangentes.
 - 5.11 La elipse como proyección de la circunferencia.
 - 5.12 Aplicaciones métricas y constructivas.
 - 5.13 PROBLEMAS
- VI.-INICIACIÓN A LA PROYECTIVIDAD
- 6.1 Consideraciones generales.
 - 6.2 Elementos impropios.
 - 6.3 Coordenadas homogéneas.
 - 6.4 Ecuación de la recta proyectiva.
 - 6.5 Plano reglado: coordenadas tangenciales.
 - 6.6 Espacios proyectivos.
 - 6.7 Cambio de base.
 - 6.8 Hiperplanos proyectivos: Ley de dualidad
 - 6.9 Razón doble.
 - 6.10 Subespacios proyectivos.
 - 6.11 Referencia proyectiva.
 - 6.12 Definición de proyectividad.
 - 6.13 Otros espacios proyectivos.
 - 6.14 Propiedades fundamentales.
 - 6.15 PROBLEMAS.
- VII.- PROYECTIVIDAD EN FORMAS DE PRIMERA CATEGORÍA
- 7.1 Consideraciones generales.
 - 7.2 Series perspectivas.
 - 7.3 Series proyectivas.
 - 7.4 Haces perspectivas.
 - 7.5 Haces proyectivos.
 - 7.6 Puntos límites: Potencia.

- 7.7 Series semejantes.
 - 7.8 Formas superpuestas.
 - 7.9 Construcción de dobles: característica.
 - 7.10 Formas en involución.
 - 7.11 Involuciones famosas.
 - 7.12 Haces congruentes.
 - 7.13 Tratamiento analítico.
 - 7.14 PROBLEMAS.
- VIII.-ESTUDIO PROYECTIVO DE LAS CÓNICAS.
- 8.1 Generación proyectiva.
 - 8.2 Generación con haces.
 - 8.3 Generación con series.
 - 8.4 Proyectividad en puntos de una cónica.
 - 8.5 Proyectividad del haz de tangentes a una cónica.
 - 8.6 Importancia de la generación proyectiva.
 - 8.7 Elementos dobles en formas superpuestas.
 - 8.8 Falsa posición.
 - 8.9 Par común a dos proyectividades.
 - 8.10 Series en involución sobre una cónica.
 - 8.11 Polar de un punto.
 - 8.12 Involuciones conjugadas.
 - 8.13 Centros, diámetros, ejes y asíntotas.
 - 8.14 Otras formas típicas de definir cónicas.
 - 8.15 Aplicaciones de Pascal y Brianchon.
 - 8.16 Haces y series de cónicas.
 - 8.17 Teoremas de Desargues y Plücker.
 - 8.18 Definición de focos y directrices.
 - 8.19 Relaciones métricas.
 - 8.20 Determinación de cónicas.
 - 8.21 PROBLEMAS.
- IX.-HOMOGRAFÍA EN FORMAS DE SEGUNDA CATEGORÍA.
- 9.1 Definiciones generales.
 - 9.2 Forma tangencial.
 - 9.3 Rectas límites.
 - 9.4 Teorema de Desargues
 - 9.5 Elementos dobles.
 - 9.6 Teorema de los elementos asociados.
 - 9.7 Estudio gráfico de la homología.
 - 9.8 Homología afín.
 - 9.9 Relación entre elipse y circunferencia principal.
 - 9.10 La homología como perspectiva.
 - 9.11 Producto de homologías coaxiales.
 - 9.12 La homografía como producto de homologías.
 - 9.13 Homotecia.
 - 9.14 Producto de homotecias.
 - 9.15 Traslación.

- 9.16 Afinidad.
- 9.17 Semejanza.
- 9.18 Congruencia.
- 9.19 Producto de congruencias.
- 9.20 Cónicas holográficas.
- 9.21 Cónicas nomológicas.
- 9.22 PROBLEMAS.
- X.-TRANSFORMACIONES NO PROYECTIVAS Y CURVAS NOTABLES
 - 10.1 Consideraciones generales.
 - 10.2 Inversión en el plano.
 - 10.3 Curvas inversas.
 - 10.4 Circunferencias isogonales.
 - 10.5 Curvas concoides.
 - 10.6 Curvas podarias y antipodarias.
 - 10.7 Curvas cisoidales.
 - 10.8 Curvas cicloidales.
 - 10.9 Espiral de Arquímedes.
 - 10.10 Espiral logarítmica.
 - 10.11 Catenaria y trctriz.
 - 10.12 PROBLEMAS.
- XI.-METODOLOGÍA DEL CONSTRUCTIVISMO GEOMÉTRICO.
 - 11.1 Consideraciones generales.
 - 11.2 Aplicaciones de la traslación.
 - 11.3 Aplicaciones de la simetría.
 - 11.4 Aplicaciones de la semejanza.
 - 11.5 Aplicaciones de la inversión.
 - 11.6 Aplicaciones de la homología.
 - 11.7 Problema contrario.
 - 11.8 Método algebraico.
 - 11.9 Máximos y mínimos.
- XII.-CURVAS Y SUPERFICIES DE DISEÑO
 - 12.1 Consideraciones generales.
 - 12.2 Cúbicas de Ferguson.
 - 12.3 Curvas de Bezier.
 - 12.4 Curvas B-splines.
- XIII.- INFORMÁTICA GRÁFICA: ESQUEMA GENERAL.
 - 13.1 Aspectos generales.
 - 13.2 ¿Qué es un dibujo?
 - 13.3 ¿Cómo se crea un dibujo?
 - 13.4 ¿Cómo se realiza un dibujo?

APÉNDICES

- A. DIBUJO RÁPIDO DE CURVAS EXPLÍCITAS.
 - A.1 Objetivos generales.

- A.2 Comportamiento en los ceros.
- A.3 Comportamiento en los infinitos.
- A.4 Comportamiento en el infinito.
- B. RELACIONES TRIGONOMÉTRICAS E HIPERBÓLICAS.
 - B.1 Objetivos generales.
 - B.2 Definiciones generales.
 - B.3 Ángulos complementarios.
 - B.4 Ángulos suplementarios.
 - B.5 Ángulos que se diferencian en $\pi/2$
 - B.6 Ángulos que se diferencian en π .
 - B.7 Ángulos opuestos.
 - B.8 Ángulos suma.
 - B.9 Ángulo mitad.
 - B.10 Transformación de sumas en productos.
 - B.11 Ángulo múltiplo.
 - B.12 Linealización de potencias.
 - B.13 Suma de funciones inversas.
 - B.14 Funciones hiperbólicas.
 - B.15 Funciones inversas.
- C. CURVAS UNICURSALES.
 - C.1 Definiciones generales.
 - C.2 Curvas unicursales.

AUTOR	Prieto Alberca, Manuel
TITULO	Problemas básicos de la Geometría del diseño
SUBTITULO	
EDITORIAL	Aula Documental de Investigación
COLECCIÓN	
AÑO EDICIÓN	1995
NÚMERO	
AÑO PUBLIC.	1995
ISBN	84-920381-0-1
LUGAR EDICION	Madrid

COMENTARIOS

PROBLEMAS BÁSICOS DE LA GEOMETRÍA DEL DISEÑO.-

Este texto es un ejemplo de cómo aunar geometría y diseño, tal como siempre hemos defendido en el Bachillerato, pero en este caso encaminado sin desdeñar las construcciones más elementales, al aeronáutico.

Los problemas están reunidos por temas y dentro de cada tema señalizados por un icono que nos avisa del grado de dificultad, además del procedimiento por el que se resuelve.

INDICE

- I.- Lugares geométricos y relaciones básicas.
- II.-Proporcionalidad y semejanza.
- III.-Triángulos y polígonos.
- VI.-Cónicas métricas.
- V.- Proyectividad en formas de primera categoría.
- VI.-Cónicas proyectivas.
- VII.-Proyectividad en formas de segunda categoría

AUTOR	RODRÍGUEZ ABAJO, F. Javier; ALVAREZ BENGOA, Víctor
TITULO	CURSO DE DIBUJO GEOMETRICO
SUBTITULO	Primer Curso de Escuelas de Ingeniería
EDITORIAL	EDITORIAL DONOSTIARRA
COLECCIÓN	
AÑO EDICIÓN	1965
NÚMERO ED.	15ª
AÑO PUBLIC.	2005
ISBN	84-7063-173-X
LUGAR EDICION	SAN SEBASTIÁN

COMENTARIOS

CURSO DE DIBUJO GEOMÉTRICO.-

Texto ya clásico y que repite lo ya editado otros años por la editorial y básicamente sus contenidos están al mismo nivel que los anteriores como puede observarse en el índice.

INDICE

TEMA I

Instrumentos de dibujo

TEMA II

Rotulación normalizada

TEMA III

Repaso de geometría "repasar conocimientos que serán necesarios al lector para estudios superiores":

Definiciones. Áreas.

TEMA IV

Proporcionalidad y Escalas

TEMA V

Construcciones geométricas elementales.

TEMA VI

Triángulos

TEMA VII

Polígonos regulares

TEMA VIII

Inversión, tangencias y rectificaciones

TEMA IX

Enlace de líneas

TEMA X

Relaciones geométricas:

Igualdad, equivalencia, semejanza y simetría.

TEMA XI

Homología y afinidad

TEMA XII

Curvas cónicas

TEMA XIII

Curvas cónicas

TEMA XIV

Curvas cónicas

TEMA XV

Curvas cíclicas.

AUTOR	Sánchez Gallego, Juan Antonio
TÍTULO	Geometría Descriptiva
SUBTÍTULO	Sistemas de Proyección Cilíndrica
EDITORIAL	Edicions UPC Universitat Politècnica
COLECCIÓN	Politecnos
AÑO EDICIÓN	1997
NÚMERO	1ª
AÑO PUBLIC.	1997
ISBN	84-8301-221-9
LUGAR EDICION	Barcelona

COMENTARIOS

GEOMETRÍA DESCRIPTIVA.-

Enmarca la geometría descriptiva en su uso en arquitecturas e ingenierías. Reconoce la extrema y doble abstracción de las relaciones espaciales y eso le justifica atribuírsela a los estudios de matemáticas superiores. Pero eso lleva a no razonar los pasos más que como necesidades matemáticas.

ANEXO

7.4.2. Aplicabilidad a programaciones de primeros cursos universitarios

Después de repasar sin comentarlas las programaciones de la mayoría de la universidades españolas tanto públicas como privadas y sus respectivos campus universitarios, (que son un total de 73 + sus campus) tal como ellas mismas las publican en Internet, se observa que el programa del nivel impartido en el primer curso de las carreras afectadas por el Dibujo Técnico, en cualquiera de sus denominaciones, no difiere del exigido en bachillerato si éste se cumpliera, certidumbre que demuestra que el nivel del examen de ingreso en la universidad está siempre por debajo de dicho nivel teórico del bachillerato y que es la razón por la que después prácticamente se tiene que repetir su mismo contenido en los primeros cursos. Y así se deduce por las bibliografías recomendadas.

Este aspecto de la investigación no deja de hacernos sospechar que puede estar relacionado con el problema de los textos que aquí planteamos.

Hemos escogido las facultades mínimas con su propia presentación para observar el estado de la cuestión pero sin añadir más comentarios.

Informática Aplicada al Dibujo Geométrico		BELLAS ARTES autor Roberto Zabarte.
Expresión Gráfica	Universidad Almería	Escuela Politécnica Superior
Geometría Métrica	Universidad de Burgos	E.S. Ingeniería caminos canales y puertos
Expresión Gráfica	Universidad de Burgos	Escuela Politécnica Superior
Dibujo	Universidad de Barcelona	Facultad de Bellas Artes
Dibujo	Universidad Barcelona	
Dibujo técnico I	Universidad Cádiz c. Bahía de A	Ingeniería Técnica Industrial Mecánica
Dibujo técnico II	Universidad Cádiz c. Bahía de A	Ingeniería Técnica Industrial Mecánica
Diseño Gráfico	Universidad Cádiz c. Bahía de A	Ingeniería Técnica Industrial Mecánica
Sistemas Representación	Universidad de Córdoba	Ingeniería Técnica Industrial Mecánica
Dibujo Técnico mecánico	Universidad de Córdoba	Ingeniería Técnica Industrial Mecánica
Curso geometría	Universidad de Granada	Facultad de Bellas Artes Depart. Dibujo
Dibujo técnico	Universidad Politécnica de Madrid	Arquitectura; Arquitectura Técnica, Ingeniería de Caminos Canales y Puertos
Dibujo	Universidad Complutense Madrid	Bellas Artes
Expresión Gráfica I	Universidad Malacitana	E.T.S.I.I
Expresión gráfica I y II	Universidad Politécnica Valencia	Escuela politécnica superior de Alcoy
Geometría descriptiva	Universidad Politécnica Valencia	E.S. Arquitectura de Gandía
Dibujo Técnico	Universitat Jaume I Universidad Valencia	

UNIVERSIDAD DE ALMERÍA



GUÍA DOCENTE DE ASIGNATURA CURSO 2009/2010

EXPRESIÓN GRÁFICA 1º UNIVERSIDAD DE ALMERÍA ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

Geometría dibujada

La asignatura de Expresión Gráfica está dividida en tres bloques fundamentales:

- 1) **FUNDAMENTOS DEL DIBUJO EN LA INGENIERÍA.** Este bloque se centra en la introducción en el programa de algunos aspectos de la base científica de la disciplina, como son la Geometría Métrica y Projectiva.
- 2) **GEOMETRÍA DESCRIPTIVA.** La Geometría Descriptiva y los Sistemas de Representación, como base pre tecnológica, se hacen imprescindibles para conseguir el objetivo general previamente enunciado, pues de su mano se obtiene la máxima comprensión y dominio sobre todo tipo de superficies y volúmenes, componente vital en el desarrollo formal de un futuro ingeniero.
- 3) **NORMALIZACIÓN.** Compone la base tecnológica de la asignatura. Incluye aspectos teóricos generales de Normalización y Convencionalismos del Dibujo Técnico Industrial, usando como herramienta las sugerentes y notables posibilidades ofrecidas por las nuevas tecnologías englobadas en la disciplina del Diseño Asistido por Ordenador (CAD).

La parte teórica de esta asignatura se desarrollará mediante clases magistrales y seminarios en el aula y con el apoyo virtual a través de la herramienta WebCT de la UAL. En el curso virtual, al que podrán acceder sólo los alumnos matriculados, estarán disponibles materiales diversos e información sobre la asignatura (apuntes, presentaciones PowerPoint, prácticas, exámenes anteriores de la asignatura, manuales, ejercicios de auto-evaluación, etc.).

La parte práctica de la asignatura se impartirá en las aulas de CAD situadas en el Edificio Científico Técnico III. La componente de Diseño Gráfico Asistido por Ordenador se desarrollará con la ayuda del software AutoCAD, al que se le podrán añadir aplicaciones de segunda generación como AutoDesk Mechanical o Inventor. Las prácticas propuestas a lo largo del curso, se irán introduciendo en el apartado Prácticas del Curso Virtual.

Diseño gráfico asistido por ordenador

Competencias generales:

- 1.- *Creatividad:* es uno de los pilares de la innovación y el avance de la ingeniería. La base que permite obtener soluciones ingenieriles realmente nuevas. Para impulsar esta capacidad es necesario un desarrollo amplio de la concepción espacial y un conocimiento profundo de las leyes del espacio y su representación.
- 2.- *Análisis, síntesis y gestión de información:* son la base del principio del diseño y obtención de soluciones, tarea principal del ingeniero. Analizar un problema, sintetizar una solución, volver a analizar la solución, y reiterar los ciclos de análisis-síntesis hasta optimizar la solución para el desarrollo de las competencias del técnico. Siendo la expresión gráfica el principal elemento de representación de soluciones ingenieriles y herramienta fundamental para la solución de problemas espaciales.
- 3.- *Habilidades interpersonales en el trabajo en equipo:* la situación de la ingeniería en la actualidad obliga al uso de especialistas en muchas materias, lo que conduce, en la mayoría de los casos, a la creación de grupos de trabajo interdisciplinares. Es necesario el trabajo en grupo, y surge el dibujo técnico como lenguaje universal.
- 4.- *Comunicación con expertos de otras áreas y trabajo en equipo interdisciplinar:* los grupos interdisciplinares, así como la mayor adecuación de los diseños a los usuarios en la actualidad, conducen a la necesidad de transmitir diseños, soluciones o configuraciones complejas a otros técnicos. Nuevamente aparece el dibujo técnico y los sistemas de representación, los recursos gráficos del ingeniero como lenguaje ideal para esta tarea.
- 5.- *Manejo de ordenadores e Internet:* en la situación actual el ordenador es indispensable como herramienta en la ingeniería para alcanzar niveles de productividad aceptables. Es el Diseño Asistido por Ordenador la base para el resto de aplicaciones técnicas mediante ordenador.

Competencias específicas desarrolladas:

Cognitivas (Saber):

· *Procedimentales/Instrumentales (Saber hacer):*

· *Actitudinales (Ser):*

Geometría dibujada

1.- *Expresión Gráfica*: cognitiva, procedimental y actitudinal. El descriptor resume la necesidad del ingeniero respecto a esta disciplina: desarrollo de la concepción espacial, normalización, sistemas de representación como lenguaje universal, herramientas de D.A.O.

2.- *Redacción e interpretación de Documentación Técnica*: cognitiva, procedimental y actitudinal. Los planos técnicos para el desarrollo y la documentación de proyectos son el medio ideal para describir y transmitir un diseño. Es imprescindible su correcta generación e interpretación bajo criterios normativos.

3.- *Gestión de la información. Documentación*: cognitiva, procedimental y actitudinal. Relacionado con el apartado anterior, los planos se integran con toda la información y documentación del desarrollo de un diseño. Es necesario conocer la función de cada documento, el papel que juega esa información en el proceso proyectual y su integración con las demás fases. La organización y el correcto uso de las mismas serán básicos para que el ingeniero realice de forma correcta su labor profesional. Esto comienza en la realización misma de los planos.

4.- *Conocimientos de informática*: cognitiva y procedimental. El conocimiento y manejo de herramientas informáticas, de tipo, específicas y genéricas, permite al ingeniero el desarrollo productivo de su profesión. En particular, en nuestra materia se destaca las aplicaciones de diseño y dibujo asistidas por ordenador, y concretamente un software de bajo coste y muy difundido en la actualidad como AutoCAD.

5. OBJETIVOS/ RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los objetivos globales de la asignatura son los sistemas y normas de representación y acotación. Representación gráfica de elementos mecánicos básicos e instalaciones industriales. Empleo de herramientas de Diseño Asistido por Ordenador.

6. BLOQUES TEMÁTICOS, METODOLOGÍA Y PLANIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Temas

Bases científicas del Dibujo en la Ingeniería. Geometrías métrica y proyectiva. Geometría Descriptiva.

Trazados geométricos básicos.

Concepto y definición de Geometría Descriptiva.

Sistemas de Proyección: definición y clasificación.

Sistemas de Proyección: Propiedades.

Sistemas de Representación en Geometría Descriptiva: métricos y perspectivas.

Propiedades fundamentales de los Sistemas de Representación.

Homología.

Elementos fundamentales de una homología.

Casos particulares: homología general, afinidad, homotecia y traslación.

Teorema de las tres homologías.

Paso de una homología en el espacio a una homología en el plano.

Formas de definir una homología plana.

Curvas.

Definiciones.

Clasificación.

Curvas planas y alabeadas.

Propiedades.

Puntos singulares.

Envolvente, involuta, evoluta y evolvente.

Curvas técnicas (óvalo, ovoide, espiral, hélice, cíclicas)

Superficies.

Generalidades sobre superficies

Definición y clasificación de superficies: regladas y curvas

Poliedros regulares.

Superficies radiadas.

Superficies de igual pendiente. Superficies tangenciales, polares y rectificantes.

Superficies alabeadas.

Superficies de 2º grado y de revolución.

Contorno aparente y visibilidad

Sistema Diédrico. Representación de los elementos geométricos fundamentales.

Representación del punto. Empleo de la tercera proyección. Alfabeto del punto.

Representación de la recta. Trazas. Partes vistas y ocultas. Alfabeto de la recta.

Representación del plano. Trazas. Determinación de un plano y sus tipos.

Sistema Diédrico. Relaciones de pertenencia e intersecciones.

Pertenencia de un punto a una recta.

Pertenencia de un punto a un plano. Rectas horizontales y frontales de plano.

Pertenencia de una recta a un plano. Línea de máxima pendiente y máxima inclinación. Intersección de dos planos. Caso general y casos particulares.

Intersección de dos rectas. Posición relativa de dos rectas.

Intersección entre recta y plano. Estudio de la visibilidad de una recta al cortar un plano.

Sistema Diédrico. Paralelismo y perpendicularidad.

Paralelismo entre rectas.

Paralelismo entre planos.

Paralelismo entre recta y plano.

Teorema de las tres perpendiculares.

Recta perpendicular a un plano.

Perpendicularidad entre planos.

Perpendicularidad entre rectas.

Perpendicular común a dos rectas que se cruzan en el espacio.

Sistema Diédrico. Operaciones geométricas auxiliares. Abatimientos.

Concepto de abatimiento directo e inverso. Elementos. Utilidades.

Abatimiento de un punto, una recta y de una figura plana. Abatimiento inverso o restitución.

Proyección diédrica de una circunferencia oblicua a los planos de proyección.

Abatimiento sobre planos paralelos a los de proyección.

Sistema Diédrico. Operaciones geométricas auxiliares. Giros.

Concepto.

Giro de un punto.

Giro de una recta. Aplicaciones.

Giro de un plano. Aplicaciones.

Sistema Diédrico. Operaciones geométricas auxiliares. Cambios de plano.

Concepto.

Proyecciones de un punto tras un cambio de plano.

Proyecciones de una recta tras un cambio de plano.

Trazas de un plano tras un cambio de plano.

Sistema Diédrico. Construcciones métricas. Distancias.

Distancia entre dos puntos.

Distancia entre punto y recta.

Distancia entre punto y plano.

Distancia entre rectas y planos paralelos.

Distancia de una recta a un plano.

Distancia entre dos rectas que se cruzan.

Sistema Diédrico. Construcciones métricas. Ángulos y pendiente.

Ángulo de dos rectas que se cortan.

Ángulo entre recta y plano. Ángulo que forma una recta con los planos de proyección. Ángulo que forman dos planos.

Ángulo que forma un plano con los de proyección.

Pendiente de una recta y de un plano.

Sistema Diédrico. Superficies poliédricas.

Geometría dibujada

Concepto. Relación de Euler.

Poliedros regulares convexos. Tetraedro, cubo, octaedro, dodecaedro e icosaedro.

Propiedades métricas y representación de los poliedros regulares convexos.

Intersección de una recta con un poliedro.

Secciones planas.

Desarrollos.

Sistema Diédrico. Superficies radiadas cilíndricas.

El prisma. Generalidades. Proyecciones diédricas.

Sección plana de una superficie prismática.

Intersección de una recta con un prisma.

Desarrollo del prisma.

Cilindro. Generalidades. Proyecciones diédricas.

Sección plana de una superficie cilíndrica.

Intersección de una recta con una superficie cilíndrica.

Desarrollo de una superficie cilíndrica.

Sistema Diédrico. Superficies radiadas cónicas.

La pirámide. Generalidades. Proyecciones diédricas.

Sección plana de la pirámide.

Intersección de una recta con una pirámide.

Desarrollo de la pirámide.

El cono. Generalidades. Proyecciones diédricas.

Secciones planas de una superficie cónica. Teorema de Dandelin.

Intersección de una recta con una superficie cónica.

Desarrollo de una superficie cónica. Transformada de la sección.

Sistema diédrico. Superficies de revolución.

La esfera. Generalidades. Proyecciones diédricas.

Sección plana de una superficie esférica.

Intersección de una recta con una superficie esférica.

Desarrollo aproximado de una superficie esférica.

El toro. Generalidades. Proyecciones diédricas.

Secciones planas de un toro.

Sistemas axonométricos.

Introducción a los sistemas axonométricos ortogonales y oblicuos.

Teoremas de Pohlke y Schlömilch-Weisbach.

Sistemas isométrico, dimétrico y trimétrico.

Problema directo e inverso de la axonometría

Representación del punto, recta y plano.

Representación del punto, recta y plano

Trazas de los isoplanos con el plano del cuadro

Traza ordinaria de recta y plano

Intersecciones

Distancias

Paralelismo, perpendicularidad y abatimientos.

Paralelismo y perpendicularidad.

Abatimientos.

Perspectiva axonométrica de la circunferencia.

Construcción de perspectivas isométricas.

Perspectivas rápidas. Método de Echkart.

Perspectiva caballera.

Fundamentos de la perspectiva caballera.

Representación de punto, recta y plano.

Geometría dibujada

Perspectiva caballera de la circunferencia.
Perspectivas militar y a vista de rana.

Normalización.

El Dibujo Técnico y la Normalización. Necesidad y procedimiento.
Formatos y cuadro de rotulación. Márgenes y recuadro.
Escritura. Líneas normalizadas. Escalas.
Números normales.

Sistemas convencionales de representación.

Vistas normalizadas. Sistemas de proyección de primer y tercer diedro
Vistas particulares
Cortes, secciones y roturas
Convencionalismos en el dibujo técnico

Acotación.

Concepto y necesidad.
Elementos de acotación.
Sistemas de acotación.
Acotaciones singulares.

Elementos mecánicos básicos. Uniones desmontables: Elementos de unión roscados y accesorios: Roscas, tornillos, tuercas, espárragos, pernos de anclaje, arandelas, dispositivos de seguridad.
Elementos de unión no roscados: Bridas, lengüetas, chavetas, pasadores.

Elementos mecánicos básicos. Uniones fijas.

Roblones, soldaduras

Elementos mecánicos básicos.

Transmisiones, árboles y ejes, rodamientos

Elementos mecánicos básicos.

Poleas, engranajes, levas, resortes

Tolerancias dimensionales y sistemas de ajuste.

Tolerancias dimensionales. Conceptos previos.
Tolerancias generales de dimensiones lineales y angulares.
Indicación de las tolerancias en el dibujo técnico. Sistema ISO.
Concepto y clases de sistemas de ajuste. Sistema ISO.
Utilización de los ajustes.

Tolerancias geométricas.

Concepto y simbología.
Indicación en los dibujos.
Tolerancias generales geométricas.
Relación entre las tolerancias dimensionales y geométricas.
Principio de máximo y mínimo material. Requisito de la envolvente.

Metrología.

Instrumentos.
Toma de medidas.
Verificación de medidas.

Procesos de Fabricación y Estados superficiales.

Concepto de rugosidad.
Símbolos empleados en los planos.
Dependencia de los procesos de fabricación.
Indicaciones en los dibujos técnicos.

Despieces de conjuntos de elementos.

Dibujos de conjuntos.
Acotación de conjuntos.

Geometría dibujada

Referencia de elementos. Listas de despiece.
Dibujos de despiece. Perspectivas estalladas de conjuntos.

Planos de Ingeniería Industrial.

Construcciones metálicas.
Ingeniería Civil
Instalaciones hidráulicas y neumáticas

Trazados geométricos en CAD

Diédrico. Alfabeto del punto, la recta y el plano

Diédrico. Abatimientos, giros y cambios de plano

Axonométrico. Alfabeto del punto, la recta y el plano

Axonométrico. Operaciones auxiliares. Perspectiva en CAD.

Normalización. Diseño y trazado de plantilla de formatos normalizados.

Trazado 2D de **vistas convencionales**. Aplicación de herramientas de **acotación**.

Elementos mecánicos básicos. Uniones desmontables. Roscas y accesorios, bridas, lengüetas, chavetas, pasadores

Elementos mecánicos básicos. Uniones fijas. Roblones y soldaduras

Elementos mecánicos básicos. Transmisiones, árboles y ejes, rodamientos, poleas, engranajes.

Elementos mecánicos básicos. Levas y resortes.

Tolerancias en el análisis del diseño. Indicación normalizada de **estados superficiales**.

Planos de conjuntos.

Planos de montaje y lista de piezas.

Planos de Ingeniería Industrial. Construcciones metálicas, Ingeniería Civil, Instalaciones hidráulicas y neumáticas.

Elaboración de los planos de conjunto y montaje de un mecanismo real. Trazado de los planos de despiece de sus elementos.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE BARCELONA CLAUDI ALSINA GEOMETRÍA Y REALIDAD

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE BARCELONA UPC

27103 – Geometria Mètrica i Descriptiva

Càrrega docent

Total crèdits: 6
Crèdits teòrics: 3
Crèdits pràctics (PIL): 1,5/1,5
Hores setmana: 4

Curs: Primer Quadrimestre: 1A Tipus: Troncal

Codi departament d'assignació: 708
Nom departament d'assignació: Enginyeria del Terreny, Cartogràfica i Geofísica

Coordinator: M^a Amparo Nuñez Andrés
Professors: Dídac Gordillo Bel

OBJECTIUS

Adquisició dels coneixements necessaris sobre els mètodes i les tècniques de la representació plana d'objectes i formes tridimensionals amb el sistema de plans acotats. El curs es complementa amb uns conceptes bàsics sobre la representació, mitjançant una maqueta, de la realitat del terreny i les seves transformacions en un moviment de terres.

SISTEMA D'AVUACIÓ

Al llarg del quadrimestre es realitzaran tres proves parcials i els alumnes hauran de realitzar un treball de representació tridimensional del terreny amb maqueta (25 % de la nota). Al final del quadrimestre es realitzarà un examen final de recuperació.

PROGRAMA DE L'ASSIGNATURA

Sistema de plans acotats

- Introducció: Tipus de projecció. Sistema de referència
- Punt, recta i pla:
Representació del punt: Cota d'un punt. Desnivell entre dos punts
Representació d'una recta: Pendent d'una recta. Traça d'una recta. Mòdul o interval d'una recta. Graduació d'una recta
Representació del pla: Línia de màxim pendent
- Posicions relatives:
Posicions relatives de rectes. Posicions relatives de recta i pla. Posicions relatives de plans. Intersecció de plans. Intersecció de recta i pla
- Operacions
Canvis de pla. Gir d'eix vertical. Gir d'eix horitzontal. Abatiments. Desabatiments
- Distàncies: Definició. Distància entre dos punts. Distància d'un punt a una recta
Distància entre rectes paral·leles. Distància d'un punt a un pla.
Distància entre rectes que es creuen
Distància entre recta i pla. Distància entre plans
- Angles: Angle entre dos rectes. Angle entre recta i pla. Angle entre dos plans
- Superfícies
Representació de superfícies: Polledres. Piràmide. Prisma. Con i cilindre. Esfera
Seccions planes: Seccions planes d'una piràmide. Seccions planes d'un prisma. Seccions planes d'un con.

1

El·lipse. Paràbola. Hipèrbola. Seccions planes d'una esfera.
Intersecció de rectes i superfícies: Recta i piràmide. Recta i con. Recta i esfera
Plans tangents: Pla tangent a un con. Pla tangent a un cilindre. Pla tangent a una esfera.
Superfícies d'acord: Acords cilíndrics. Acords cònics
Aplicacions: Moviments de terres. Cobertes

BIBLIOGRAFIA RECOMANADA

- Izquierdo Asensí, F. *Geometria Descriptiva*. Madrid: Ed. Dossat, 1990
- Izquierdo Asensí, F. *Ejercicios de Geometria Descriptiva*. Madrid: Ed. Dossat, 1992
- Martín Morejón, L. *Geometria Descriptiva. Sistema acotado*. Barcelona: Romagraf, 1985
- Rodríguez de Abajo, J. *Geometria Descriptiva. Sistema de planos acotados*. San Sebastian: Ed. Donostiarra, 1990

27103 – Geometria Mètrica i Descriptiva

Càrrega docent

Total crèdits: 6
Crèdits teòrics: 3
Crèdits pràctics (P/L): 1,5/1,5
Hores setmana: 4

Curs: Primer Quadrimestre: 1A Tipus: Troncal

Codi departament d'assignació: 708
Nom departament d'assignació: Enginyeria del Terreny, Cartogràfica i Geofísica

Coordinator: M^a Amparo Núñez Andrés
Professors: Dídac Gordillo Bel

OBJECTIUS

Adquisició dels coneixements necessaris sobre els mètodes i les tècniques de la representació plana d'objectes i formes tridimensionals amb el sistema de plans acotats. El curs es complementa amb uns conceptes bàsics sobre la representació, mitjançant una maqueta, de la realitat del terreny i les seves transformacions en un moviment de terres.

SISTEMA D'AVUACIÓ

Al llarg del quadrimestre es realitzaran tres proves parcials i els alumnes hauran de realitzar un treball de representació tridimensional del terreny amb maqueta (25 % de la nota). Al final del quadrimestre es realitzarà un examen final de recuperació.

PROGRAMA DE L'ASSIGNATURA

Sistema de plans acotats

1. Introducció: Tipus de projecció. Sistema de referència
2. Punt, recta i pla:
 - Representació del punt: Cota d'un punt. Desnivell entre dos punts
 - Representació d'una recta: Pendent d'una recta. Traça d'una recta. Mòdul o interval d'una recta. Graduació d'una recta
 - Representació del pla: Línia de màxim pendent
3. Posicions relatives:
 - Posicions relatives de rectes. Posicions relatives de recta i pla. Posicions relatives de plans. Intersecció de plans. Intersecció de recta i pla
4. Operacions
 - Canvis de pla. Gir d'eix vertical. Gir d'eix horitzontal. Abatiments. Desabatiments
5. Distàncies: Definició. Distància entre dos punts. Distància d'un punt a una recta. Distància entre rectes paral·leles. Distància d'un punt a un pla. Distància entre rectes que es creuen. Distància entre recta i pla. Distància entre plans
6. Angles: Angle entre dos rectes. Angle entre recta i pla. Angle entre dos plans
7. Superfícies
 - Representació de superfícies: Poliedres. Piràmide. Prisma. Con i cilindre. Esfera
 - Seccions planes: Seccions planes d'una piràmide. Seccions planes d'un prisma. Seccions planes d'un con.

UNIVERSIDAD DE BURGOS E. T. S. I. CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

(Y OTRAS 17 E. T. S. I.)

GEOMETRIA METRICA

Directrices generales propias BOE: 10-10-1991

Objetivos formativos Las enseñanzas conducentes a la obtención de este título oficial, deberán proporcionar una formación adecuada en las bases teóricas y en las tecnologías propias de esta ingeniería. Estos conocimientos permiten la formación de profesionales que se ocupan de investigar, asesorar y elaborar proyectos en todo lo referente a construcciones de puentes, presas, muelles, carreteras, autopistas, aeropuertos, vías férreas, sistemas de evacuación de desechos y de defensa contra inundaciones; también

Geometría dibujada

planean, organizan y vigilan la construcción, conservación y reparación de dichas obras. Por otro lado, se encargan de la planificación del transporte, gestión de recursos y asesoría urbanística.

Contenidos básicos

PRIMER CICLO

- Ciencia y Tecnología de Materiales: Fundamentos de la Ciencia y Tecnología de Materiales. Materiales de construcción. 9 Créditos

- Economía: Economía general y aplicada al sector. Valoración. 6 Créditos

- **Expresión Gráfica y Cartográfica: Técnicas de Representación. Fotogrametría y Cartografía.**

Topografía. 9 Créditos

- Fundamentos Físicos de la Ingeniería: Mecánica. Fenómenos Ondulatorios. Electricidad. Termodinámica. 12 Créditos

- Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería: Álgebra lineal. Cálculo infinitesimal. Integración. Ecuaciones diferenciales. Estadística. Métodos Numéricos. 12 Créditos

- **Geometría Aplicada: Geometría Métrica. Geometría descriptiva. 6 Créditos**

- Ingeniería Hidráulica e Hidrológica: Mecánica de fluidos. Hidráulica. Hidrología de superficie y subterránea. 9 Créditos

- Ingeniería y Morfología del Terreno: Mecánica del suelo. Geología aplicada. Mecánica de rocas. 12 Créditos

- Teoría de Estructuras: Resistencia de materiales. Análisis de estructuras. 9 Créditos

- Transporte y Territorio: Transportes. Ingeniería y Territorio. 6 Créditos

SEGUNDO CICLO

UNIVERSIDAD DE CÁDIZ



GRADO EN ARQUITECTURA NAVAL E INGENIERÍA MARÍTIMA (40906)

GEOMETRÍA Y DIBUJO TÉCNICO

II. GEOMETRÍA MÉTRICA Y PROYECTIVA.

II.1. Construcciones geométricas básicas en 2d.

II.1.1. Construcciones gráficas fundamentales.

II.1.2. Polígonos y ángulos en la circunferencia.

II.1.3. Potencia de un punto respecto de una circunferencia.

II.1.4. Polaridad en la circunferencia.

II.1.5. transformaciones geométricas.

II.2. Proyectividad.

II.2.1. Nociones de geometría proyectiva.

II.2.2. Introducción al estudio proyectivo de las cónicas.

Geometría dibujada

III. SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN.

III.1. Sistema axonométrico.

III.1.1. Axonometría Ortogonal.

III.1.2. Axonometría Oblicua: Perspectiva Caballera.

III.1.3. Representación de cuerpos y piezas.

III.2. Sistema diédrico.

III.2.1. Perpendicularidad.

III.2.2. Distancias.

III.2.3. Ángulos y triedros.

III.2.4. Curvas y Superficies. Generalidades, clasificación.

III.2.5. Poliedros. Poliedros regulares convexos.

III.2.6. Prisma.

III.2.7. Pirámide.

III.2.8. Cilindro y cono.

III.2.9. Esfera.

III.2.10. Intersección de superficies.

III.2.11. Sombras.

IV. SISTEMA DE PLANOS ACOTADOS.

IV.1. Generalidades. El punto y la recta. Pendiente e intervalo. Graduación de rectas.

IV.2. El plano.

IV.3. Intersecciones, paralelismo y perpendicularidad.

IV.4. Distancias. Abatimiento. Ángulos.

IV.5. Aplicaciones: Cubiertas.

IV.6. Introducción a Planos Topográficos y Perfiles.

I. NORMALIZACIÓN.

I.1. Tecnología y normas básicas. acotación en dibujo técnico.

I.1.1. Introducción a la Normalización (UNE 0.007).

I.1.2. Escalas, su clasificación (UNE 1.026 (1)).

I.1.3. Formatos de papeles, listas de piezas y plegado (UNE 1011, 1.026 (2), 1.027 y 1.035).

I.1.4. Líneas de dibujo normalizado. Escritura normalizada (UNE 1.032 y 1.034).

I.1.5. Dibujos Técnicos. Realización de croquis (UNE 1.032).

I.1.6. Cortes, secciones y roturas (UNE 1.032).

I.1.7. Acotación en Dibujo Técnico (UNE 1.039).

I.1.8. Conjuntos y despieces

VII. INTRODUCCIÓN AL DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR

VII.1. Introducción

VII.1.1. Distintos tipos de Dibujos por Ordenador.

VII.1.2. Hardware.

VII.1.3. Software.

VII.2. Geometría de dos dimensiones.

VII.2.1. Su representación.

VII.2.2. Las transformaciones.

VII.3. Geometría de tres dimensiones.

VII.3.1. Su representación.

Geometría dibujada

VII.3.2. Las transformaciones.

VI. INTRODUCCION AL DIBUJO NAVAL

VI.1. Planos de Formas

VI.1.1. Cuadernas

VI.1.2. Líneas de agua

VI.1.3. Verticales

V. REPRESENTACIONES NORMALIZADAS.

V.1. Representaciones

V.2. Cortes, secciones y roturas

V.3. Vistas auxiliares

V.4. Croquización

V.5. Acotación

V.6. Superficies

V.7. Tolerancias

V.8. Roscas

V.9. Uniones no desmontables

V.10. Conjuntos y despieces

GRADO EN INGENIERÍA AEROESPACIAL (21716)

Fichas de asignaturas 2013-14

ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA

BLOQUE 4.- CÓNICAS Y CUÁDRICAS

Tema 6.- Cónicas

Definición de cónica. Ecuación matricial.- Ecuación reducida de una cónica.-

Clasificación y elementos principales de las cónicas.-

Estudio de las cónicas ordinarias.

Tema 7.- Cuádricas

Definición de cuádrlica. Ecuación matricial.-

Ecuación reducida de una cuádrlica.-

Clasificación de las cuádrlicas.-

Estudio de las cuádrlicas ordinarias.

BLOQUE 5.- CURVAS Y SUPERFICIES

Tema 8.- Curvas Planas

Concepto de curva plana.- Expresiones de una curva: paramétrica, explícita e

implícita.- Tangente y normal en un punto de una curva.- Puntos singulares y

puntos ordinarios.- Curvas planas en coordenadas polares.

Tema 9.- Curvas Alabeadas

Definición de curva en el espacio.- Ecuaciones de una curva.- Punto ordinario y

punto singular.- Longitud de un arco de curva.-

Triedro y Fórmulas de Frenet.-

Recta tangente, normal y Binormal.- Curvatura y torsión.- Planos osculador,

normal y rectificante.

Tema 10.- Superficies

Concepto de superficie.- Plano tangente y recta

normal a una superficie.-

Geometría dibujada

Superficies de revolución y de traslación.-
Superficies cónicas y cilíndricas.

LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS

Asignatura	207024 GEOMETRÍA EUCLÍDEA
Descriptor	EUCLIDEAN GEOMETRY
Titulación	0207 LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS
Departamento	C101 MATEMATICAS
Curso	1
Duración (A: Anual, 1Q/2Q)	2Q
Créditos ECTS	6,1

Créditos Teóricos 4	Créditos Prácticos 2	Tipo Obligatoria
Para el curso 2007-08:	Créditos superados 100.0% frente a presentados	Créditos superados 79.3% frente a matriculados

Profesorado

Juan Ignacio García García

Situación Prerrequisitos

Los obligatorios en Matemáticas correspondientes a las enseñanzas medias

Contexto dentro de la titulación

Es una introducción a la Geometría clásica desde una perspectiva moderna: la de como opera un grupo de transformaciones, el de los movimientos, sobre un determinado conjunto, a saber, el plano o el espacio.

Recomendaciones

Recomendada para una mejor comprensión de la Geometría Afín

Competencias transversales/genéricas

Capacidad de análisis y de síntesis. Resolución de problemas. Razonamiento crítico. Aprendizaje autónomo. Aplicación de los conocimientos a la práctica.

Competencias específicas

- **Cognitivas(Saber):**
 - Relación de modelos matemáticos para situaciones reales. Visualización e interpretación de soluciones. Identificación y localización de errores lógicos.
- **Procedimentales/Instrumentales(Saber hacer):**
 - Resulta muy adecuado el conocimiento de las técnicas elementales de dibujo técnico
- **Actitudinales:**
 - Expresión rigurosa y clara. Capacidad de abstracción. Razonamiento lógico.

Objetivos

Conocimiento y manejo de las familias de axiomas clásicos de la Geometría Euclídea.

Dominio de los distintos tipos de movimientos y aplicaciones.

Saber construir elementos destacados de distintos objetos geométricos.

Manejar los problemas asociados a homotecias y semejanzas.

Manejar las relaciones métricas básicas en circunferencias y triángulos.

Conocer los conceptos de inversión y polaridad en el plano.

Saber las nociones más básicas de la Geometría Euclídea del espacio.

Geometría dibujada

Programa

Tema I. Incidencia, ordenación y sentido en el plano
Axiomas fundamentales.
Segmentos, semirrecta, semiplano y ángulo.
Orientación en el plano

Tema II. Congruencia y paralelismo
Axiomas de movimiento
Congruencia de figuras
Criterios de igualdad de figuras
Simetrías
Traslaciones y giros.
Perpendicularidad y paralelismo.

Tema III. La métrica en el plano
Ángulos complementarios y suplementarios
Axioma del paralelismo
Distancias
Cuadriláteros
Posiciones relativas de rectas y circunferencias.
Puntos y rectas notables en un triángulo.

Tema IV. Homotecia y semejanza
Proporcionalidad de segmentos.
Teorema de Thales y cuaterna armónica.
Homotecia. Definición y propiedades.
Semejanzas.
Homotecia y semejanza de polígonos y circunferencias.

Tema V. Relaciones métricas
Rectas antiparalelas.
Relaciones métricas en la circunferencia.
Relaciones métricas en el triángulo.

Tema VI. Inversión y polaridad
Haces de circunferencias.
Involución rectilínea.
La inversión en el plano.
Rectas y circunferencias isogonales

Tema VII. Introducción a la Geometría del Espacio
Incidencia, ordenación y sentido
Congruencia y movimientos

Tema VIII. Poliedros y cuerpos en el espacio.
Áreas y volúmenes. Secciones cónicas.



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE CÓRDOBA GRADO DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Curso 2015/16 Asignatura: SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN DATOS DE LA ASIGNATURA Denominación: SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN Código: 101335 Plan de estudios: GRADO DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Curso: 1 Denominación del módulo al que pertenece: FORMACIÓN BÁSICA DE RAMA Materia: EXPRESIÓN GRÁFICA Carácter: BÁSICA Duración: PRIMER CUATRIMESTRE Créditos ECTS: 6 Horas de trabajo presencial: 60 Porcentaje de presencialidad: 40% Horas de trabajo no presencial: 90 Plataforma virtual: <http://www3.uco.es/moodlemap/> DATOS DEL PROFESORADO __ Nombre: HIDALGO FERNÁNDEZ, RAFAEL ENRIQUE

Departamento: INGENIERÍA GRÁFICA Y GEOMÁTICA área: EXPRESIÓN GRÁFICA EN LA INGENIERÍA Ubicación del despacho: Edificio C5, segunda planta E-Mail: ig1hifer@uco.es Teléfono: 957218335 _ DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA REQUISITOS Y RECOMENDACIONES
Requisitos previos establecidos en el plan de estudios Ninguno Recomendaciones Ninguna específica
COMPETENCIAS CEB5 Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador. CB4 Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado. CB5 Que los estudiantes hayan desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía. CU2 Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TIC. OBJETIVOS SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN 2/5 Curso 2015/16 1) Desarrollar la capacidad de visualización espacial del alumno. 2) Aprender las técnicas de resolución de problemas geométricos con independencia del sistema en que se desarrollen. 3) Dominar las técnicas de representación de cada sistema. 4) Adquirir nociones elementales sobre el diseño asistido por ordenador.
CONTENIDOS

1. Contenidos teóricos 1.- INTRODUCCIÓN A LA GEOMETRÍA DESCRIPTIVA Y NORMALIZACIÓN EN EL DIBUJO TÉCNICO 1.1.- Definición y evolución histórica 1.2.- Formatos 1.3.- Líneas 1.4.- Escalas 1.5.- Vistas normalizadas de un objeto 2.- SISTEMA DIÉDRICO 2.1.- Introducción. Fundamentos del sistema diédrico 2.2.- Representación de punto y recta. 2.3.- Representación del plano. 2.4.- Intersecciones de recta y plano y de planos 2.5.- Paralelismo, perpendicularidad y distancias 2.6.- Giros y abatimientos 2.7.- Ángulos 2.8.- Poliedros regulares 3.- SISTEMA DE PLANOS ACOTADOS 3.1.- Introducción. Fundamentos del sistema de planos acotados 3.2.- Representación del punto. Representación de la recta. Posiciones particulares de la recta respecto al plano de proyección. Graduar una recta. Verdadera magnitud de una recta. Determinación sobre una recta un punto de cota dada. Rectas que se cortan 3.3.- Representación del plano 3.4.- Intersecciones. Paralelismo, perpendicularidad y distancias 3.5.- Superficie topográfica 3.6.- Explanaciones 3.7.- Carreteras, vías de comunicación y transporte de energía 4.- SISTEMA AXONOMÉTRICO 4.1.- Fundamentos de la axonometría ortogonal 4.2.- Sistema isométrico 4.3.- Fundamentos de la axonometría oblicua 4.4.- Perspectiva caballera 5.- FUNDAMENTOS DEL DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR (DAO) 5.1.- Introducción 5.2.- Creación de objetos 5.3.- Control de la pantalla de dibujo 5.4.- Métodos de edición 2. Contenidos prácticos Realización de láminas prácticas: Punto, recta y plano. Proyecciones y métodos auxiliares (Giros y abatimientos). Intersecciones. Paralelismo, perpendicularidad y distancias. Ángulos. Poliedros regulares SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN 3/5 Curso 2015/16 METODOLOGÍA Aclaraciones generales sobre la metodología y adaptaciones metodológicas para los alumnos a tiempo parcial El material de trabajo (dossier de documentación, ejercicios y problemas) disponible para los estudiantes en la correspondiente plataforma virtual permitirá el aprendizaje flexible de la asignatura para los alumnos a tiempo parcial. De esta forma se sustituyen las actividades presenciales "Lección magistral" y "Laboratorio" atendiendo a la disponibilidad de este tipo de alumnos. El aprendizaje de la asignatura debe ser completado con las horas dedicadas a la realización de las actividades no presenciales denominadas "estudio" y "ejercicios". De acuerdo a esta adaptación metodológica, se establecen determinadas modificaciones en la evaluación descritas en el correspondiente apartado de esta guía docente.

UNIVERSITAS MALACITANA

EXPRESIÓN GRÁFICA PRIMERO E.T.S.I.I.

3.- PROGRAMA DE LA ASIGNATURA.

Los títulos correspondientes a cada una de las partes, unidades didácticas y temas son los siguientes:

I. NORMALIZACIÓN.

1. TECNOLOGÍA Y NORMAS BÁSICAS. ACOTACIÓN EN DIBUJO INDUSTRIAL.

- 1.1.1. Introducción a la Normalización (UNE 0.007).
- 1.1.2. Escalas, su clasificación (UNE 1.026 (1)).
- 1.1.3. Formatos de papeles, listas de piezas y plegado (UNE 1011, 1.026 (2), 1.027 y 1.035).
- 1.1.4. Líneas de dibujo normalizado. Escritura normalizada (UNE 1.032 y 1.034).
- 1.1.5. Dibujos Técnicos. Realización de croquis (UNE 1.032).
- 1.1.6. Cortes, secciones y roturas (UNE 1.032).
- 1.1.7. Acotación en Dibujo Industrial (UNE 1.039).
- 1.1.8. Conjuntos y despieces

II. GEOMETRÍA MÉTRICA Y PROYECTIVA.

2.1. CONSTRUCCIONES GEOMÉTRICAS BÁSICAS EN 2D.

- 2.1.1. Construcciones gráficas fundamentales.
- 2.1.2. Polígonos y ángulos en la circunferencia.
- 2.1.3. Potencia de un punto respecto de una circunferencia.
- 2.1.4. Polaridad en la circunferencia.
- 2.1.5. Transformaciones geométricas isométricas.
- 2.1.6. Transformaciones geométricas isomórficas.
- 2.1.7. Transformaciones geométricas anamórficas.

2.2. PROYECTIVIDAD.

- 2.2.1. Nociones de geometría proyectiva.
- 2.2.2. Introducción al estudio proyectivo de las cónicas.

III. SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN.

3.1. SISTEMA AXONOMÉTRICO.

2.- BIBLIOGRAFÍA

La bibliografía por la que se puede seguir la asignatura es:

Geometría Métrica:

CONTRERAS LÓPEZ, M.A.; ANDRES DÍAZ, J.R. "Problemas Resueltos de Dibujo Técnico"

CORBELLA BARRIOS, D. "Técnicas de Representación Geométrica"

GONZÁLEZ MONSALVE, M.; PALENCIA CORTÉS, J. "Trazado Geométrico"

NIETO OÑATE, M.; ARRIBAS GONZÁLEZ, J.; REBOTO RODRÍGUEZ, E.

"Fundamentos Geométricos del Dibujo Técnico"

PALENCIA RODRÍGUEZ, J. "Geometría Métrica y Proyectiva"

PRIETO ALBERCA, M.; SONDESA FREIRE, M.D. "Problemas Básicos de la

Geometría del Diseño"
PUIG ADAM, P. "Curso de Geometría Métrica"

CAMINOS. UPM EXPRESIÓN GRÁFICA/DIBUJO TÉCNICO
Dibujo Técnico [1107].....
Curso 2007-08

Organización de la docencia

Composición del Programa. Libros de Texto

1. Geometría Métrica (G.M.)

Esta parte de la asignatura se seguirá por el libro de la Cátedra "Apuntes de Geometría Métrica". El temario es el siguiente:

1. Introducción.
2. Elementos fundamentales.
3. Ángulos.
4. Poligonales y polígonos.
5. Triángulos y cuadriláteros.
6. La circunferencia.
7. Construcciones geométricas.
8. Transformaciones.
9. Estudio métrico de las cónicas.
10. Curvas planas.
11. Geometría del espacio. Conceptos generales.
12. Transformaciones en el espacio.
13. Lugares geométricos.
14. Poliedros.
15. Cono y cilindro.
16. Esfera.

2. Dibujo Técnico en la Ingeniería Civil (D.T.)

La mayor parte de los temas se podrán seguir por el libro "Introducción a los Sistemas de Representación".

Algunos conceptos, sobre todo los que hacen referencia a normalización, acotación, etc., serán ampliados con apuntes.

El temario de esta parte de la Asignatura es el siguiente:

17. Introducción. Proyecciones de cuerpos.
18. Perspectiva Isométrica.
19. Perspectiva Caballera.
20. Proyección Diédrica.
21. Perspectiva Cónica.

Programación de la asignatura

Contenidos a impartir en cada cuatrimestre.

1. Primer cuatrimestre.

Dibujo Técnico:

- Proyecciones de cuerpos.
- Perspectivas Isométrica y Caballera (secciones).

Dibujo Geométrico:

- Geometría Métrica Plana.

2. Segundo cuatrimestre.

Dibujo Técnico:

- Perspectivas Isométrica y Caballera (sombras).
- Sistema Diédrico.
- Perspectiva Cónica.

Dibujo Geométrico:

- Geometría Métrica del Espacio.

Conocimientos previos requeridos.

Todas las asignaturas de la E.S.O y el Bachillerato relacionadas con la Geometría y el Dibujo y muy en particular las asignaturas de Dibujo Técnico.

Desarrollo del curso.

Cada semana hay 2 horas de clases teóricas y 1 práctica. En las clases prácticas el alumno resuelve con apoyo del profesorado una "práctica semanal". Otra "práctica semanal" se propone para ser desarrollada por el alumno de forma independiente.

Los enunciados de prácticas están incluidos en el "Cuaderno de Ejercicios de Dibujo Geométrico y Dibujo Técnico" a disposición del alumno en el Servicio de Publicaciones de la Escuela.

Evaluación

Examen **Evaluación continua**

Procedimiento y criterios de evaluación

Consiste en las mencionadas prácticas semanales más las "pruebas especiales":

Las pruebas especiales se realizarán en horario de clase y, a ser posible, en el aula de exámenes y se presentarán en láminas de la Escuela (Servicio de Publicaciones). Serán propuestas por cada profesor y versarán sobre la materia explicada hasta ese momento. Existirán cuatro pruebas especiales durante el curso.

Las prácticas semanales se valorarán en función del número de prácticas presentadas, forma de presentación, calidad, limpieza, etc. La ayuda "A₂" por éste concepto podrá alcanzar un máximo de 0,4 puntos.

Las pruebas especiales (4 en el curso) se valorarán entre 0 y 10 puntos cada una de ellas. La ayuda "A₁" por éste concepto podrá alcanzar un máximo de 0,4 puntos.

Parciales

Se realizarán dos exámenes parciales a lo largo del año en fechas a determinar por la Jefatura de Estudios. Los exámenes parciales consisten en 4 ejercicios a calificar de 0 a 10 puntos cada uno de ellos, todos con igual peso en la obtención de la nota media.

Para aprobar por curso es necesario que:

1.
$$N_p = \frac{E_1 + E_2}{2} + A_1 + A_2 \geq 5$$

siendo:

- E₁ = nota media del Primer Examen Parcial.
 - E₂ = nota media del Segundo Examen Parcial.
 - A₁, A₂ las ayudas indicadas anteriormente. Estas ayudas se aplicaran únicamente cuando $[(E_1 + E_2) / 2] \geq 4$
2. Ningún Examen Parcial puede tener una nota media inferior a 3.
 3. Ningún Examen Parcial puede tener dos ejercicios con nota igual o inferior a 1.

Parciales liberatorios

Para aprobar un parcial es necesario que:

- A. $E_i \geq 5$; siendo E_i la nota media del Examen Parcial.
- B. Ningún ejercicio puede tener una nota igual a cero.

El examen parcial aprobado mantendrá su valor en la convocatoria de septiembre.

Final junio

Consiste en 4 ejercicios a calificar de 0 a 10 puntos cada uno de ellos, todos con igual peso en la obtención de la nota media.

Para obtener el aprobado es necesario que:

1. $N_J = E_J + A_1 + A_2 \geq 5$

siendo:

- E_J = nota media del examen de junio
 - A_1, A_2 , las indicadas anteriormente.
 - Las ayudas A_1, A_2 , indicadas anteriormente, se aplicaran únicamente cuando $E_J \geq 4$
2. Ningún ejercicio puede tener una nota igual a cero.

Este Examen se realizará simultáneamente con el Segundo Examen Parcial. Los alumnos que cumplan con los puntos 2 y 3 del apartado anterior podrán optar entre presentarse al Segundo Parcial o al Examen Final de Junio.

Final septiembre

El contenido del Examen de septiembre y la manera de obtener el aprobado son los mismos que los indicados en el Examen Final de Junio (puntos 1 y 2 del apartado anterior).

Los alumnos que hayan liberado algún examen parcial podrían optar entre presentarse al Examen de Septiembre o sólo al parcial no liberado. En este último caso para obtener el aprobado es necesario que:

1. $N_S = \frac{E_1 + E_2}{2} + A_1 + A_2 \geq 5$

siendo:

- E_1 = nota media del Parcial Liberado.
 - E_2 = nota media del otro Examen Parcial obtenida en esta nueva convocatoria.
 - A_1, A_2 las ayudas indicadas anteriormente. Estas ayudas se aplicaran únicamente cuando $[(E_1 + E_2) / 2] \geq 4$
2. Ningún Ejercicio del nuevo Examen Parcial puede tener una nota igual a 0.

Final febrero

Consiste en 4 ejercicios a calificar de 0 a 10 puntos cada uno de ellos, todos con igual peso en la obtención de la nota media.

Para obtener el aprobado es necesario que:

1. $N_F = E_F \geq 5$

siendo: E_F = nota media del Examen de febrero.

2. Ningún ejercicio puede tener una nota igual a cero.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID.

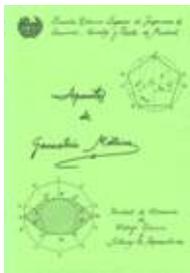
E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos



DIBUJO TÉCNICO – CURSO 2007-08

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA – DIRECCIONES DE INTERNET

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA



SIGNATURA: 514 UNI APU 1998

Apuntes de geometría métrica

Universidad Politécnica de Madrid. E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos, Unidad de Docencia de Dibujo Técnico y Sistemas de Representación.

316 p. il. 30 cm

8 copias disponibles en E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos y E.T.S.I. Navales



SIGNATURA: 514(076.5) PAL DIB 1981

Dibujo técnico: Introducción a los sistemas de representación

Palencia Rodríguez, Joaquín

39 h. il. 32 cm

18 copias disponibles en E.T.S.I. de Caminos y Canales y Puertos



SIGNATURA: 514 UNI DIB (95-00) 2000

Dibujo técnico: Problemas de examen. Cursos 1995-1996 a 1999-2000

Universidad Politécnica de Madrid. E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos. Area de Expresión Gráfica.

Geometría dibujada

267 h. 30 cm 13 copias disponibles en E.T.S.I. de Caminos y Canales y Puertos

SIGNATURA: 514 UNI DIB (90-95) 1998



Dibujo técnico: Problemas de exámenes: Cursos 1990-91 a 1994-95

Universidad Politécnica de Madrid. E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos. Area de Expresión Gráfica.

1 v. (pag. var.) 30 cm

5 copias disponibles en E.T.S.I. de Caminos y Canales y Puertos

SIGNATURA: 514 PAL PRO 1987

100 problemas de examen resueltos de dibujo técnico

Palencia Rodríguez, Joaquín

224 h. 29 cm

2 copias disponibles en E.T.S.I. de Caminos y Canales y Puertos

SIGNATURA: SN-259 1995

Geometría métrica: Conceptos básicos

Martínez Simón, José M.

74 p. 30 cm

10 copias disponibles en E.T.S.I. de Caminos y Canales y Puertos

SIGNATURA: SN-269 1987

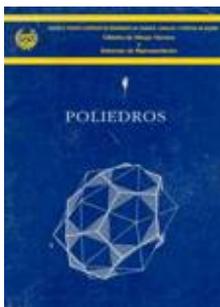
Ejercicios de geometría métrica

Martínez Simón, José M.

172 h. 28 cm

5 copias disponibles en E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos y Facultad de Informática

SIGNATURA: 514 FER CUR V.1 1988



Curso de geometría métrica

Universidad Politécnica de Madrid E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos Cátedra de Dibujo Técnico y Sistemas de Representación

2 v. il. ; 29 cm

Geometría dibujada

2 copias disponibles en E.T.S.I. de Caminos y Canales y Puertos

SIGNATURA: 514.13 UNI CUR 1988

Curso de geometría métrica Tomo II

Universidad Politécnica de Madrid. E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Cátedra de Dibujo Técnico y Sistemas de Representación

1 v. (pag. var.) il. 29 cm

5 copias disponibles en E.T.S. de Arquitectura y E.U.I.T. de Obras Públicas

SIGNATURA: SN-184-4 2002

Construcciones geométricas

Izquierdo Asensi, Fernando

194 p. gráf. 28 cm

6 copias disponibles en E.T.S.I. de Caminos y Canales y Puertos

SIGNATURA: 514.18 IZQ GEO V.1 2000

Geometría descriptiva

Izquierdo Asensi, Fernando

2 v. il. 28 cm

4 copias disponibles en E.T.S.I. de Caminos y Canales y Puertos

SIGNATURA: 27 C 447 V.1 1983

Geometría descriptiva y sus aplicaciones

Taibo Fernández, Angel

2 v. gráf. 25 cm

5 copias disponibles en E.T.S.I. de Caminos y Canales y Puertos

SIGNATURA: 514.18 OLI GEO 1970

Perspectiva caballera

Geometría dibujada

Oliveros Rives, Fernando

243 p. il. 28 cm

24 copias disponibles en E.T.S.I. Aeronáuticos, E.U.I.T. Aeronáutica, E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos, Facultad de Informática, E.U.I.T. de Obras Públicas, E.T.S.I. en Topografía, y Geodesia y Cartografía

SIGNATURA: 744 DIE 1970

Proyección diédrica

Oliveros Rives, Fernando

325 p. il. 27 cm

20 copias disponibles en E.T.S.I. Aeronáuticos, E.U.I.T. Aeronáutica, E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos, Facultad de Informática, E.U.I.T. de Obras Públicas, E.T.S.I. en Topografía, y Geodesia y Cartografía

SIGNATURA: SN-258 1995

Formas geométricas fundamentales

Méndez Valentín, Luis

X, 195 p. 30 cm

14 copias disponibles en E.T.S.I. Agrónomos, E.T.S.I. de Caminos y Canales y Puertos

SIGNATURA: 514 FER APU V.1 1989

Apuntes de geometría proyectiva Fasc. I

Fernández González, Fernando

1 v. (pag. var.) 29 cm

10 copias disponibles en E.T.S.I. de Caminos y Canales y Puertos

SIGNATURA: 27 C 430 1989

Apuntes de geometría proyectiva Fasc. II

Universidad Politécnica de Madrid. E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Cátedra de Dibujo Técnico y Sistemas de Representación.

1 v. (pag. var.) il. 29 cm

20 copias disponibles en E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos y E.U.I.T. de Obras Públicas

Direcciones de internet

http://www.cnice.mec.es/eos/MaterialesEducativos/mem2002/geometria_vistas/index2.htm

Piezas (obtención de vistas y perspectivas a partir de éstas), Sistema Diédrico, Ejercicios.

<http://www.diedrico.com>

Sistema diédrico

Cómo puede observarse los niveles de geometría exigidos en carreras universitarias están tan enlazados con los de Dibujo Técnico de Bachillerato que prácticamente son repeticiones y extensiones de los mismos.

Asimismo las direcciones de Internet recomendadas.



Universidad Politécnica de Madrid
Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica

EUATM

Novedades bibliográficas

51 Matemáticas

Test de álgebra lineal

512 TES

Geometría descriptiva: problemas resueltos en sistema diédrico / José Javier Crespo Ganuza, Iñaki Ustarroz Irizar

514 CRE

Geometría descriptiva: sistema diédrico directo / Rafael Ferrer Garcés

Geometría dibujada

514 FER drc

Geometría descriptiva: sistema diédrico directo / Rafael Ferrer Garcés

514 FER drc a

Geometría descriptiva

514 IZQ gsc 1

Ejercicios de geometría descriptiva / Fernando Izquierdo Asensi

514 IZQ gsc 1 a

Ejercicios de geometría descriptiva

514 IZQ gsc 1 b

Ejercicios de geometría descriptiva

514 IZQ eje 2 b 14ª ed

Ejercicios de geometría descriptiva

514 IZQ eje 2 14ª ed

Ejercicios de geometría descriptiva

514 IZQ eje 2 14ª ed

Ejercicios de geometría descriptiva

514 IZQ eje 3 b 14ª ed

Ejercicios de geometría descriptiva / Fernando Izquierdo Asensi

514 IZQ eje 1 16ª ed

Ejercicios de geometría descriptiva

514 IZQ eje 3 14ª ed

Ejercicios de geometría descriptiva

514 IZQ eje 3 14ª ed

Ejercicios de geometría descriptiva

514 IZQ eje 4 b 14ª ed

Elementos de geometría descriptiva

514.18 INS ELE

Calculus: una y varias variables

517 SAL V.2 (4ª ED.)

Calculus: una y varias variables

Es sorprendente constatar que de las 18 novedades bibliográficas del 2009 bajo el epígrafe “51.-Matemáticas” de la biblioteca de la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de la Universidad Politécnica de Madrid, 15 son obras de geometría descriptiva de diédrico y 2 de diédrico directo. Y de las novedades del 2008 una adquisición del epígrafe “74.-Dibujo”

UNIVERSIDAD POLITECNICA MADRID

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR ETSII (UPM)

Grupo de Ingeniería Gráfica y Simulación
Departamento de Ingeniería Mecánica y Fabricación
DIBUJO INDUSTRIAL I

Asignatura perteneciente al Departamento de Ingeniería Mecánica y Fabricación, incluida en los siguientes planes de estudio: Ingeniería Industrial e Ingeniería Química

Horas de clase de teoría y de laboratorio:	3 +1 h /semana
Tiempo total previsto de aprendizaje:	14 semanas (4.8 ECTS)

PRERREQUISITOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

Conveniente Dibujo Técnico de Bachillerato

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ASIGNATURA

Las asignaturas de Dibujo Industrial I y Expresión Gráfica son asignaturas descritas en el Plan de Estudios del Plan 2000 como troncal del primer ciclo. Se imparten en el **primer semestre del primer curso** de la titulación de Ingeniero Industrial (Dibujo Industrial I) y de Ingeniero Químico (Expresión Gráfica).

Estas asignaturas tienen un peso de **4.8 créditos** ECTS que equivalen a 144 horas totales de trabajo del alumno, repartidas durante 15 semanas.

Como se ha indicado, se seguirá un planteamiento docente basado en el aprendizaje del alumno y su formación, que pretende no solamente que el alumno adquiera los conocimientos específicos de la materia, sino también la adquisición de habilidades transversales para el trabajo en equipo y la elaboración y realización de presentaciones en público.

OBJETIVOS: CONOCIMIENTOS Y CAPACIDADES

Las competencias específicas que se deben alcanzar en la asignatura se pueden resumir en dos:

1. Interpretar planos de piezas aisladas.
2. Realizar planos de piezas aisladas.

Para su obtención es necesario que se tengan, entre otros, los siguientes conocimientos de la materia, y que deben ser alcanzados por el alumno:

- Conocimiento y empleo de las herramientas de los sistemas de representación para trabajar en verdadera magnitud,
- Conocimiento y empleo de las normas del Dibujo Técnico para realizar croquis y planos de vistas y perspectivas a mano alzada, con la destreza y rapidez imprescindible para el trabajo del ingeniero.
- Analizar y relacionar los componentes básicos (primitivas geométricas) de un objeto para interpretarlo y definirlo correctamente.
- Incorporar el uso de términos técnicos.

En el desarrollo de la asignatura se deberán adquirir además otras capacidades relacionadas con el empleo de herramientas de aprendizaje y/o formación que deben servir al alumno para su trabajo en cualquier área de conocimiento distinta a la específica del Dibujo Industrial. Son las denominadas **competencias transversales**, y entre otras el alumno deberá desarrollar las siguientes:

- Capacidad para organizarse el trabajo, tomar decisiones y resolver problemas.
- Destreza en el empleo de herramientas y aplicaciones informáticas.
- Capacidad para organizar y presentar la información y transmitir ideas de forma oral, escrita y gráfica.
- Fomentar el trabajo en equipo y las presentaciones en público
- Fomentar la creatividad en el planteamiento y en la resolución de problemas.
- Cuidar la presentación, limpieza, distribución, armonía, etc. de los trabajos.

MATERIAL DOCENTE

Libro "Fundamentos de la ingeniería Gráfica" Ed. Síntesis

Material en Internet

Test de la asignatura

Exámenes

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN O TAREAS PRÁCTICAS

Evaluación continua:

Nota superior o igual a 5 = $0.1 * \text{Cuaderno de láminas} + 0.1 \text{ test} + 0.55 * \text{controles} + 0.25 * \text{exposiciones}$ aprueba la asignatura

Examen final: para los alumnos que no siguen la asignatura obtener un 5 o más en el examen final.

UNIVERSITAT JAUME I UNIVERSIDAD VALENCIA

Dibujo técnico. Asignaturas. Acceso para mayores de 25 años

Programa

1. Objetivos

Conocer las construcciones geométricas más elementales utilizadas en dibujo técnico.

Desarrollar la habilidad suficiente en el manejo de los instrumentos de dibujo para el trazado de las construcciones geométricas más elementales (lápices, reglas, escuadra, cartabón, compases, plantillas, papeles).

Conocer escalas, rotulación y formatos normalizados.

Conocer básicamente los sistemas y técnicas de representación. Más concretamente, el alumnado debe tener suficiente capacidad de visión espacial; entendiendo por tal la preparación necesaria para asociar las figuras planas que se obtienen por proyección, con los cuerpos tridimensionales que representan.

Conocer básicamente la normalización.

2. Temario

Tema 1. Geometría plana

- 1.1 Fundamentos de geometría. Perpendicularidad y paralelismo. Operaciones con ángulos. Lugares geométricos. Arco capaz.
- 1.2 Construcción de formas poligonales. Triángulos. Cuadriláteros. Elementos notables en triángulos y cuadriláteros. Otras formas poligonales regulares.
- 1.3 Proporcionalidad. Semejanza y homotecia. Teorema de Tales. Escalas. Construcción de escalas gráficas.
- 1.4 Circunferencia. Ángulos vinculados. Tangencias y enlaces entre circunferencia y rectas. Construcción de óvalos y ovoides.
- 1.5 Transformaciones geométricas. Traslación. Giro. Simetrías.
- 1.6 Curvas cónicas. Estudio gráfico y trazado de cónicas. Trazado de tangentes a la elipse.

Tema 2. Sistemas de Representación

- 2.1 Sistema diédrico: Representación de los elementos fundamentales. Pertenencias e intersecciones. Paralelismo y perpendicularidad.
- 2.2 Representación de poliedros. Pirámides y prismas. Superficies de revolución. Conos y cilindros. Secciones planas.
- 2.3 Sistemas axonométricos: axonometría ortogonal y oblicua. Coeficientes de reducción. Representación de los elementos fundamentales. Perspectiva axonométrica de sólidos.

Tema 3. Normalización y croquización

- 3.1 Presentación de los dibujos. Formatos. Tipos de líneas. Rotulación. El croquis a mano alzada.
- 3.2 Principios de representación. Representación normalizada de vistas. Representación normalizada de cortes. Acotación normalizada.

3. Evaluación

Estructura de la prueba:

Se propondrán tres ejercicios:

- Uno del tema 1
- Uno del tema 2
- Uno del tema 3

En cada uno de los ejercicios figurará la puntuación máxima.

Deberán resolverse los tres ejercicios: el del tema 1, el del tema 2 y el del tema 3.

Criterios de corrección:

- A los conocimientos y procedimientos descritos en el apartado, *objetivos*, se debe añadir la necesidad de que el estudiantado adopte las actitudes necesarias para trabajar con exactitud, orden y limpieza.
- Se valorarán el rigor gráfico del proceso; la claridad, la precisión y la pulcritud del dibujo; el proceso de resolución y construcción gráfica y su resultado final, utilizando distintos grosores en el trazado.
- Para unificar los criterios de calificación, en la evaluación de la prueba, la propuesta irá acompañada de los correspondientes criterios específicos de corrección.

Bibliografía

A continuación se indica una lista de libros recomendados, escogidos por su contenido y por su disponibilidad:

- Rodríguez de Abajo, F.J.; Álvarez Bengoa, V; Gonzalo Gonzalo, J. *Dibujo técnico II, 2.º Bachillerato*. San Sebastián: Donostiarra, 2003.
- Ferrer Muñoz, J.L. *Dibujo técnico, 2 Bachillerato*. Madrid: Santillana, 1997.
- Edebé. *Dibujo técnico I, 1.º Bachillerato. Orientaciones y propuestas de trabajo*. Barcelona: Edebé, 2002.
- Patón, V.; Hurtado, M. *Dibujo técnico I*. Paterna: Ecir, 2002.
- Sanmartí, R.; Perona, L.; Ricart, E.; Nieto, J. *Dibujo técnico I*. Madrid: Almadra, 2002.
- Álvarez Álvarez, J.; Casado Lou, J.L.; Gómez López, M. D. *Dibujo técnico, 1 Bachillerato. [Recursos didácticos]*. Madrid: SM, 2002.
- Calvo Montoro, S.; Díaz Jurado, E. *Dibujo técnico I, 1 Bachillerato. Cuaderno de prácticas*. Alcoy: Marfil, 2002.
- Codina Muñoz, X.; Garcia Almirall, I. *Geometría plana para dibujo técnico*. Sant Cugat del Vallès: Media, 1995.
- Alsina, C.; Garcia Roig, J.M.; Jacas Moral, J. *Temas clau de geometria*. 2a ed. rev. Barcelona: Servei de Publicacions, Universitat Politècnica de Barcelona, 1994.
- Sánchez Gallego, J. A.; Villanueva Bartrina, L. *Temas clau de dibuix tècnic*. Barcelona: Servei de Publicacions, Universitat Politècnica de Barcelona, 1991.
- Holliday-Darr, K. *Geometría descriptiva aplicada*. México, D.F.: Thomson, 2000.
- Corbella Barrios, D. *Técnicas de representación geométrica*. Madrid: David Corbella Barrios, 1993.
- Gutiérrez Vázquez, A.; Izquierdo Asensi, F.; Navarro Zuvillaga, J.; Placencia Valero, J. *Dibujo técnico*. Madrid: Anaya, 1989.

Material para preparar la prueba de acceso

- Libro en formato CD que se puede adquirir en librerías.
Autores: Pedro Pablo Company Calleja y Margarita Vergara Monedero
Edición: Publicaciones de la Universidad Jaume I, Colección Universitas, 2008
-

7.5. APLICABILIDAD A CURSOS DE BACHILLERATO EN SOPORTE DIGITAL

(páginas web y Ediciones en formato DVD o Cd rom con o sin libro en papel)

7.5.1- Aplicabilidad a los cursos de bachillerato en web algunos ejemplos

1	http://www.dibujotecnico.com/sobrepagina/quienes.asp
2	http://www.severochoa.com/epv/
3	http://luciaag.googlepages.com/dibujot%C3%A9cnico
4	http://w3.cnice.mec.es/recursos/bachillerato/dibujo/tecnico/normalizacion/index2.htm
5	http://w3.cnice.mec.es/eos/MaterialesEducativos/mem2001/108d/index.html
6	http://w3.cnice.mec.es/recursos/bachillerato/dibujo/tecnico/index.html
7	http://www.colbacat.cat/descarrega/cursos08.pdf
8	http://www.espacioblog.com/bronneamartinez
9	Algunos modelos de geometría.htm
10	http://personal.telefonica.terra.es/web/cad/
11	http://www.cnice.mec.es/profesores/bachillerato/dibujo_tecnico/
12	http://docere-delectare.blogspot.com/2008/06/180-diseos-para-dibujo-tnico-1
13	http://dewey.uab.es/PMARQUES/pdigital/webs/dibutec2.htm
14	http://trazoide.mforos.com/1324734/6315323-recomendar-libro-de-texto-en-bachillerato/
15	http://www.tododibujo.com/index.php?main_page=site_map&cPath=304
16	http://www.terra.es/personal/joseantm/
17	http://centros5.pntic.mec.es/~marque12/matem/softw.htm
18	cónicas y otros lugares geométricos
19	Utilización de las TIC en la enseñanza de la geometría
20	AutoCAD 2006 Antonio Manuel Reyes Rodríguez EDICIONES ANAYA MULTIMEDIA (GRUPO ANAYA, S.A.) 2005. Juan Antonio Luca de Tena, 15. 28027 Madrid. Depósito Legal: M-37.405-2005 ISBN: 84-415-1920-X

9.- [Algunos modelos de geometria.htm](#)

10.-Recursos didácticos y otras ayudas para el profesor en esta web

Esta web es fruto de la experiencia docente en Educación Secundaria con diferentes grupos de Bachillerato, y surge de la necesidad de superar las dificultades que supone el desarrollo de la unidad didáctica " Diseño asistido por ordenador. Los programas CAD", que está incluida en la programación de la materia Dibujo Técnico en el segundo curso de Bachillerato.

En ella se presentan una serie de recursos y ayudas para el profesor que han sido contrastadas y que facilitarán la consecución de los objetivos didácticos.

Aparte del contenido de esta web que ofrece una abundante y contrastada información sobre el diseño asistido por ordenador y los programas CAD (Computer Aided Design - Diseño asistido por ordenador), los profesores pueden encontrar recursos específicos que les ayudarán en la programación y en el aula.

En el aula con un enfoque innovador basado en:

- ✦ la utilización intensiva de Internet para la consecución de recursos CAD gratuitos. Las aplicaciones CAD siempre han sido punteras en aprovechamiento la tecnología informática más avanzada y en esa línea, la apuesta por Internet es clara y contundente. Prueba de ello es la abundante información que se ofrece fruto de cuidadosas búsquedas en la Red. Ello nos permite ofrecer múltiples recursos gratuitos.
- ✦ la facilidad de instalación de esta aplicación en forma local sobre un ordenador o dentro de la red local del aula .
- ✦ la posibilidad de ejecutar la aplicación con un CD-ROM autoejecutable. El alumno solamente tiene que introducir CD en el lector CD-ROM, y la aplicación arranca automáticamente.

En el desarrollo de la unidad didáctica " Diseño asistido por ordenador. Los programas CAD", se detallan:

- ✦ Los objetivos didácticos y su relación con el currículo de la materia Dibujo Técnico de Bachillerato.
- ✦ Los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.
- ✦ Actividades, criterios de evaluación y temporalización.

Esta web será de gran ayuda para la consecución de estos objetivos y un apoyo indiscutible para el profesor porque esta caracterizada por su:

- ✦ Facilidad de utilización, con una estructura que los alumnos conocen muy bien porque tienen experiencia en navegación.
- ✦ Versatilidad en el uso ya que permite utilizarla a través de un servidor, en una red local situándola en el servidor de la red o en forma local en un ordenador en el aula o en hogar.
- ✦ Bajo coste de reproducción para facilitar la versatilidad de uso.
- ✦ Estructura y diseño que permite la gradación del aprendizaje en distintos niveles.
- ✦ Información relacionada con la obtención de recursos gratuitos sobre la que se ofrece los enlaces correspondientes.
- ✦ Inducir y fomentar en el alumno el interés por las nuevas tecnologías y como obtener beneficios de ellas.
- ✦ Por el diseño pedagógico de sus contenidos acordes con los niveles indispensables para alcanzar las capacidades exigibles Bachillerato.

En esta versión actualizada el 14 de febrero de 2005 se han incluido nuevos recursos en la página [Programas CAD gratuitos](#), especialmente indicados para la asignatura Tecnología en la ESO.

11-Dibujo Técnico

Dibujo Técnico para Bachillerato

Recurso interactivo para el aprendizaje de la geometría y el dibujo técnico

Aprovechando las ventajas que ofrece el medio para facilitar el desarrollo de la visión espacial y la capacidad de abstracción, esta aplicación permite a los alumnos experimentar de forma interactiva los contenidos abarcados en dos unidades básicas denominadas “Trazados geométricos fundamentales” y “Polígonos”.

En el marco de un diseño claro y dinámico, se presentan sencillas animaciones explicativas acompañadas de anotaciones sobre los elementos y las operaciones descritas. El alumno podrá atender a su ritmo estas explicaciones y afianzar, posteriormente, sus conocimientos con ejercicios y sistemas de autoevaluación. Para facilitar la práctica, el recurso ofrece además una precisa herramienta de dibujo técnico.

Por su parte, el profesor dispone de guías didácticas, directorios de recursos y un sistema de control de alumnos que permite proponer pruebas aleatorias y obtener un informe de rendimiento de la jornada de trabajo.

Coordina el proyecto José Antonio Cuadrado Vicente.

[Entrar en Dibujo Técnico para Bachillerato](#)

- [Construcciones de Dibujo Técnico, de Javier de Prada Pareja](#)
- [Ejercicios de Dibujo técnico, de Javier de Prada Pareja](#)
- [Interpretación de planos, de Pablo Romanos Muñoz](#)
- [Visión espacial, de Luis Garrido Valencia y Margarita Garrido Espinosa](#)
- [Normalización, de José Antonio Cuadrado Vicente](#)
- [Piezas. 180 diseños para dibujo técnico, de Antonio L. Martín González](#)
- [Vistas. Geometría Descriptiva, de José Antonio Cuadrado Vicente](#)

12.- [180 Diseños para Dibujo Técnico. 1º y 2º de Bachillerato](#)

Este trabajo contiene ejercicios de piezas para dibujo técnico que se han ido proponiendo a los alumnos a lo largo de los cursos que aparecen en él, y que se van publicando de forma desinteresada con formatos para AutoCAD y 3dStudio en el website del mismo autor:

[Diseños para Dibujo Técnico](#) (En adelante, "web referencia"). La aparición de estos ejercicios en cada una de las páginas, obedece a criterios progresivos y, como fueron diseñados de acuerdo con las necesidades detectadas en los alumnos según el curso, la progresión varía dependiendo del enlace-curso que elijamos. Todos los ejercicios han sido diseñados por el autor de las páginas, y, según lo expuesto, han sido llevados al aula;

también se ha hecho uso de todo este material on-line. Cada una de las piezas diseñadas y mostradas en este trabajo, se presenta de tres formas: una imagen que plantea el ejercicio a realizar, una Pieza Virtual (en un applet) que **permite ver la pieza desde todos los ángulos posibles, y una imagen que ofrece la solución formal que el alumno ha de lograr**. Se recomienda a todos aquellos alumnos que vayan a trabajar con los ejercicios por su cuenta, que traten de resolver las piezas siguiendo el orden establecido en cada curso (si bien el alumno es quien mayor conciencia tiene de sus necesidades) y que intenten hacerlo en principio sin ayuda de las Piezas Virtuales(*); estas se deberán usar cuando se encuentren dificultades de visualización, y como apoyo para mejorar las condiciones de visión espacial. En ningún caso se deberán tratar de llevar los sólidos, usando las Piezas Virtuales, para colocarlos en la posición de visualización de sus vistas ortonormales, ya que estas "ventanas" utilizan proyecciones cónicas, y podrían inducir a error. Para evitar esto, se han iluminado las escenas de forma que ciertas posiciones dificulten la visualización de detalles. Las Piezas Virtuales son applets que se pueden visualizar directamente con el browser sin necesidad de instalar pluggins. Están diseñados con el programa [3DAniwhere](#), de distribución gratuita para instituciones educativas, gubernamentales y particulares, sin ánimo de lucro.

13.- DIM: LA PIZARRA DIGITAL

DIBUJO TÉCNICO II (2º Bachillerato)

Enric Codina

- 1. Trazados en el plano: arco capaz. Cuadrilátero inscriptible.**
- 2. Proporcionalidad y semejanza: teorema del cateto y de la altura. Figuras semejantes.**
- 3. Potencia: eje y centro radical. Sección áurea.**
- 4. Polígonos: rectas y puntos notables en el triángulo. Análisis y construcción de polígonos regulares.**
- 5. Transformaciones geométricas: proyectividad y homografía. Homología y afinidad. Inversión.**
- 6. Tangencias: tangencias, como aplicación de los conceptos de potencia e inversión.**

7. Curvas técnicas: curvas cíclicas. Cicloide. Epicicloide. Hipocicloide. Envolvente de la circunferencia.

8. Curvas cónicas. Tangencias e intersecciones con una recta: elipse. Hipérbola. Parábola.

9. Sistemas de representación: fundamentos de proyección. Distintos sistemas de representación.

14.- Trazoide

Dibujo técnico y cad por Antonio Castilla

15.- Geometría Plana

- [Construcciones gráficas fundamentales](#)
 - [Trazado de la bisectriz de un ángulo](#)
 - [Trazado de perpendiculares a una recta](#)
 - [Por un punto exterior a la recta](#)
 - [Por un punto perteneciente a la recta](#)
 - [Trazado de la perpendicular a una recta por uno de sus extremos](#)
 - [Transportar un ángulo](#)
 - [División de una ángulo recto en tres partes iguales](#)
 - [Determinación del centro de un arco cualquiera de circunferencia](#)
 - [Lugar Geométrico](#)
 - [Concepto de lugar geométrico](#)
 - [Arco Capaz](#)
 - [Ejercicio Arco Capaz](#)
- [Polígonos](#)
 - [Triángulos](#)
 - [Triángulo Equilátero](#)
 - [Construcción triángulo equilátero conocida su altura - Método 1](#)
 - [Construcción triángulo equilátero conocida su altura - Método 2](#)
 - [Triángulo Rectángulo](#)
 - [Construcción triángulo rectángulo dato el cateto y la hipotenusa](#)
 - [Pentágono Regular](#)

- [A partir de un lado](#)
 - [Inscrito a una circunferencia de radio conocido](#)
- [Ejercicio Triángulo](#)
- [Ejercicio Trapecio](#)
- [Ejercicio Proporcionalidad Triángulos](#)
- [Circunferencia y círculo](#)
 - [La circunferencia](#)
 - [Definición](#)
 - [Líneas de la circunferencia](#)
 - [Ángulos en la circunferencia](#)
 - [Rectificación de la circunferencia](#)
 - [Rectificación de un arco menor de 90 grados](#)
 - [El círculo](#)
 - [Definición](#)
 - [Superficies a partir del círculo](#)
- [Proporcionalidad](#)
 - [Proporcionalidad directa](#)
 - [Proporcionalidad inversa](#)
 - [Teorema de Tales](#)
 - [División de un segmento en N partes iguales](#)
 - [Cuarta proporcional](#)
 - [Tercera proporcional](#)
 - [Media proporcional](#)
 - [Ejercicio media proporcional raíces cuadradas](#)
- [Semejanza](#)
- [Equivalencia](#)
 - [Definición](#)
 - [Polígono equivalente de n-1 lados a partir de otro de n lados](#)
 - [Ejercicio triángulo isósceles equivalente](#)

Geometría dibujada

- [Escalas](#)
 - [Definición y clasificación](#)
 - [Escala gráfica](#)
 - [Ejercicio escala gráfica](#)
- [Potencia](#)
 - [Definición](#)
 - [Significado geométrico de la potencia](#)
 - [Eje radical de dos circunferencias](#)
 - [Determinación de ejes radicales](#)
 - [Circunferencias secantes](#)
 - [Circunferencias tangentes](#)
 - [Circunferencias exteriores](#)
 - [Circunferencias interiores](#)
 - [Circunferencias concéntricas](#)
 - [Centro radical de tres circunferencias](#)
 - [Haces de circunferencia](#)
 - [Definición](#)
 - [Propiedades de los haces de circunferencia](#)
 - [Sección áurea de un segmento](#)
 - [Ejercicio potencia](#)
 - [Ejercicio Potencia y eje radical](#)
- [Transformaciones en el plano](#)
 - [Traslación](#)
 - [Giro](#)
 - [Simetría central](#)
 - [Simetría axial](#)
 - [Homotecia](#)
 - [Teoría](#)
 - [Ejercicio homotecia](#)

- [Homología](#)
 - [Definición](#)
 - [Elementos](#)
 - [Propiedades](#)
 - [Paso de la homología espacial a la plana](#)
 - [1º Definición de una homología plana](#)
 - [2º Definición de una homología plana](#)
- [Inversión](#)
 - [Ejercicio de inversión 1](#)
 - [Ejercicio de inversión 2](#)
 - [Ejercicio de inversión 3](#)
- [Razón entre puntos](#)
 - [Razón simple de tres puntos alineados](#)
 - [Razón doble de cuatro puntos alineados](#)
 - [Ejercicio razón entre puntos](#)
- [Tangencias](#)
 - [Recta tangente a una circunferencia por un punto exterior](#)
 - [Circunferencia de radio conocido tangente a dos rectas](#)
 - [Tangentes exteriores a dos circunferencias de diferentes radios](#)
 - [Tangentes interiores a dos circunferencias de diferentes radios](#)
 - [Circunferencia tangente a dos rectas en un punto de una de ellas](#)
 - [Circunferencia de radio conocido tangente exterior en p a otra](#)
 - [Circunferencia de radio conocido tangente interior en p a otra](#)
 - [Circunferencia de radio conocido tangente a otras dos](#)
 - [Circunferencia de radio conocido tangente a recta y circunferencia](#)
 - [Ejercicio Selectividad Dibujo Técnico 2005](#)
- [Curvas Cónicas](#)
 - [Generación](#)
 - [Teorema de Dandelin](#)

- [Las curvas cónicas en el plano](#)
- [La Elipse](#)
 - [Definición](#)
 - [Trazado por puntos dados los dos ejes](#)
 - [Trazado por intersección de rectas dados sus ejes](#)
 - [Trazado por afinidad dados los dos ejes](#)
 - [Determinación de los ejes a partir de los diámetros conjugados](#)
- [La Parábola](#)
 - [Definición](#)
 - [Elementos](#)
 - [Trazado a partir del foco y la directriz](#)
 - [Trazado a partir del eje, el vértice y un punto de la parábola](#)
 - [Trazado a partir del foco y dos puntos de la parábola](#)
 - [Trazado de la tangente por un punto de la parábola](#)
 - [Trazado de la tangente por un punto exterior a la parábola](#)
 - [Trazado de la tangente paralela a una recta dada](#)
- [La Hipérbola](#)
 - [Definición](#)
- [Curvas Técnicas](#)
 - [Construcción del Ovoide dado el eje mayor](#)
 - [Construcción del Ovoide dado el eje menor](#)
 - [Construcción del Ovoide dados los dos ejes](#)
 - [La Cicloide normal](#)
 - [La Cicloide reducida](#)
 - [La Cicloide alargada](#)
 - [La Voluta](#)

Esta web que era y es de las más prometedoras no pasa el criterio de la explicación, ni tampoco de la explicación razonada, por lo menos en los temas que más falta hace, como puede comprobarse en el

tema “*inversión*”.

16.-

Esta web de la Universidad Politécnica de Cartagena es relativamente completa para matemáticas básicas puesto que trata la geometría trigonométricamente y porque se dedica a la asignatura de fundamentos matemáticos de la ingeniería del primer curso de de la Facultad. Es la única encontrada mediante la llamada a Google de las palabras “*web geometría de bachillerato*”, lo que confirma que no se asocia la palabra geometría con su dibujo sino con su cálculo, y como mucho, con el dibujo mediante dar valores a las incógnitas de ese cálculo. Tampoco se aprovecha el sistema dinámico, que desde el principio alabamos, para explicar las relaciones geométricas de los entes constituyentes de cada construcción aunque haya sido ésta hallada mediante cálculos trigonométricos.

17.-

PROGRAMAS INFORMÁTICOS INTERESANTES PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN LA ENSEÑANZA SECUNDARIA Y EN EL BACHILLERATO Y APLET INTERACTIVOS:

LISTA DE ALGUNOS PROGRAMAS INTERESANTES (E.S.O. y Bachillerato):

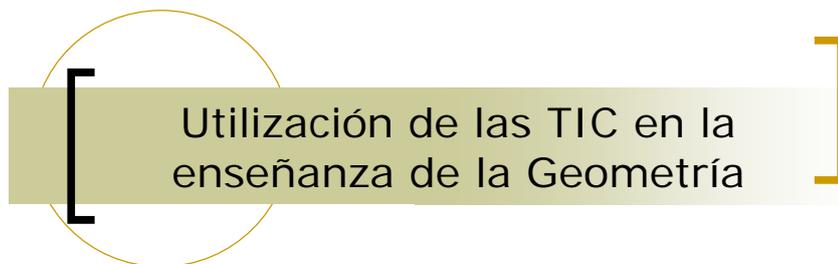
Derive, Cabri II, CabriWeb, Regla y compás, DrGeo, Tesellmania,

En general, las páginas web visitadas hasta después del tercer año de comenzado este trabajo además de resultar bastante farragosas en su diseño, no se planteaban el problema del modo que nos es necesario ni ofrecen la solución que buscamos, porque no ofrecen ni el temario ni las explicaciones razonadas correspondientes, pero a lo largo del curso 2008 han proliferado bastantes.

18.-



19.-



Curso de formación del profesorado de enseñanza secundaria:
"Dibujo técnico y matemáticas: una consideración interdisciplinar"

Santander, 6 de septiembre de 2006

Autoras: Isabel García García
Carmen Arriero Villacorta

7.5.2. - Aplicabilidad a ediciones en formato DVD o CD ROM

AUTOR	REYES RODRÍGUEZ, ANTONIO MANUEL profesor de Diseño Industrial de 2º Curso de Ingeniería Técnica del Centro Universitario de Mérida de la Universidad de Extremadura y de Afimec, Centro ATC de Extremadura.
TÍTULO	AUTOCAD 2006
SUBTÍTULO	
EDITORIAL	ANAYA MULTIMEDIA
COLECCIÓN	MANUAL IMPRESCINDIBLE
AÑO EDICIÓN	2005
NÚMERO ED.	
AÑO PUBLIC.	2005
CITAS	
ISBN	84-415-1920-X
LUGAR EDICION	MADRID

COMENTARIOS

AUTOCAD 2006:

Ya en la primera página útil del libro, pág.20, se nos asegura que "Tanto para los usuarios que desconozcan totalmente el uso del programa como a aquellos usuarios experimentados que deseen conocer las ventajas de la nueva versión revolucionaria de AutoCAD *es importante mencionar que tampoco se necesitan vastos dominios de Dibujo Técnico, Matemáticas u otras materias técnicas.*

Todo se expone pausada y secuencialmente con el último objetivo de que cada lector entienda, comprenda y asimile cada frase".

Es decir, basta que sepa leer. Pero lo alucinante es que no se describe con esas frases ni uno sólo de los más elementales

principios de la Geometría más básica. Bueno, sólo uno y llamándolo "afirmación", la de que tres puntos no co-lineales definen unívocamente a un sólo círculo, pág.62.

Este capítulo 2, Entidades Básicas, trata de rectas, semirrectas, puntos, círculos, arcos de circunferencia, elipses y arcos de elipses, y se dibuja con dichos elementos las conocidas construcciones: "circunferencia dados tres puntos", "circunferencia conocido un diámetro", "circunferencia tangente a dos rectas dadas" y "círculo inscrito en un triángulo" sin dar ninguna de sus definiciones ni sus condiciones necesarias y suficientes ni nada que permita al usuario saber de paso qué está haciendo y porqué. Pero paradójicamente ilustra continuamente dichas construcciones con ejemplos geoméricamente dibujados, geometría que es llamada "significado físico" pág.66.

Ninguna noticia sobre la condición, elemental por cierto, para que una recta sea tangente a un arco de circunferencia en el comando Arco, en la pág.67. Tampoco en la aplicación a los enlaces aquí llamados opción "Continuar", pág.68.

En el capítulo 3, Modificación de Entidades, incluso se cometen errores teóricos imperdonables como en la pág.79 al explicar el comando Escala, que es en realidad una homotecia de toda la vida o semejanza respecto a un punto de origen y que se ilustra con un triángulo y su homotético, del que dice que la "consecuencia directa de esta transformación es que en el primer caso ("factor de escala 3, cada punto de la entidad a escalar se proyecta tres veces más lejos del polo") obtendríamos una entidad *tres veces mayor* que la original, y en el segundo ("mientras que si el factor de escala es 0,5") la obtendríamos *mitad* de aquella". Error garrafal del que para colmo

dice que "también disponemos en este comando de las opciones Copiar y Referencia, que disfrutan del *mismo efecto* que en el comando anterior y se usan del mismo modo ya expuesto".

En el capítulo 4, Construcciones con Entidades, en el comando Empalme pág. 104 exponen cuatro posibilidades de "empalmes" entre rectas y arcos de circunferencia sin mencionar sus dos condiciones obligatorias con lo que encima advierte que "no es del todo fácil encontrar las cuatro soluciones", lógicamente. Por otra parte la dificultad que anuncia hasta en AutoCAD se resolvería fácilmente si explicara tan sólo el orden, distinto en cada uno de los cuatro casos, en el que hay que aplicar el comienzo de cada operación porque es lo determinante.

CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES.

8.1. Presentadas en capítulo 7

Muestreo de cada ficha desglosada página a página de cada texto, en el que se consignan los pasos, en resumen escrito, del método para obtener el recuento.

8.2.-Comparación de conclusiones.

Aunque partimos de la base de que las explicaciones del profesor aportarán siempre todo aquello de lo que carecen los libros de texto, sigue resultándonos sorprendente la ineficacia de éstos -a diferencia de la de cualquier otro libro de texto de las demás asignaturas del Bachillerato y sobre todo de los libros de texto de otras asignaturas de las universidades e incluso de la enseñanza universitaria a distancia- y cuyas deficiencias se hacen todavía más patentes en la enseñanza a distancia de bachillerato y que obsevamos en:

-Muchos menos pasos por no decir que solo uno, de los que en sí tiene cada ejercicio o cada explicación teórica. De hecho la gran mayoría solo presenta el final.

-No encontramos correspondencia entre número de pasos reales, número de pasos dibujados y número de pasos descritos con o sin dibujo.

-No se enumeran los textos que pretenden ser la sugerencia de esos pasos no descritos.

-El uso del color en la mayoría de las veces, es gratuito.

-El color se utiliza muy pocas veces para una mejor comprensión del desarrollo gráfico: se dan por tanto deficiencias cromáticas en cuanto a percepción visual de los elementos representados que serían fácilmente solucionables.

-El color se utiliza gratuitamente encareciendo los textos inútilmente.

-En cuanto al uso del color en la maquetación del libro (texto, dibujos y elementos de diseño gráfico) hemos observado tres formas de aplicación cuestionables:

-Encontramos libros donde no aparece el color en ninguno de los elementos aludidos y dónde precisamente serían aclaratorios;

-Que tengan color en cualquiera de esos elementos pero no con un uso significativo en lo que concierne a una mejor visualización de la exposición de la materia.

-Que tengan color pero sin decodificar para facilitar la comprensión visual y rápida de los ejercicios y exposiciones teóricas (aun insistiendo en el limitado número de pasos, que a menudo no llegan a ser todos los que deberían para un desarrollo completo, bien razonado y fácilmente comprensible para el alumno).

-Un léxico complejo para el alumno que no lo sería tanto si hubiese una precisa y clara correlación entre texto y dibujo, dado el valor didáctico de las imágenes.

-Tampoco se incluyen los antecedentes y los consecuentes teóricos en las explicaciones de los ejercicios que se están trabajando.

-En cuanto a explicaciones razonadas, casi siempre encontramos con una explicación general más bien poco exhaustiva; pero sobre todo suele faltar una explicación razonada del ejercicio y una explicación razonada de cada uno de sus pasos, limitándose casi siempre a una descripción física de lo que hay que hacer con los útiles de dibujo (compás y regla), o una explicación recurriendo a expresiones matemáticas y no meramente geométricas.

-En el mejor de los casos se da una explicación brevemente razonada a la totalidad del tema, y no siempre, pero no pormenorizada en cada ejercicio ni mucho menos en cada paso dentro del mismo ejercicio.

-La ordenación de los capítulos no suele darse concatenada.

-Los propios ejercicios dentro de cada capítulo no siempre están concatenados, dándose el caso de que aparecen ejercicios cuya explicación se va a ver en capítulos posteriores, para mayor incompreensión por parte del alumno.

8.3. Conclusiones generales.

-Concluimos que los resultados han confirmado en una inmensa mayoría el diagnóstico inicial, y nos revelan cuántos pasos se dan por supuestos en la sucesión de dibujos que requiere la exposición de un tema, donde una vez terminado un dibujo no se puede seguir su trazabilidad en los textos actuales de la Geometría dibujada o del Dibujo Técnico de Bachillerato, y que dicha anomalía lleva invariablemente a los alumnos a tener que recordarlos y en su orden, todos los pasos después de haberlos visto en la pizarra una o varias

veces en clase, en el mejor de los casos.

Por lo tanto insistimos en que a nuestro juicio es fundamental para la comprensión de esta asignatura por parte de los alumnos explicitar los contenidos procedimentales de forma pormenorizada y permanente y de fácil consulta.

-Exactamente lo mismo ocurre con los textos dedicados a problemas resueltos, que aunque teóricamente no están dedicados a la enseñanza, sí deberían ser más didácticos y multiplicar las imágenes y razonar las respuestas.

Queremos hacer mención al hecho de que no se haga una alusión, más que en un manual -no web ni libro de consulta-, a las demás geometrías, exponiendo la Geometría en general desde su comienzo hasta su estado actual diversificada en las Nuevas Geometrías no euclidianas que al fin y al cabo son consecuencia de la revisión del V Postulado de Euclides.

Pero sobre todo no se hace mención que la geometría es en sí misma el paradigma del razonamiento deductivo, combinado con y basado en el intuitivo, útiles ambos no sólo para resolverla sino para todos los aspectos prácticos y teóricos del saber y de la vida en general.

Abundan los ejemplos de escritores, filósofos, científicos, médicos y estudiosos de las más variadas ramas del saber que continuamente aluden, bien sea como paradigma, bien sea como metáfora, bien sea como explicación exacta de sus ideas, a la geometría y además a la euclidiana. Spinoza, Damasio, Guy Debord, Derrida, Deleuze, Foucault, Xenakis y tantos otros autores, así lo demuestran e incluso podríamos hacer un anexo a esta tesis y titularla “Geometría

dibujada, geometría escrita” que dejaremos por el momento.

Antonio Damasio lo comenta en entrevista acerca de su libro En busca de Spinoza:

Spinoza describe cuatro representaciones:

por transmisión verbal; por experiencia vaga; por relación de un efecto con su causa, y las que proporcionan un conocimiento intuitivo y directo de la naturaleza simple examinada de manera cómo se efectúa en el conocimiento de las verdades matemáticas. Este último tipo es, según Spinoza, el conocimiento auténtico, un conocimiento racional, que debe empezar por eliminar todo motivo de error, toda representación confusa y vaga. El método debe, por lo tanto, basarse en la definición en tanto que construcción de las notas constitutivas del objeto, de un modo análogo a las figuras geométricas.

Ahora bien, la efectividad de un conocimiento de esta índole es posible mediante el siguiente supuesto: la igualdad entre el orden y conexión de las cosas y el orden y conexión de las ideas, entendidas como elementos simples e irreductibles.

Conocer es así contemplar directa e intuitivamente estas ideas simples. Por ese motivo debe comenzarse con las definiciones fundamentales que, al señalar las notas constitutivas de los principios supremos, nos permitirán pasar por deducción al conocimiento de los principios subordinados. De acuerdo con ello, su obra "La ética demostrada según el orden geométrico", hace honor precisamente al nombre de esta última, de forma que partiendo de definiciones, se sigue con axiomas, y se procede a proposiciones.

En cuanto a la demostración de estas proposiciones es variada: algunas se deducen directamente en virtud de las definiciones; otras derivan de axiomas o bien se demuestran “por reducción a lo absurdo”, es decir, porque una proposición contradictoria con

una dada, contradice a uno o más axiomas; otras derivan de proposiciones ya admitidas como verdaderas y probadas, bien sea de las solas proposiciones ya admitidas o de esas proposiciones mismas reforzadas por uno o varios axiomas. De las proposiciones pueden deducirse corolarios que, en determinados casos, sirven también para la demostración. En algunos casos tras las demostraciones de proposiciones, siguen escolios, para algunos lo más interesante de la doctrina spinoziana. Como observamos, las demostraciones según el modelo geométrico siguen el método deductivo. La filosofía de Spinoza puede haberse engendrado en el ánimo del autor por medio de la experiencia, pero no es en modo alguno una filosofía fundamentada en la experiencia ni tampoco necesita serlo. Spinoza considera que la intuición es el medio más refinado de conseguir el saber; la intuición es el saber de Spinoza del tercer tipo. Pero la intuición sólo se da después de que acumulemos conocimientos y utilicemos la razón para analizarlos.²⁵

El universo material, bajo ciertas circunstancias, se impulsa a sí mismo a estados de orden más elevado, de mayor complejidad y organización. Cuando un proceso material se torna muy caótico y se aleja mucho del equilibrio, tiende bajo su propio poder, a escapar del caos, del que surge un orden más elevado, estructurado.

Por otra parte, Ianis Xenakis, músico colaborador e inspirador de grandes ideas de Le Corbusier destaca la importancia de la localización de otras cuestiones que conectan directamente la música y la arquitectura, y de las cuales destacaremos los conceptos de *espacio* y de *abstracción*. Xenakis tiene un concepto del espacio

²⁵ DAMASIO, Antonio. 2005. *En busca de Spinoza*. Neurobiología de la emoción y los sentimientos. Barcelona: Editorial Crítica. Drakontos. ISBN 84-8432-676-4. 2005

directamente vinculado a la música, como ya hicieron los constructores de las catedrales cuyos objetivos holísticos abarcaban tanto la potenciación al máximo de la luz y los colores del arco iris en las vidrieras abiertas en los muros como de la totalidad de los sonidos mediante la acústica de las bóvedas

"todo lo que sabemos del espacio de Euclides se puede transportar a un espacio acústico. Vamos a suponer una línea recta acústica definida por puntos que emiten sonido (altavoces). El sonido puede surgir de todos los puntos de esta línea simultáneamente. Es la definición estática de línea. También podemos suponer una red ortogonal de líneas acústicas que definen un plano acústico". Así, hacer música y arquitectura sería crear un espacio musical, un espacio sonoro que llegará a ser un universo completo donde es posible generar un estímulo estético para cada sentido. Esta idea de creación de un "universo completo" llegará a ser clave en Xenakis a medida que va teniendo una visión arquitectónica de la música dada por su concepto del tiempo.

Así lo comenta en su libro *Música y Arquitectura* al aclarar que para la percepción es imprescindible la memoria, y la memoria hace que se visualice la obra fuera del tiempo de una forma sincrónica.²⁶

Esto nos refuerza y conduce a la idea de que la geometría, tanto la euclidiana como las posteriores, que desde Hilbert no la contradicen, no es sólo un sistema de formación de entes geométricos existentes o no en la realidad, sino una forma necesaria de organización física y mental, y su comprensión, ejecución, asimilación y aplicación en la vida cotidiana y en la creativa, absolutamente enriquecedoras.

²⁶ Xenakis, Iannis (1982): *Música y arquitectura*. Barcelona, Antoni Bosch editor, p. 131.

Hay que añadir el preocupante problema de la matematización de la geometría que consiste en llamar geometría a lo que son matemáticas, es decir al tratamiento numérico y calculado de las entidades geométricas evitando sus construcciones y relaciones incluso cuando las dibuja el ordenador a partir de dicho tratamiento. *Como ejemplo fácil pondríamos el del tratamiento del Teorema de Pitágoras y de él a todos los demás:*

Estamos más que acostumbrados a pensar el Teorema de Pitágoras como aquel de la fórmula h al cuadrado es igual a la suma de los cuadrados de los catetos, y que por lo tanto para averiguar cualquiera de estos datos hay que resolver la fórmula a partir de dos datos conocidos y despejar, etc.

Pero para la geometría dibujada esto es una pérdida de tiempo absurda puesto que todas las soluciones las tenemos a la vista a partir de cualquier par de datos sin tener que hacer un sólo número ni mucho menos raíz cuadrada ni memorizar fórmulas.

Por otra parte el mismo concepto de "cuadrado" se desvirtúa puesto que se ha desdoblado su significado potenciando el segundo como único que es como mero exponente, olvidando lo que es primero: un cuadrado, figura geométrica de cuatro lados y cuatro ángulos, iguales.

Incluso el "último teorema de Fermat" se basa en demostración de la imposibilidad descrita en la antigüedad de hacer un cubo doble de otro dado, aunque en su caso sólo con números enteros y ni siquiera iguales.

Tampoco se mejoran éstas carencias cuando los programas informáticos muestran dinámicamente cómo es cierto que esas superficies cuadradas formadas por los lados de los catetos y sumadas son iguales a la superficie cuadrada formada con la hipotenusa como lado.

No es ésta la misión primordial de los programas informáticos en movimiento aunque sean muy atractivos y realmente aporten algo, - la visualización de los resultados a quién no tenga imaginación para preverlos- porque siguen ocultando el proceso tanto de los teoremas como de sus consecuencias y sus posibilidades operacionales, geoméricamente consideradas, dados otros datos.

Otro tanto sucede con el concepto de potencia que parece estar imperativamente vinculado a los exponentes numéricos encima y a la derecha de algo, pero que en las construcciones geométricas tiene otras acepciones que rebasan a ésta porque la incluyen pero no la necesitan.

La potencia 2 es multiplicar algo por sí mismo o incluso sumarlo las mismas tantas otras veces como dicte dicho número o segmento pero eso en geometría aporta muchas más condiciones añadidas como la de tangente, segmento representativo de la potencia, la perpendicularidad al radio de la circunferencia afectada, el teorema del cateto, el teorema de la altura, equivalencia de superficies, sección áurea, transformaciones geométricas como la inversión, etc., pero se resuelven con muchas menos restricciones y por todas estas posibles vías, una al menos por cada una de esas condiciones aportadas.

Además la geometría resuelve las operaciones geográficamente

incluso *topográficamente*, es decir la solución está vinculada al lugar exacto donde se encuentra el problema, no son operaciones que se tienen que calcular aparte para después aplicarlas al punto exacto. La geometría encuentra precisamente el punto exacto a la vez que resuelve el problema del que se trate.

Por otro lado, observando la realidad de las programaciones de los primeros cursos de las carreras Técnicas a lo largo de toda nuestra geografía con todas sus universidades, comprendemos el mensaje que esa repetición de los mismos temas dados en el Dibujo Técnico del bachillerato significa. Que nuestros alumnos necesitan más.

CAPÍTULO 9. EXPERIENCIA DIDÁCTICA PREVIA AL TRABAJO.

No obstante llevar treinta y cuatro años de docencia en las asignaturas de Dibujo Técnico -y Comunicación Audiovisual desaparecida de la programación oficial desde el curso pasado pese a estar inmersos en plena era de la imagen- imprescindibles para realizar este trabajo, estamos probando programas por ordenador que no siendo específico de dibujo sino de matemáticas, esperamos poder moldearlo a nuestra conveniencia, es decir, que necesitaríamos usarlo de un modo para el que no está programado, utilizando solamente la característica que nos es útil: la posibilidad de visualizar los pasos fijos (no nos interesa el movimiento *como si el dibujo se hiciera solo*) sino poder ver detenidamente la construcción de cada paso y leer su razonamiento, sus antecedentes y consecuentes aplicaciones- uno a uno y volver atrás cuantas veces se desee y de momento las pruebas efectuadas responden más o menos bien para llevar a cabo el paso de la metodología de la asignatura empleada hasta ahora manualmente durante todos nuestros años de docencia, a las nuevas aplicaciones que se pretende preconizar en este trabajo.

Para ello necesitamos solamente poder hacer por ordenador líneas rectas y curvas de circunferencia que son las dos operaciones y su combinatoria tomadas dos a dos con las que en geometría se construyen todas las demás, que a su vez un pequeñísimo abecedario con el que construimos todas las frases y relatos. Porque dentro de cada combinación de dos de estos elementos se encierran múltiples significados cambiantes en función de las operaciones que les precede y les sucede.

Estas sucesivas operaciones implican para ser eficaces, la aplicación

deductiva basada en la aplicación del método de los lugares geométricos aún sin ser conscientes de él.

En efecto, a cada movimiento certero de regla y a cada movimiento exacto de compás estamos *acotando* sus respectivos campos de congruencia en el paso n del problema del que se trate, y los encuentros de ambos, sus intersecciones, nos dan los datos buscados que no son otros que los encuentros e intersecciones de los lugares geométricos dónde éstos se cumplen que a su vez es el exclusivo lugar geométrico dónde se cumple el resultado final.

Pero naturalmente ser conscientes de éste método y conocer con fluidez y reconocer qué es un lugar geométrico concreto tal vez nunca visto, es básico para operar en geometría.

La geometría *mediría la tierra* pero sobre todo encuentra, con el dibujo, lugares geométricos.

Así como la inclusión de un glosario de términos al principio de la obra que se redactaría con todos términos más desconocidos por los alumnos en general para facilitar el uso de dichos términos pero una vez comprendidos nos permiten en cascada realizar todas las construcciones.

CAPÍTULO 10.-APLICABILIDAD

El presente trabajo de investigación además de lo dicho acerca de los alumnos de la modalidad a Distancia tanto del Bachillerato como de los Primeros cursos de la Facultades y Escuelas Técnicas que constituyen el 33% de todos los estudiantes, en general será de aplicación al estudio de la geometría y a la creación de material didáctico eficaz de un modo detallado no presente en los medios y métodos actuales, para todos los demás alumnos y para los propios profesores como instrumento de trabajo en el aula, tanto en su versión digital para ser mostrada con cañón, como su versión en acetatos superpuestos para ser inspeccionada y estudiada.

Todos los dibujos de Geometría Descriptiva y Métrica están compuestos por pasos sucesivos y dichos pasos están ejecutados a base de combinar dos herramientas fundamentales: las rectas y los arcos de circunferencia (y su combinatoria tomados dos a dos). Pero incluso a pasos iguales no se corresponden siempre fines iguales, teniendo frecuentemente en cada caso un fin exclusivo que hay que comprender y asimilar.

Pero sobre todo, dichos pasos están siempre encaminados a hallar un nuevo dato con el cual trabajar inmediatamente, y otra vez a base de curvas y rectas, para a la vez encontrar otro dato con el cual trabajar y así sucesivamente hasta encontrar el resultado final.

De lo que se deduce que la ejecución de dichos pasos no puede ser en absoluto, complicada pero sí lo es su secuencia y por supuesto, su comprensión teórica.

Esta secuencia y su base teórica es lo que el profesor debe explicar en el aula y es lo que debería poder ser consultado por los alumnos en los libros cuando el profesor ya no está, y del mismo modo en el

que nos lo consultan en el aula, pero evidentemente (dado el porcentaje de fracaso escolar, incluso cuando aprueban Selectividad) no es posible porque los contenidos procedimentales no han sido pormenorizados ni es factible recorrer dichos contenidos en los libros ni en sentido directo ni en sentido inverso.

La revisión de las secuencias por parte de los alumnos, pudiendo detenerse en cada paso, pudiendo visualizarlos y recorrer y recordar el procedimiento y sus sucesivas justificaciones teóricas, hará comprender fácilmente la complejidad de un problema y verificarla cuantas veces sea necesario para lograr su verdadera comprensión y posterior aplicación en el papel o en el ordenador a un problema dado.

Otra de las principales cualidades que debe reunir la realización de este proyecto, es el ser complemento docente, según se vaya ampliando la acumulación de casos y temas, pero siempre aportando la visión pormenorizada del origen interno de cada línea dada. Con ello se evitará el trasladar los problemas y limitaciones que pueden encontrar los alumnos en la docencia diaria.

Además un nuevo sistema completamente ajustado a solventar las necesidades detectadas y apoyado en las nuevas tecnologías aportaría a la docencia por parte del profesor y al aprendizaje por parte de los alumnos de esta materia la rapidez tan necesaria en las materias teórico- prácticas, con la posibilidad evidente de salvar los inconvenientes que se generan en las explicaciones tradicionales.

Todos los profesores hemos comprobado que hay cierto puntos en los que hemos de invertir mucha más cantidad de tiempo para hacer comprender determinados aspectos específicos de la materia, sobre todo los pasos de dos dimensiones a tres, para que los alumnos

puedan visualizar operaciones en el espacio y en estos puntos también será de especial aplicación.

No pretendemos un procedimiento interactivo que permita prescindir del lápiz y el papel a los alumnos, ni que les permita aplicarlo directamente con nuevos datos y reproducirlo sin más por impresora, sino que pretendemos que tengan acceso cuantas veces quieran a la visualización animada de un paso preciso, acompañada de su justificación razonada simultánea, dentro de toda la secuencia de pasos sencillos que constituye un ejercicio complejo para entenderlo antes y mejor y aprender a reproducirlo razonadamente en su papel. Conocerla tan a fondo que puedan distanciarse de la rigidez de la geometría cuando quieran, es lo que les permitirá ser creativos.

Tal como señala Juan José Gómez Molina y otros autores en su libro "Máquinas y herramientas de Dibujo":

¿Qué sentido tiene hablar de máquinas de dibujo? Su sentido histórico está vinculado "a aquellos artificios encargados de solucionar por medios mecánicos el complejo sistema de traslación de los problemas de la visión tridimensional a la representación bidimensional, a la posibilidad de establecer una visión objetiva que libere al dibujante de la reflexión compleja que conlleva la representación según las convenciones de la geometría y que en sí mismo es ya una herramienta intelectual que trata de determinar esos problemas en unas reglas objetivas que nos aíslen de las terribles decisiones de su comprensión gráfica."²⁷

Pero esto no resulta tan adecuado cuando de lo que se trata es de

²⁷ Gómez Molina, Juan José (2002): *Máquinas y Herramientas de Dibujo*. Cátedra, Madrid. Pág.16

enseñar al alumno precisamente esas "reflexiones complejas que conlleva la representación según las convenciones de la geometría" y esas "terribles decisiones de su comprensión gráfica".

Y sin embargo las máquinas, los ordenadores, pueden facilitar su estudio siempre y cuando se utilicen de manera contraria a como se vienen utilizando equivocando a los estudiantes haciéndoles creer que los ordenadores les ayudan porque les dan los procedimientos resueltos por el programa de turno; por el contrario, lo que pretendemos es que el programa o mejor dicho, su astuta reutilización, desvele su sabiduría una y otra vez si es que la tiene y muestre toda la falsa magia de todos y cada uno de los procedimientos geométricos que normalmente oculta por principios, como todos los programas por definición. Y sobre todo porque no han sido hechos por geometría sino por cálculo matemático, dejando precisamente la geometría sin resolver.

La geometría, en sentido estricto funciona como todo mecanismo mental, pero no estamos de acuerdo en que sea un sistema de automatismos como dice más adelante G. Molina, sino de amplia casuística, puesto que de ser así ¿dónde van a parar esas terribles decisiones de su comprensión gráfica? pero más adelante dice: la representación perspectiva frente a la trazadista establecía una *capacidad de reflexión* de mucho mayor calado. ¿Capacidad de reflexión o sistema de automatismos?

Evidentemente para los geómetras es capacidad de reflexión y los programas sólo muestran los resultados sin mostrar la reflexión, es más, la reflexión puramente matemática, calculadora, de los resultados - y no de los procesos- precisamente geométricos. Es decir, los matemáticos no saben ver geometría, saben calcular cómo

alcanzar los resultados geométricos constructivos evitándoselos y esto es lo que ofrecen los programas. Si a estos programas les pedimos que nos muestren cómo han legado a los dibujos que hacen como solución a un problema geométrico dado nos responderán con ecuaciones. Y las ecuaciones no son geometría, son la traducción a cálculo matemático de la geometría. Y si ésta se puede calcular es porque es exacta, pero ya lo era antes de tener que calcularla numéricamente porque las operaciones geométricas son algoritmos visuales tan exactos o más que los escritos.

Decimos “más” porque mientras en la calculadora las series de números decimales resultantes de una ecuación pueden ser exactísimas, la aplicación real es imposible porque no se ven. En cambio los instrumentos y ejercicios geométricos alcanzan el mismo resultado dando a la vez el sitio exacto donde se produce. Incluso cuando esos cálculos no son tan exactísimos, ni acabarán nunca de serlo, como sucede con el número PI y su aplicación exacta directa con la construcción de circunferencias y sus arcos.

Por otro lado es cierto que como dice más adelante Juan Martín Prada en el capítulo V del mismo libro respecto al software de gráficos, que

*"en su vertiginosa evolución ha conseguido liberar a la producción digital de los planteamientos fundacionales del primer computer art, rechazando toda verificabilidad matemática como fundamento estético y ahora el software de dibujo busca la recuperación de la relación directa entre obra y autor y se ha producido la completa inversión de la producción artística como aplicación de un código de reglas matemáticas."*²⁸

Pero sin embargo esto sigue siendo así para los programas de geometría en las que nunca es planteada como dibujo que es, sino como un cúmulo de fórmulas analíticas que el programa sabe y que al usuario no tienen por qué interesarle cómo se generan mientras le solucionen los problemas, cuando el problema tarde o temprano va a ser su crasa ignorancia de todos los pasos para resolver los problemas desde el principio, cuando se tiene el papel o la pantalla en blanco, por haber delegado y confiado su trabajo en dichos programas. Cosa que se puede permitir para hacer algunas obras de arte, pero no de geometría.

Como explica José Félix Tezanos en sus libros *Los impactos sociales de la revolución científico-tecnológica* y *La sociedad dividida*²⁹

Hay que dejar muy claro que los programas que *facilitan* la realización de operaciones geométricas no enseñan geometría, sino al contrario: la ocultan. O ni siquiera la saben.

La ocultan en pro de unos efectos atractivos pero sin más consecuencia, aunque ésta sea positiva, que la de dejar ver lo que los alumnos no están acostumbrados a imaginar, sin tener en cuenta que no están acostumbrados a imaginar porque desconocen el alcance de las posibilidades teóricas e intuitivas que les proporcionaría la familiaridad con los procesos geométricos desde los más elementales hasta los más complejos, visto desde dentro.

Los algoritmos visuales tienen que estar claramente explícitos en la mente de los alumnos.

Dar valores a un sistema de ecuaciones y que el ordenador haga la

²⁸ Martín Prada, Juan (2002) *Máquinas y Herramientas de Dibujo. Capítulo V. Las instrucciones del software y de hardware como nuevos manuales de dibujo*. Cátedra, Madrid. Pag.414

²⁹JOSE FELIX TEZANOS, *La Sociedad Dividida* (5ª ED.) 2008, BIBLIOTECA NUEVA, ISBN 9788497428996

representación gráfica correspondiente, no es hacer geometría. La geometría es un sistema visual de relaciones entre entes geométricos que se producen en y por su lugar y posición relativa específicos, no es un cálculo que se produce aparte y se aplica luego.

Como somero ejemplo de cómo se explica en el aula un ejercicio, presentamos una pequeña muestra aunque sea de la geometría tridimensional y cómo querríamos haberlo visto alguna vez en los libros de texto en papel o ahora en los on line.

<p>Tema: Sistema Diédrico. Perpendicularidad entre dos planos oblicuos.</p>	<p>Enunciado del ejercicio: Dibujar las trazas del plano & definido por la recta R y el punto P exterior a ella, dados, y dibujar un plano S perpendicular a & y la recta I de intersección entre ambos.</p>	<p>Datos: Una recta R (r' r'') Un punto P (p' p'') Dibujar en la pizarra</p>	<p>Resultado Dos planos oblicuos & y S perpendiculares entre sí, uno definido por una recta R y punto P dado, y hallar la recta I de intersección en Sistema Diédrico</p>
<p>Teorías aplicadas sucesivamente, en función de los datos dados y los resultados pedidos.</p>	<p>Pasos: Orden y operaciones geométricas necesarias.</p>	<p>Descripción en Sistema Diédrico</p>	<p>Geometría dibujada Victoria Recreo catedrática Dibujo IES. Pasos dibujados en la pizarra</p>
<p>1.-Una de las 4 formas de definir un plano. (1.Dos rectas paralelas. 2. Un punto y una recta exteriores. 3. Dos rectas que se cortan. 4. Tres puntos no alineados).</p> <p>Podemos optar por la forma 2 o la 3.</p> <p>2.-Pertenencia de un punto P a una recta. Para que un punto pertenezca a una recta, las proyecciones del punto deben estar proyectadas ortogonalmente sobre las homónimas de la recta.</p> <p>3.-Pertenencia de rectas a planos y viceversa: Una recta pertenece a un plano de dos modos: o concurriendo coherentemente sus proyecciones con las trazas homónimas del plano, o siendo una proyección de la recta paralela a LT y la otra proyección de la recta, paralela a la otra traza del plano.</p> <p>4.-Las trazas de un plano contienen a todos los puntos de dicho plano que pertenecen además a los planos H y V de proyección (es decir, los puntos del plano & que no tienen cota pero sí alejamiento y los que no tienen alejamiento pero sí cotas). Para saber dónde están las trazas del plano & buscado, tener en cuenta que si las rectas R y S halladas no llegan a tocar a los planos de proyección H y V, se deben alargar hasta ellos para hallar los puntos traza THr, THs y TVr, TVs de cada una.</p> <p>5.-Dibujar las trazas del plano & definido por las (proyecciones r' r'' y</p>	<p>1.-Hacer pasar las proyecciones s' y s'' de una recta S por las homónimas p' y p'' del punto P dado, que, o bien corte a las de la recta R dada, r' r'' en otro punto Q q', q'' (caso 3) o sea paralela a ella (caso 2); pero cumpliendo sus respectivas condiciones: si se cortan, el punto de corte Q debe tener sus dos proyecciones q' y q'' ortogonalmente colocadas sobre las dos rectas a la vez (= rayo proyectante perpendicular a la LT siempre). Si las rectas son paralelas, sus proyecciones homónimas deberán ser paralelas dos a dos.(Y las proyecciones de la segunda de las rectas pasarán por las proyecciones homónimas p' y p'' del punto P)</p> <p>2.-Para que el punto P pertenezca a la recta S, las proyecciones del punto p', p'' deben estar proyectadas ortogonalmente (todos los rayos proyectantes perpendiculares a LT siempre) sobre las homónimas s' y s'' de la recta S.</p> <p>3.-El plano & deberá contener las dos rectas R y S y por lo tanto viceversa, las rectas deben pertenecer al plano & cumpliendo las mismas condiciones.</p> <p>4.-Hallar los puntos traza de ambas rectas, THr, TVr, THs, TVs. Cortando los rayos proyectantes con las proyecciones de cada una de las rectas.</p> <p>5.-Unir los puntos traza TH y TV homónimos de ambas rectas y dibujar</p>	<p>1.-Proyecciones r', r'' y s', s'' de dos rectas paralelas, R y S: r' con s' y r'' con s''. O bien, las proyecciones r', r'' y s', s'' de dos rectas R y S que se cortan en un punto común nuevo, Q, que se proyecta en q', q'' sobre los dos pares de proyecciones homónimas de las dos rectas a la vez.</p> <p>2.- Las proyecciones s', s'' de una de las rectas, S, pasa además por las proyecciones homónimas p', p'' del punto dado P.</p> <p>3.- Alargadas las proyecciones r', r'' y s', s'' hasta llegar a (la LT) los planos H y V de proyección.</p> <p>4.-Hallados los puntos traza THr, THs y TVr y TVs de las dos rectas, que son los puntos de corte de ellas con cada uno de los planos H y V, y por lo tanto puntos perteneciente a, y, por donde necesariamente pasan las trazas del plano.</p> <p>5.- Trazas &' y &'' del plano &.</p>	<p>1</p> <p>-----</p> <p>2.-----</p> <p>3.-</p> <p>-----</p> <p>4.-----</p> <p>-----</p> <p>5.-----</p>

Geometría dibujada

<p>s' s'' de las rectas R y S. 6.-1 Un plano es perpendicular a otro cuando lo es a una recta del otro. 2 Para que un plano sea perpendicular a una recta sus trazas deben ser visualmente perpendiculares a las proyecciones homónimas de la recta. 7.- Dos planos se cortan en la recta I de intersección desde los cortes de los pares de trazas homónimas de ambos.</p>	<p>las trazas del plano α definido por ellas. 6.- Utilizar una de las dos rectas R o S pertenecientes a α ya conocidas y dibujar las trazas S' y S'' del plano α <u>perpendiculares</u> a las homónimas r' y r'' de dicha recta R. (Por el teorema de las tres perpendiculares) 7.- Unir pares de trazas homónimas $\alpha'S'$ y $\alpha''S''$ y llevar proyecciones i', i'' de la recta I de intersección hasta la LT.</p>	<p>6.- Trazas S' y S'' del plano α perpendiculares a las proyecciones homónimas r' r'' o s' s'' de la rectas R o S. 7.- Proyecciones i', i'' de la recta I de intersección entre α y β.</p>	<p>6.- ----- 7.</p>
---	---	--	---

<p>Teorías aplicadas sucesivamente, en función de los datos dados y los resultados pedidos. Dibujar en la pizarra</p>	<p>Tema a demostrar: la Inversión. Sus características, antecedentes y consecuentes. Método axiomático (Y continuidad visual de las demostraciones) Dibujar en la pizarra</p>	<p>Enunciado del ejercicio: Dados los datos proceder por el orden donde estén ubicados o si no estuviesen en contacto con la figura a invertir, relacionarlos inmediatamente. Dibujar en la pizarra</p>	<p>Geometría dibujada Victoria Recreo catedrática Dibujo Técnico y Artístico IES Escribirlos en la pizarra</p>
<p>Herramientas teóricas vistas anteriormente y relacionadas.</p>	<p>Pasos: Orden y operaciones geométricas necesarias.</p>	<p>Solución problema por inversión</p>	<p>Pasos numerados y descritos</p>
<p>1.-Es una proporcionalidad inversa $a.b=c^2$. En la inversión a.b se llamará $OP.OP'$; $OQ.OQ'$; etc., (pares de segmentos inversos) y su producto c2 ahora se llamará K 2.Producto entre pares de segmentos en línea recta que a partir de un centro O cumplen una constante $K = VK.VK$ 3. Sumas y restas de segmentos 4. Teorema de Tales: Proporciones lados>condiciones igualdad ángulos. 5.-Teoremas de Euclides: T. del Cateto y T. de la Altura ambos también $a.b=c^2$proporción inversa. 6. Ángulos de la circunferencia >Arco capaz > cuadrilátero inscribible> antiparalelas. 7. Rectas tangentes desde un punto exterior a una circunferencia que es una construcción ya vista en la ESO, sin haberles comentado que se trata de un arco capaz de 90° porque las rectas tangentes son siempre perpendiculares a los radio en el punto de tangencia T y ambas características coinciden> y ahora es el segmento representativo de la potencia. 8. También se da la misma relación en la sección áurea pero con la $K= \phi$; en la equivalencia de superficies; en la potencia de un punto respecto a una circunferencia. 9. Homotecia> semejanza ordenada desde O. 10. Eje radical Y todas son ahora nuestras herramientas. Tenerlas presentes porque ya han debido darse, de ahí que se deba explicar la materia concatenadamente desde lo más simple a lo más complejo.</p>	<p>1.-Desde un punto O, los puntos inversos A, A' finales de los extremos desde O, se producen alineados con O en cualquier dirección del plano, segmentos $OA.OA'=K$ Inversión Positiva $O-----P-----P'$ $OP.OP'=K$ Inversión Negativa $-OP.OP'=K$ $P-----O-----P'$ 2.-Están en posición de resta (3) (superpuestos) como en el T. del C., en la inversión positiva y en posición de suma (consecutivos) como T. de la A., en la negativa 3.- ¿Cuántos pares de multiplicandos dan un mismo resultado? Infinitos, ya lo vimos en todas las herramientas de proporción inversa. (1,2,5,8) 4.-El inverso del O por lo tanto, está en el infinito 5.-Podemos encontrar infinitos puntos y sus inversos en una misma alineación con O y otros tantos infinitos en otras tantas alineaciones con O. Y una sucesión de puntos desde O es una recta. A partir de esta evidencia se deducen todas las demás condiciones: Las rectas que pasan por O encontrarán sus inversas en ellas mismas (claro está, en tramos distintos) Los posibles puntos inversos son infinitos desde O. Llegará un momento en que un par coinciden en el mismo sitio $OP=OP'$ y todos estos se llaman puntos dobles. Y si se propagan alineados con O en todas las direcciones del plano desde O dibujan una circunferencia de radio $OP=raíz$ de K, la circunferencia de puntos dobles, c.p.d. Esta circunferencia es imposible que se forme en la Inversión negativa porque no puede haber puntos dobles ya que van en direcciones contrarias (posición de suma (3)) es la única</p>	<p>1</p>	<p>1.</p>

	<p>diferencia entre las dos inversiones. Seguimos con la positiva. Ya tenemos dos conclusiones:</p> <p>-Las rectas que pasan por O se invierten en sí mismas.</p> <p>-La circunferencia de centro y radio VK es la c.p.d. y contiene a todos los pares de puntos inversos $OP=OP'$.</p> <p>¿y las rectas que no pasan por O? Si trazamos líneas rectas desde O que la corten, esos puntos de corte tendrán sus inversos en cada recta que sale de O y ¿cómo los hallamos? pues usamos una de nuestras herramientas, ¿cuál? la que más se adecúe: tenemos una c.p.d. de radio VK y un punto exterior a la espera de hallar su inverso. Aplicamos lo que ya sabemos desde las proporciones inversas: aplicamos el T del C. haciendo una tangente a la cpd desde ese punto P ((7) ejercicio que conocemos desde la ESO) y nos da P' porque el T del C, $VK=OP \cdot OP'$. Si esto lo hacemos con varios puntos de la recta que queremos invertir, veremos que se dibuja una circunferencia que pasa por O y su diámetro desde O es perpendicular a dicha recta. Ya tenemos otra conclusión y su recíproca:</p> <p>-Las rectas que no pasan por O se invierten en una circunferencia que sí pasa por O y tiene su diámetro desde O perpendicular a la recta.</p> <p>-Las circunferencias que pasan por O tienen sus inversas en rectas que no pasan por O y son perpendiculares al diámetro desde O</p> <p>Para no hacernos el matemático (que no saben dibujar porque no ven nada) no usaremos el sistema de punto a punto que hemos usado para la demostración. Somos geómetras y resolvemos por geometría, o sea dibujando.</p> <p>-Las rectas que pasan por O encuentran su inversa en ellas mismas (claro está, en tramos distintos)</p> <p>-La circunferencia de centro y radio VK es la c.p.d. y contiene a todos los pares de puntos inversos $OP=OP'$.</p> <p>-Las rectas que no pasan por O se invierten en una circunferencia que sí pasa por O y tiene su diámetro desde O perpendicular a la recta.</p> <p>-Recíprocamente las</p>		
--	--	--	--

	<p>circunferencias que pasan por O se invierten en rectas que no pasan por O y además tienen su diámetro perpendicular a la recta desde O. La cpd contiene todos los puntos dobles de esta inversión y ¿qué pasa con otras circunferencias que no sean como las dos que ya hemos visto? a., puede ser que corten a la cpd, b., que la corten perpendicularmente, es decir de radios perpendiculares. c., que solo tengan un punto en común (tangentes) o c., ninguno. - Total: -las circunferencias que cortan a la cpd, y las circunferencias sin contacto con la cpd, son homotéticas inversas a sus inversas, y con centro de homotecia en O. -las circunferencias que cortan perpendicularmente a la cpd son generadoras de circunferencias coaxiales y fuente de pares de puntos inversos. La parte que queda interior es inversa de la exterior y viceversa</p>		
--	--	--	--

Uso significativo del color. El código de color no es exactamente el mismo para el aula que para la impresión de un libro o web. En el aula no podemos estar preocupados por el orden en que cogemos las tizas de colores, y que ese orden sea el mismo siempre, o sea que actúe como un código, porque es prioritario no perder el tiempo y basta con que sea de un color diferente al inmediato anterior y no empleado aún. Las tizas se nos ofrecen con diez colores: los tres primarios, dos parejas de secundarios demasiado próximos que debemos usar alejados en la sucesión de pasos para no confundir, y dos terciarios. Pero nos han servido, todo ello sobre pizarra oscura.

Pero en la impresión sí se puede racionalizar, codificar y optimizar su uso. El gris para los datos y un color fijo incluso el negro para el resultado final y usar siempre los mismos colores para los doce primeros pasos. Si se necesitan más, se emplearán los terciarios y los poco saturados. Esto es para habituar al alumno a distinguir la trayectoria de la solución solo con mirar un solo dibujo. Los colores le informan. En un círculo cromático de doce colores podemos conseguir emplearlos incluso consecutivos porque difieren bastante, pero no si el círculo cromático es de más colores. En ese caso los pasos intermedios deberán no ser nunca en colores consecutivos en el espectro, porque estos no se distinguen tan bien y pueden confundir. En el caso de la pizarra, lo ideal sería tener tizas de los doce, tres primarios, sus tres complementarios y los otros seis secundarios intercalados equidistantes simétricos.

Los ejercicios teóricos y los problemas suelen tener más pasos, muchos de ellos, pero los que excedan de diez ya no creo que puedan recordarse pero sí si son los del espectro y en su mismo orden. Así los de más pasos tendrían que seguirlos leyendo a la vez en la lista de los pasos su explicación escrita en gris o negro, apuntada simultáneamente a los pasos dibujados y numerados con el mismo color con el que se dibujaron y siguiendo el mismo orden de los números coloreados de

igual color que van siendo dibujadas las líneas del dibujo, y reconocerlos. La enumeración coloreada de los pasos les orienta toda vez que los dígitos se corresponden en color a los pasos dibujados. No se aconseja escribir las explicaciones de los pasos en color, sino en gris o negro sobre blanco, o al revés en la pizarra oscura porque algunos colores son más difíciles de leer sobre negro.

Ya sabemos que casi nadie dibuja en la pizarra, pero al menos que se dibuje en los textos y en las web. Y además del espectáculo efímero, que suelen fotografiar, el dibujo en color en la pizarra sirve para atraer a los alumnos de artístico que se ven implicados por el hecho de ver que se utiliza el color. Además voy repitiendo como se llaman los colores que uso y sus mezclas sustractivas y que los colores del espectro nos sirven para identificar el proceso y así lo pueden emplear en sus apuntes ya que tienen más colores a su disposición que yo tizas.

Además las pruebas de Dibujo Técnico de Selectividad que constaban de cuatro ejercicios de igual valor, pero de los que solo uno representaba a la geometría plana, constan actualmente de tres ejercicios y se puntúan de manera que el dedicado a la geometría plana vale cuatro puntos y tres cada uno de los dos restantes dedicados al Sistema Diédrico y a los otros sistemas de representación objetiva de la forma tridimensional, con lo que si ya marcaba la diferencia en las notas ese único ejercicio porque la mayoría de los alumnos apenas lo resolvían, ahora se acentúa la probabilidad de obtener un diez si se conoce esta geometría, resultado que afortunadamente comprobamos cada año y que perdura en los primeros cursos de sus carreras.

CAPITULO 11. BIBLIOGRAFIAS

BIBLIOGRAFÍA 1:

A. REPLINGER GONZÁLEZ. 1998. *Dibujo Técnico 2 Logse*. Madrid: Editorial Anaya. ISBN 84-207-7777-3. 1998.

A. CORDERO AMPUERO y J.A. LEICEAGA BALTAR. 2003. *Dibujo Técnico 2*. Madrid: Editorial Anaya. ISBN 84-6671-231-3. 2003

J. CAMPOS ASENJO. 1988. *Dibujo Técnico*. Madrid: Editorial Campos. ISBN 84-7163-023-0. 1988.

A. AGUIRRE, M. BUENO, M. HERNÁNDEZ, B. MAS, J. TORRES. 2003. *Vertex 2*, Barcelona: Editorial Casals. ISBN 84-218-2933-5. 2003.

A. AGUIRRE, M. BUENO, M. HERNÁNDEZ, B. MAS, J. TORRES. 2004. *Vertex 1*. Barcelona: Editorial Casals. ISBN 84-218-2672-7. 2004.

RODRIGUEZ ABAJO F. Javier y ÁLVAREZ V. 1995. *Dibujo Técnico 2º Bachillerato*. San Sebastián: Editorial Donostiarra. ISBN 84-7063-188-8. 1995.

HURTADO, Miguel y PATÓN Vicente. 2002. *Dibujo Técnico 1*. Valencia: Editorial Ecir. ISBN 84-7065-714-3. 2002.

GARRIDO GONZÁLEZ, Antonio y otros. *Dibujo Técnico 1*. Barcelona: Editorial Edebe. ISBN 84-236-61680

AZOFRA MÁRQUEZ, Ángel y VILLORIA SAN MIGUEL, Víctor. 2002. *Dibujo Técnico 2*. Madrid: Editorial Editex. ISBN 84-7131-684-6. 2001

COLLANTES, Joaquín y otros. 1991. *Dibujo*. Madrid: Ediciones Imbad. ISBN 84-369-1553-4. 1991.

CALVO MONTORO, Sofía; DIAZ JURADO, Elsa; BARGUEÑO, Eugenio. 2003. *Dibujo Técnico*. Madrid: Editorial Mc GRAW HILL. ISBN 84-481-0948-1. 1ª, 1997.

ÁLVAREZ, Jesús; CASADO, José Luís y otros. 2003. *Dibujo Técnico 2*. Madrid: Editorial SM ISBN 84-348-9187-5. 2003.

CONDE, Ángel; GONZÁLEZ, Manuel y otros. 1984. *Dibujo Técnico*. Barcelona: Teide Ediciones. ISBN 84-307-5162-9. 1984

BLANCO VENTOSA, Antonio L. 2000. *Dibujo Técnico*. Barcelona: Editorial Vicens Vives. ISBN 84-316-5827-4. 2000.

LL. VILLANUEVA, J. MESTRES y M. LLABOT. 2008. *Dibujo Técnico 1*. Madrid: Editorial Anaya. ISBN 978-84-667-7322-5. 2008

B. MAS, 2008. *Dibujo Técnico 1*. Barcelona: Editorial Casals. ISBN 978-84-218-3882-2 2008.

F.J. RODRIGUEZ DE ABAJO, V. ÁLVAREZ BENGEOA. 2008. *Dibujo Técnico 1*. San Sebastián: Editorial Donostiarra. ISBN 978-84-7063-381-2. 2008.

BARGUEÑO, Eugenio. 2006. *Dibujo Técnico 1*. Madrid: Editorial Mc GRAW-HILL. ISBN 84-481-4892-4. 2006

BARGUEÑO, Eugenio. 2008. *Dibujo Técnico 2*. Madrid: Editorial Mc GRAW-HILL. ISBN 84-4888-6. 2008

J. ÁLVAREZ, J.L. CASADO, M^a D. GÓMEZ. 2008. *Dibujo Técnico 1*. Madrid: Editorial SM. ISBN 978-84-675-2541-0. 2008.

J. ÁLVAREZ, J.L. CASADO, M^a D. GÓMEZ. 2009. *Dibujo Técnico 2*. Madrid: Editorial SM. ISBN 978-84-675-3474-0. 2009.

BIBLIOGRAFÍA 2:

BATCHMANN, Albert y FORBERG, Richard. 1964. 3^a. *Dibujo Técnico*. Barcelona: Editorial Labor S.A. Depósito Legal B- 10208-1964.

CABEZAS, Lino y ORTEGA de Viner. 2001. *Análisis gráfico y representación geométrica*. Barcelona. Edita UB

CARRERAS, José Luís. 1968. *Fundamentos Del Dibujo En Arquitectura*. Sevilla: Ediciones Carreras Soto. Depósito Legal SE. 250-1968.

CARRILLO DE ALBORNOZ, Agustín y LLAMAS, Inmaculada. *Cabri Géomètre II*.

Una Aventura En El Mundo De La Geometría. Madrid: Editorial Ra-Ma. ISBN 84-7897-622-1.

CRUSAT Y PRATS, Luís. 1941. *Geometría Plana Y Del Espacio*. Barcelona: Ediciones Bosch. 1941

GÓMEZ URGELLÉS, Joan, 2010 *Cuando las rectas se vuelven curvas. Las geometrías no euclideas*. Colección el mundo es matemático. Ed. RBA ISBN 978-84-473-6626-2

IZQUIERDO ASENSI, F. *Construcciones Geométricas*. Tomo I. Madrid: Editorial ISBN: 84-922109-7-4

NAGORE, Fernando. 2007. *Geometría Métrica y Descriptiva para arquitectos*. T6 Ediciones. Reedición a cargo de Manuel Pozo. Navarra. ISBN: 978-84-8971399-5

MALAGUTI, Luigi. *Disegno Per I Geometri*. Editorial Istituto Geografico Di Agostini

MATILLA, José Manuel. *La Formación Del Artista*. De Leonardo a Picasso. Madrid: Ediciones Real Academia De Bellas Artes San Fernando. Catálogo Exposición

MERODIO, M^a Isabel y otros. 2003. *Didáctica De Las Artes Plásticas*. Formación De Profesores De Secundaria. Madrid: Ediciones Universidad Complutense. Col. Ice De La Ucm. Cap. ISBN 84-8198-419-1. 2003.

MILLÁN GASCA, Ana. *Euclides*. La Fuerza Del Razonamiento Matemático. Madrid: Nivola Libros Ediciones. 2004. Col. La Matemática En Sus Personajes. ISBN 84-95599-85-6.

PEDOE, Dam. 1970. *Geometry*. A Comprehensive Course. New York: Dover Publications Inc. ISBN 0-486-65812. 1970

PRIETO ALBERCA, Manuel. 1992. *Fundamentos Del Diseño En Ingeniería*. Madrid: Ediciones Aula Documental De Investigación. ISBN 84-88467-00-1. 1992.

PRIETO ALBERCA, Manuel. 1995. *Problemas Básicos De La Geometría Del Diseño*. Madrid: Ediciones Aula Documental De Investigación. ISBN 84-920381-0-1. 1995.

PUIG ADAM, Pedro. 1980. *Curso De Geometría Métrica*. Madrid: Gómez Puig Editores. Col. Fundamentos. ISBN 84-85831-03-4. 1980

SÁNCHEZ GÁLLEGO, Juan Antonio. *Geometría Descriptiva*. Sistemas De Proyección Cilíndrica. Barcelona: Edicions Upc Universitat Politècnica. Col. Politecnos

VALERI, Valerio. *Curso Di Disegno*. Per Il Biennio Della Scuola Secondaria Superiore. Editorial La Nuova Italia

BIBLIOGRAFIA 3.-

GONZALO GONZALO, Joaquín. *Dibujo Geométrico*. Arquitectura – Ingeniería. San Sebastián: Editorial Donostiarra. ISBN 84-7063-287-6.

COBOS GUTIERREZ, Carlos; RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ, Antonio y MARTÍN SALINAS, Jesús. 2001. *Geometría Para Ingenieros*. Tomo I Representación Diédrica. Sevilla: Ediciones Tebar. ISBN 84-95447-19-3. 2001

NAGORE, F. 2000. 2ª. *Geometría Métrica Y Descriptiva Para Arquitectos*. TOMO I Geometría Métrica Del Plano. Pamplona: Ediciones Eunsa Universidad De Navarra. ISBN 84-313-0961-X. 1987.

RODRÍGUEZ ABAJO, F. Javier, y ALVAREZ BENGOA, Víctor. 2005. 15ª. *Curso De Dibujo Geométrico*. Primer Curso De Escuelas de Ingeniería. San Sebastián: Editorial Donostiarra. ISBN 84-7063-173-X. 1965.

PEDOE, Dan. 1970. *Geometry. A Comprehensive Course*. New York: Dover Publications Inc. ISBN 0-486-65812. 1970

PRIETO ALBERCA, Manuel. 1992. *Fundamentos Del Diseño En Ingeniería*. Madrid: Ediciones Aula Documental De Investigación. ISBN 84-88467-00-1. 1992.

PRIETO ALBERCA, Manuel. 1995. *Problemas Básicos De La Geometría Del Diseño*. Madrid: Ediciones Aula Documental De Investigación. ISBN 84-920381-0-1. 1995

PUIG ADAM, Pedro. 1980. *Curso De Geometría Métrica*. Madrid: Gómez Puig Editores. Col. Fundamentos. ISBN 84-85831-03-4. 1980

SÁNCHEZ GÁLLEGO, Juan Antonio. *Geometría Descriptiva*. Sistemas De Proyección Cilíndrica. Barcelona: Edicions Upc. Universitat Politècnica. Col. Politecnos.

Informática Aplicada al Dibujo Geométrico Roberto Zabarte.		BELLAS ARTES	
Expresión Gráfica	Universidad Almería	Escuela Politécnica Superior	
Geometría Métrica	Universidad de Burgos	E.S. Ingeniería caminos canales y puertos	
Expresión Gráfica	Universidad de Burgos	Escuela Politécnica Superior	
Dibujo	Universidad de Barcelona	Facultad de Bellas Artes	
Dibujo	Universidad Barcelona		
Dibujo técnico I	Universidad Cádiz c. Bahía de A	Ingeniería Técnica Industrial Mecánica	
Dibujo técnico II	Universidad Cádiz c. Bahía de A	Ingeniería Técnica Industrial Mecánica	
Diseño Gráfico	Universidad Cádiz c. Bahía de A	Ingeniería Técnica Industrial Mecánica	
Sistemas Representación	Universidad de Córdoba	Ingeniería Técnica Industrial Mecánica	
Dibujo Técnico mecánico	Universidad de Córdoba	Ingeniería Técnica Industrial Mecánica	
Curso geometría	Universidad de Granada	Facultad de Bellas Artes Depart. Dibujo	
Dibujo técnico	<u>Universidad Politécnica de Madrid</u>	Arquitectura; Arquitectura Técnica, Ingeniería de Caminos Canales y Puertos	
Dibujo	Universidad Complutense Madrid	Bellas Artes	
Expresión gráfica I y II	Universidad Politécnica Valencia	Escuela politécnica superior de Alcoy	d.i
Geometría descriptiva	Universidad Politécnica Valencia	E.S. Arquitectura de Gandía	
Dibujo técnico.	Universitat Jaume I, Valencia		

BIBLIOGRAFIA 4.- SOBRE MATERIAL CURRICULAR EN SOPORTES Y MEDIOS INFORMÁTICOS

 CARRILLO DE ALBORNOZ, Agustín. *Cabri Geometre II Plus: Una Aventura En El Mundo De La Geometría*. Editorial Ra-Ma

MORA SÁNCHEZ, José Antonio. *Matemáticas con Cabri*. Proyecto Sur De Ediciones, S.A.

ARRIERO, Carmen. *Descubrir la geometría del entorno con Cabri*. Nancea, S.A. De Ediciones

CARRILLO DE ALBORNOZ, Agustín. *Cabri Geometre II para WINDOWS: Construcciones y lugares geométricos*. Editorial Ra-Ma

REYES RODRÍGUEZ, Antonio Manuel. 2005. *Autocad 2006*. Madrid: Editorial Anaya Multimedia. Col. Manual Imprescindible. ISBN 84-415-1920-X. 2005

PRIETO ALBERCA, Manuel. 1992. *Fundamentos del diseño en ingeniería*. Madrid: Ediciones Aula Documental De Investigación. ISBN 84-88467-00-1. 1992

PRIETO ALBERCA, Manuel. 1995 *Problemas básicos de la geometría del diseño*. Madrid: Ediciones Aula Documental De Investigación. ISBN 84-920381-0-1. 1995

PUIG ADAM, Pedro. 1980. *Curso de geometría métrica*. Madrid: Gómez Puig Editores. Col. Fundamentos. ISBN 84-85831-03-4. 1980

SÁNCHEZ GÁLLEGO, Juan Antonio. 1991. *Temas clau Dibuix Tècnic*. Sistemas De Proyección Cilíndrica. Barcelona: Edicions Upc Universitat Politècnica. Col. Politecnos ISBN 848301386X

BIBLIOGRAFÍA 4.1. Páginas web

Cursos de geometría y dibujo técnico de Bachillerato y primeros cursos universitarios sobre material curricular en soportes y medios informáticos

1 http://www.dibujotecnico.com/sobrepagina/quienes.asp
2 http://www.severochoa.com/epv/
3 http://luciaag.googlepages.com/dibujot%C3%93T%C3%A9cnico
4 http://w3.cnice.mec.es/recursos/bachillerato/dibujo/tecnico/normalizacion/index2.htm
5 http://w3.cnice.mec.es/eos/MaterialesEducativos/mem2001/108d/index.html
6 http://w3.cnice.mec.es/recursos/bachillerato/dibujo/tecnico/index.html
7 http://www.colbacat.cat/descarrega/cursos08.pdf
8 http://www.espacioblog.com/bronneamartinez
9 http://personal.telefonica.terra.es/web/cad/
10 http://www.cnice.mec.es/profesores/bachillerato/dibujo_tecnico/
11 http://docere-delectare.blogspot.com/2008/06/180-diseos-para-dibujo-tnico-1
12 http://dewey.uab.es/PMARQUES/pdigital/webs/dibutec2.htm
13 http://trazoide.mforos.com/1324734/6315323-recomendar-libro-de-texto-en-bachillerato/
14 http://www.tododibujo.com/index.php?main_page=site_map&cPath=304
15 http://www.terra.es/personal/joseantm/
16 http://centros5.pntic.mec.es/~marque12/matem/softw.htm

CAPÍTULO 12. BIBLIOGRAFÍA GENERAL

BATCHMANN, Albert y FORBERG, Richard. 1964. *Dibujo Técnico*. Barcelona: Editorial Labor, S.A. 3ª1964. Depósito Legal B- 10208-1964

CABEZAS, Lino y ORTEGA de Viner. 2001. *Análisis gráfico y representación geométrica*. Barcelona. Edita UB

CARDÍN, Alberto. 2005. *Relaciones entre lenguajes científicos y lenguajes estéticos*. FOSOS Y NEXOS. Luego...Textos. Barcelona: Ediciones Facultad de BBAA. 2005. ISBN B-15997-86

CARRERAS, José Luís. 1986. 1ª Fundamentos del Dibujo en Arquitectura. Sevilla: Ediciones Carreras Soto. Depósito Legal SE. 250198-1968-6

CORRALES, Capi. 1968. *Contando el espacio*. Madrid: Ediciones despacio. Mob. Coop Ediciones. ISBN 84-607-1524-8

DAMASIO, Antonio. 2000. *El error de Descartes*. Ediciones 2000

DAMASIO, Antonio. 2005. *En busca de Spinoza*. Neurobiología de la emoción y los sentimientos. Barcelona: Editorial Crítica. Drakontos. ISBN 84-8432-676-4. 2005

DERRIDA, Jacques. 2000. *Introducción a El origen de la Geometría de Husserl*. Buenos Aires: Editorial Manantial. ISBN 987-500-48-5. 1963

DERRIDA, Jacques. 2003. *Márgenes de la Filosofía*. Madrid: Ediciones Cátedra. Teorema ISBN84-376-0861-9.2003

DELEUZE, Gilles y F. GUATTARI 2005. 7ª. *¿Qué es la filosofía?* Barcelona: Editorial Anagrama Argumentos. ISBN 84-339-1364-6 1998

DUNHAM, William .2006. *El Universo de las Matemáticas*. Un recorrido alfabético por los grandes teoremas, enigmas y controversias. Ediciones Pirámide ISBN 84-368-2020-7 1994

GÓMEZ MOLINA, Juan José. 2002. coordinador *Máquinas y Herramientas de Dibujo*. Madrid: Editorial Cátedra grupo Anaya Arte. Grandes Temas ISBN 84-376-2020-1 2002

HERNÁNDEZ SÁNCHEZ, Domingo (ed). 2003. *Arte, Cuerpo, Tecnología*. Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca Metamorfosis 5, ISBN 84-7800-730-X 2003

HOFSTADTER, Douglas R. 1987. *Gödel, Escher, Bach Un Eterno y Grácil Bucle*. Barcelona: Tusquets Editores ISBN 84-7223-459-2 1979

MALAGUTI, Luigi *Disegno per i geometri* Istituto Geografico de Agostini

MARTÍN FERNÁNDEZ, Evaristo. 1998. *Metodología de la investigación*. La Candelaria, Caracas: Júpiter Editores C.A. ISBN 980-6405-18-8 1998

MERODIO, M^a Isabel y otros. 2003. *Didáctica de las artes plásticas*. Formación de Profesores 2^a Madrid: Ediciones Universidad Complutense ICE de la UCM CAP ISBN 84-8198-419-1. 2003.

MUNARI, Bruno. 1999. *El Cuadrado*. Más de 300 ejemplos... Naucalpan, 53050 México: Editorial Gustavo Gili S.A. de C.V. ISBN 968-887-359-4. 1978

PANOFSKY, Edwin. 2003. 2^a. *La Perspectiva como forma simbólica*. Barcelona: Tusquets Editores Fábula. ISBN 84-8310-648-5

PEDOE, Dan. 1970. *Geometry*. A comprehensive course. New York: Dover Publications Inc. ISBN 0-486-65812 1970

PRIETO ALBERCA, Manuel. 1992. *Fundamentos Geométricos del diseño en Ingeniería*. Madrid: Ediciones Aula Documental de Investigación. ISBN 84-88467-00-1, 1992

PRIETO ALBERCA, Manuel. 1995. *Problemas básicos de la Geometría del diseño*. Madrid: Ediciones Aula Documental de Investigación. ISBN 84-920381-0-1, 1995

PUIG ADAM, Pedro. 1980. *Curso de Geometría Métrica*. Madrid: Gómez Puig Editores Fundamentos ISBN 84-85831-03-4.1980.

SÁNCHEZ GÁLLEGO, Juan Antonio. 2005. *Geometría Descriptiva*. Sistemas de Proyección Cilíndrica. Barcelona: Edicions UPC Universitat Politècnica ED. Politecnos 1^a 1997. ISBN 9788483012215

STRATHERN, Paul. 2002. *Derrida en 90 minutos*. Colección Filósofos en 90 minutos. Madrid: Editorial XXI Siglo veintiuno de España Editores. ISBN 84-323-1112-X. 2000.

JOSE FELIX TEZANOS, *La Sociedad Dividida* (5^a ED.) 2008, BIBLIOTECA NUEVA, ISBN 9788497428996

VALERI, Valerio. Título *Corso di Disegno* Subtítulo *Per il biennio della scuola secondaria superiore*. Editorial La Nuova Italia

15. FECHA Y FIRMA.

Madrid, 15 de septiembre de 2015

Victoria Recreo Giménez