

1º BACHILLERATO
DIBUJO TÉCNICO
PROGRAMACIONES DE AULA

2

UNIDADES 2, 3 Y 4 TRAZADOS FUNDAMENTALES EN EL PLANO.
IGUALDAD. SEMEJANZA. ESCALAS.

POLÍGONOS

Introducción

Esta unidad abarca lo que se ha dado en llamar geometría plana. En cada uno de los epígrafes que componen la unidad (paralelismo, perpendicularidad, triángulos, etc) se estudian, además de conceptos ya vistos en niveles anteriores de forma elemental tales como el de mediatriz, bisectriz y otros, construcciones gráficas de mayor entidad que nos permitirán adquirir práctica en el manejo de los utensilios de dibujo.

Objetivos didácticos

- Desarrollar destrezas y habilidades que permitan al alumnado expresar con precisión, claridad y objetividad soluciones gráficas.

- Realizar los trazados geométricos fundamentales en el plano tales como: paralelismo y perpendicularidad entre rectas, segmentos, ángulos, triángulos y cuadriláteros, así como la construcción de formas poligonales.

- Conocer los fundamentos teóricos de dichos trazados.

- Aplicar dichos trazados a la realización de trabajos más complejos.

- Utilizar correctamente el compás, la escuadra y el cartabón, la regla y el lápiz.

Orientaciones para el desarrollo de la unidad

Resulta muy importante en esta unidad transmitir al alumnado actitudes tales como orden, precisión

y limpieza, dado que de estos aspectos dependerá también el desarrollo de las demás unidades

didácticas. Conviene que las actividades propuestas se realicen en primer lugar con un lápiz de

dureza F, H ó 2H –preferiblemente portaminas- que permita trabajar con precisión. A continuación, y

cuando el/la alumno/a haya terminado el ejercicio y esté totalmente seguro/a de que el ejercicio es

correcto, lo pasará a tinta teniendo en cuenta el siguiente criterio: los datos del ejercicio se dibujarán

con una pluma para delinear de espesor medio, el desarrollo con una pluma de espesor fino y la

solución con una pluma de espesor grueso, con las siguientes excepciones: los puntos se dibujan

siempre con pluma fina, y la rotulación con pluma de espesor medio, sean datos, operaciones o

resultado.

A efectos de estética, los puntos, cuando no vengán definidos como intersección de dos elementos

ya dibujados (recta-recta, recta-arco, etc) podrán representarse mediante la intersección de dos

rayitas perpendiculares entre sí o bien mediante un circulito de diámetro reducido (del orden de 1

mm) tal como puede observarse en el libro de texto. En ambos casos, como ya se ha dicho antes, se dibujarán con pluma de espesor fino, aunque sean el resultado de un ejercicio. Es frecuente cuando se comienza a dibujar que al trazar rectas paralelas a una dirección que no es paralela a los márgenes del papel no se tomen correctamente las distancias (sobre una perpendicular a las rectas paralelas que se pretenden dibujar). Para intentar evitar este defecto, se han propuesto las actividades 1 y 2 de la unidad 2 del libro de texto. Uno de los ejercicios más frecuentes en muchas construcciones geométricas es el de la división de un segmento en partes iguales; no lo es tanto el de la división de un segmento en partes proporcionales. No obstante, ambos casos se resuelven teniendo en cuenta el teorema de Thales. Las actividades 3 y 4 de la unidad 2 tratan estos aspectos. El problema del trazado de la bisectriz de un ángulo es tratado en las actividades 5 y 6. Resulta muy frecuente encontrar en el entorno que nos rodea objetos con forma poligonal. La industria, el diseño, la arquitectura y otras actividades desarrolladas por el ser humano, necesitan de los diversos métodos gráficos de construcción de polígonos para resolver estos problemas. Unas veces se conoce el radio tal como puede verse en las actividades 3, 5 y 6 de la unidad 4 del libro de texto, y otras veces el dato conocido es el lado, como en la actividad 4.

3

Si bien es importante conocer los procedimientos utilizados por el dibujo para el trazado de construcciones geométricas, resulta frecuente observar que el alumno tiende a olvidar con frecuencia conceptos geométricos que con el tiempo vuelve a necesitar. Es por ello que resulta importante hacer cierto hincapié en la clasificación y propiedades de los triángulos y los cuadriláteros, así como en las líneas notables de los polígonos.

4

CONTENIDOS

Conceptos

- Trazados geométricos fundamentales: perpendicularidad y paralelismo.
- Operaciones básicas con segmentos. Proporcionalidad.
- Ángulos: concepto y clasificación.
- Triángulos: definición, propiedades y clasificación.
- Cuadriláteros: definición y clasificación.
- Polígonos regulares: definición, propiedades y clasificación. Líneas notables.
- Polígonos estrellados.
- Circunferencia: rectas notables y ángulos.
- Arco capaz.
- Potencia de un punto respecto de una circunferencia.
- Eje radical de dos circunferencias.
- Centro radical de tres circunferencias.

Procedimientos

- Trazado correcto de las distintas posiciones entre rectas: paralelas, perpendiculares, mediatriz.
- División de un segmento y su aplicación en construcciones más complejas.
- Trazado de bisectrices
- Construcción de triángulos: conociendo sus lados o sus ángulos.
- Construcción de cuadriláteros.
- Análisis de las formas poligonales como base de diseños de objetos cotidianos.
- Construcción de polígonos por métodos generales.
- Construcción de polígonos estrellados.
- Construcción del arco capaz respecto de un segmento.
- Trazado del eje radical de dos circunferencias y del centro radical de tres circunferencias.

Actitudes

- Desarrollar destrezas y habilidades que permitan expresar con precisión trazados fundamentales con el material propio de dibujo.
- Valoración de la exactitud en la realización de un dibujo. Aplicación de construcciones sencillas a trabajos más complejos.
- Sensibilización en la aplicación de conceptos sencillos en ejercicios más complejos.
- Valoración de la limpieza en el trabajo a realizar.
- Valoración de la limpieza en los materiales a utilizar.
- Interés por el desarrollo de aplicaciones donde intervengan polígonos.
- Destreza en el uso de instrumentos específicos para la realización de los problemas que se plantean.
- Reconocimiento de la importancia de la aplicación de la potencia en ciertos casos de tangencia.

Criterios de evaluación

A. Resolver problemas geométricos, valorando el método y el razonamiento de las construcciones, así como su acabado y presentación

C. Utilizar escalas para la interpretación de planos y elaboración de dibujos.

5

D. Ejecutar dibujos técnicos a distinta escala, utilizando la escala gráfica establecida previamente y las escalas normalizadas.

Sugerencias didácticas

- Realización de los ejercicios sobre trazados fundamentales de la unidad 2 del libro de texto.
- Fotografías de formas naturales o artificiales, cuya forma estructural sea un polígono.
- Realización de los ejercicios sobre triángulos y cuadriláteros de la unidad 4.
- Realización de los ejercicios sobre polígonos de la unidad 4.
- Vincular formas poligonales, como estructuras geométricas básicas presentes en la naturaleza, con objetos cotidianos del entorno del alumno.

Materiales didácticos

- Libro de texto del alumno.
- Material propio de dibujo técnico.
- Lámina de dibujo A4.
- Problemas de refuerzo y ampliación.
- Imágenes de diseño industrial donde se analice su estructura en formas poligonales básicas:

triángulos, cuadriláteros, etc.

6

UNIDAD 5 TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS

Introducción

Esta unidad pretende introducirnos en el estudio de la geometría proyectiva. Tras una breve

introducción en la que se tratan las series lineales y algunas de sus definiciones, se estudian ciertas

transformaciones en las que intervienen elementos desconocidos hasta ahora en la geometría plana

(o euclídea), como son los elementos impropios o del infinito. Y aunque parezca a primera vista que

dichas transformaciones sólo pudieran tener un cierto interés teórico, las construcciones que aquí se

estudian nos permitirán simplificar mas adelante ciertos problemas en los sistemas de representación

y en particular del sistema diédrico, tan utilizado en la representación de planos.

Objetivos didácticos

- Valorar las posibilidades del Dibujo Técnico como instrumento de investigación.
- Analizar la geometría proyectiva, como ampliación de la ya conocida geometría euclidiana.
- Realizar transformaciones en el plano, tales como homologías y sus casos particulares, giros e inversiones.

- Resolver problemas gráficos relacionados con la semejanza.

- Analizar la relación que existe entre las transformaciones geométricas y ciertos casos de la

geometría descriptiva que se estudiará más adelante.

Orientaciones para el desarrollo de la unidad

Se puede iniciar la unidad indicando al/a alumno/a que la geometría estudiada hasta ahora sólo nos

ha permitido utilizar elementos propios, es decir, puntos, rectas y planos cercanos a nosotros a los

que podíamos acceder mediante los útiles de dibujo. En cambio, el estudio de la geometría

proyectiva, que se inicia en esta unidad, nos permite manejar elementos impropios, es decir, puntos,

rectas y planos situados en el infinito.

El concepto de transformación en geometría es equivalente al concepto de función en álgebra, de

manera que podemos definir una transformación como la correspondencia –o aplicación– entre

elementos de dos formas geométricas (en álgebra, conjuntos). Mientras que en matemáticas se

suele trabajar con números naturales, números enteros, etc, aquí se trata con puntos, rectas y

planos, que constituyen los elementos geométricos fundamentales.

La homotecia se trata aquí como una transformación más en la que igualmente se cumplen unas

leyes que relacionan los elementos de una figura con los elementos de otra. Las actividades 1, 3 y 4

tratan este aspecto.

La simetría central, la simetría axial, la traslación y el giro son otros tipos de transformaciones.

Dichos problemas son tratados en las actividades 1 y 2 del mencionado tema.

CONTENIDOS

Conceptos

- Series lineales: razón simple de tres puntos, razón doble de cuatro puntos, cuaterna armónica.
- Homotecia.
- Simetría central.
- Simetría axial.
- Traslación.
- Giro.

Procedimientos

- Construcción de figuras homotéticas.
- Construcción de figuras simétricas.
- Construcción de traslaciones y giros.

Actitudes

- Contactar con la geometría proyectiva, como ampliación de la geometría euclidiana.
- Relacionar las transformaciones geométricas con la geometría descriptiva mas adelante.
- Valorar las posibilidades que la aplicación de movimientos en el plano pueden tener en posibles diseños modulares.
- Relacionar las aplicaciones prácticas en el levantamiento de planos.

Criterios de evaluación

B. Resolver problemas de configuración de formas con trazados poligonales y con aplicación de recursos de transformaciones geométricas sobre el plano: giros, traslaciones, simetrías u homotecias.

Sugerencias didácticas

- Realización de los ejercicios sobre homotecia y simetría de la unidad 5 del libro de texto.
- Sobre un módulo, aplicar transformaciones en el plano mediante simetría central, axial y giros.
- Analizar las transformaciones que pueden encontrarse en la retícula poligonal de un paramento de azulejos islámicos.
- Buscar y reconocer las distintas transformaciones que pueden encontrarse entre los elementos estructurales de un rosetón gótico.

Materiales didácticos

- Libro de texto del alumno.
- Material propio de dibujo técnico.
- Lámina de dibujo A4.
- Problemas de refuerzo y ampliación. Libro de texto del alumno.
- Baldosas como elementos modulares básicos.
- Libros de arte o diapositivas donde haya imágenes de azulejos del arte islámico.
- Libros de arte especializados en arquitectura gótica.
- Planos de arquitectura, piezas mecánicas, mapas, etc. donde se pueda verificar su escala.
- Problemas de refuerzo y ampliación.

UNIDAD 6 TANGENCIAS

Introducción

Un dibujo geométrico debe ser trazado con precisión y exactitud para que cumpla la misión de expresar con claridad la forma y tamaño del objeto que se representa sin ningún tipo de ambigüedad.

En esta unidad didáctica se aborda uno de los aspectos más importantes en el trazado de cualquier

dibujo como es el de las tangencias, hasta el punto de que nos va a permitir observar, mejor que en

ningún otro tema, el grado de psicomotricidad alcanzado por el alumnado y sus aptitudes para

afrontar trabajos que requieran cierto grado de precisión.

Objetivos didácticos

- Profundizar en el desarrollo de destrezas y habilidades que permitan al alumnado expresar con

precisión, claridad y objetividad soluciones gráficas.

- Conocer las propiedades de las tangencias.

- Realizar las construcciones básicas de tangencias entre rectas y circunferencias y entre

circunferencias, situando los correspondientes puntos de tangencia.

- Realizar con corrección los enlaces correspondientes.

- Analizar y ordenar sistemáticamente todos los casos de tangencias estudiados, para posteriores

aplicaciones.

Orientaciones para el desarrollo de la unidad

La unidad puede iniciarse haciendo hincapié en las propiedades de las tangencias, pues una

correcta comprensión de estas propiedades permite una mejor percepción de las operaciones que se

realizan en los distintos casos de tangencias que se estudian.

Al igual que ocurría en la unidad 2, ésta permite afrontar dibujos en los que el alumnado debe

adoptar actitudes de limpieza y precisión.

Los distintos casos de trazado de circunferencias tangentes a otros elementos se han clasificado en:

Trazado de rectas tangentes, trazado de circunferencias conociendo el radio y enlaces. Para

practicar trazados que hacen referencia al primer grupo se ha propuesto la actividad 2 de la unidad 6

del libro de texto.

La actividad 3 del tema 6 hacen referencia al trazado de circunferencias sin conocer el radio. Y la

número 1 aborda el enlace de arcos.

Las tangencias no son casos aislados que no tienen relación con la realidad, buen ejemplo de ello

son los enlaces, por medio de los cuales damos solución a casos prácticos. En las actividades

propuestas al final de la unidad 6 del libro de texto se ha planteado el caso 1 que bien puede el

profesor sustituir por cualquier otra forma animal o vegetal que se le ocurra.

9

CONTENIDOS

Conceptos

- Propiedades de las tangencias.

- Enlaces, planteamiento y aplicación.

Procedimientos

- Trazado de rectas tangentes a una circunferencia o a dos circunferencias de distinto radio.
- Trazado de circunferencias tangentes a rectas y/o circunferencias, conociendo el radio (R_{pp} , R_{pr} , R_{pc} , R_{rr} , R_{rc} y R_{cc}) (*).
- Trazado de enlaces.

(*)

R = radio.

p = punto.

r = recta.

c = circunferencia.

Actitudes

- Adquirir el gusto por la exactitud que plantean los problemas de tangencias. Limpieza y precisión en la ejecución de los mismos.
- Valorar las posibilidades de la construcción de tangencias en dibujos más complejos.
- Valorar las aplicaciones que los trazados de tangencias tiene en los distintos diseños que nos rodean.
- Saber sintetizar los distintos problemas de tangencias en suma y resta de radios según sean interiores o exteriores.

- Valorar las posibilidades creativas que proporcionan las construcciones de tangencias y enlaces.

Criterios de evaluación

E. Aplicar el concepto de tangencia a la solución de problemas técnicos y al correcto acabado del

dibujo en la solución de enlaces y puntos de contacto.

F. Diseñar objetos de uso común y no excesivamente complejos, en los que intervengan problemas de tangencia.

Sugerencias didácticas

- Realización de las actividades sobre tangencias y enlaces de la unidad 6 del libro de texto.
- Observación de objetos de uso cotidiano, tales como una cuchara, unas gafas, etc., analizando los distintos tipos de tangencia existentes.

Materiales didácticos

- Libro de texto del alumno.
- Material propio de dibujo técnico.
- Lámina de dibujo A4.
- Diapositivas sobre diseños cotidianos del entorno del/a alumno/a.
- Revistas de diseño.
- Problemas de refuerzo y ampliación.

10

UNIDAD 7 CURVAS TÉCNICAS

Introducción

Siguiendo con la denominada geometría plana y, tras haber trabajado ya con la circunferencia, se

plantea aquí el estudio de nuevas curvas. El óvalo y el ovoide son curvas cerradas formadas por

diversos arcos de circunferencia que se enlazan entre sí. En cambio, las espirales y las hélices son

curvas abiertas que tienen una mayor dificultad de trazado por el hecho de no poder utilizar el compás.

Objetivos didácticos

- Profundizar en el desarrollo de destrezas y habilidades que permitan al alumnado expresar con precisión, claridad y objetividad soluciones gráficas.
- Dibujar curvas técnicas, distinguiendo cómo se generan y las características de cada una.
- Conocer y aplicar las propiedades de las curvas técnicas.

Orientaciones para el desarrollo de la unidad

Tanto los óvalos como los ovoides son curvas formadas por arcos de circunferencia; los primeros

tienen dos ejes de simetría y los segundos sólo uno. Como se verá mas adelante, las circunferencias

representadas en perspectiva isométrica, paralelas a los planos axonométricos, son elipses; pues

bien, al margen de las aplicaciones industriales que tienen todas estas curvas, como quiera que una

elipse isométrica no se puede trazar con los instrumentos habituales de dibujo, suele aceptarse su

sustitución por un óvalo inscrito en un rombo, que se construye utilizando un compás.

La espiral de Arquímedes es la curva que da vueltas alrededor de un punto alejándose de él

gradualmente. Como puede verse, se trata ya de una curva generada por el movimiento de un

elemento. La actividad 1 de la unidad 7 puede acercarnos mas a la realidad de dicha curva; en

cambio la actividad 4 es un ejemplo de aplicación arquitectónica de volutas, o espirales que podemos

construir mediante compás.

Con las hélices se retoma de nuevo el movimiento. Conviene que el profesor insista en el concepto

de que todas estas curvas se generan como consecuencia de algún movimiento. Por ejemplo, la

hélice cilíndrica es la trayectoria que describe un punto que se mueve a lo largo de la generatriz de

un cilindro de revolución en el mismo tiempo que dicho cilindro da una vuelta de 360° alrededor de su

eje. Por su parte, la hélice cónica se genera al moverse un punto a lo largo de la generatriz de un

cono de revolución. Un ejemplo de hélices es la actividad 3 del mencionado tema 7.

11

CONTENIDOS

Conceptos

- Definir y diferenciar las distintas curvas técnicas: óvalos, ovoides, espirales y hélices.

Procedimientos

- Construcción de óvalos conociendo su eje mayor, su eje menor o ambos.
- Trazado de un óvalo inscrito en un rombo.
- Trazado de un óvalo de varios centros conociendo los ejes.
- Construcción de ovoides conociendo su eje, su diámetro o ambos.
- Trazados de la espiral de Arquímedes, volutas y evolventes.
- Construcción de las hélices cilíndrica y cónica.

Actitudes

- Valorar las posibilidades de la construcción de óvalos y ovoides, espirales y hélices en dibujos más complejos.

Criterios de evaluación

G. Trazar curvas técnicas a partir de su definición.

Sugerencias didácticas

- Realización de las actividades sobre curvas técnicas de la unidad 7 del libro de texto.

Materiales didácticos

- Libro de texto del alumno.
- Material propio de dibujo técnico.
- Lámina de dibujo A4.
- Diapositivas y revistas científicas
- Revistas de diseño.
- Problemas de refuerzo y ampliación.

12

UNIDAD 8 CURVAS CÓNICAS

Introducción

Las cónicas son curvas que tienen una mayor dificultad de trazado por el hecho de no poder utilizar

el compás. Es por esta razón por la que el profesor deberá prestar una mayor atención a aquellos

alumnos que tienen una mayor dificultad con el trazado a mano alzada o con la utilización de las

plantillas de curvas.

Objetivos didácticos

- Profundizar en el desarrollo de destrezas y habilidades que permitan al alumnado expresar con precisión, claridad y objetividad soluciones gráficas.

- Dibujar curvas cónicas, distinguiendo como se generan y las características de cada una.

- Conocer y aplicar las propiedades de las curvas cónicas.

Orientaciones para el desarrollo de la unidad

Continuar con el estudio y trazado de las denominadas cónicas, llamadas así por obtenerse de la

sección que le produce un plano a una superficie cónica de revolución. Si el plano es perpendicular

al eje del cono la sección es una circunferencia. Si se inclina el plano de manera que forme con el eje

un ángulo mayor que el que forman las generatrices, la curva que se produce es una elipse. Las

actividades 1 y 3 de la unidad 8 son diversos ejemplos para el trazado de la elipse.

La parábola se produce al seccionar una superficie cónica con un plano paralelo a una generatriz del

cono y para su construcción se ha propuesto la actividad 2.

Por último, si el plano que secciona al cono lo seguimos inclinando de manera que el ángulo que

forme con el eje sea menor que el que forman las generatrices, la curva que se produce se le

denomina hipérbola, en la misma actividad anterior se propone un ejercicio para su trazado.

CONTENIDOS

Conceptos

- Definición y generación de las curvas cónicas. Secciones planas de un cono de revolución.

- Elementos de las cónicas: focos, directrices, circunferencias focales y excentricidad.
- Propiedades de las rectas tangentes a las curvas cónicas.

Procedimientos

- Determinación de los focos de una elipse.
- Construcciones de la elipse, de la hipérbola y de la parábola.
- Construcción de la elipse conociendo dos diámetros conjugados.
- Trazado de rectas tangentes a las cónicas.

Actitudes

- Relacionar los conceptos y construcciones gráficas de las cónicas con lo estudiado en la asignatura de matemáticas.

Criterios de evaluación

G. Aplicar las curvas cónicas a la resolución de problemas técnicos en los que intervenga su definición o las tangencias.

H. Obtener la definición gráfica de una cónica a partir del conocimiento de sus ejes, que, en el caso de la elipse, pueden ser reales o conjugados.

13

Sugerencias didácticas

- Realización de las actividades sobre curvas cónicas de la unidad 8.
- Observación del entorno donde se justifique la forma de las cónicas : en jardinería (elipse del jardinero), la trayectoria de los planetas, etc.

Materiales didácticos

- Libro de texto del alumno
- Material propio de dibujo técnico.
- Lámina de dibujo A4.
- Diapositivas y revistas científicas.
- Revistas de diseño.
- Problemas de refuerzo y ampliación.

14

UNIDADES 9 y 10 SISTEMA DIÉDRICO: PUNTO, RECTA Y PLANO.

INTERSECCIONES. PARALELISMO. PERPENDICULARIDAD. DISTANCIAS

Introducción

Tras el estudio de la geometría plana y una breve incursión en la geometría proyectiva, comienza

aquí la geometría descriptiva que trata del estudio de los sistemas de representación o, dicho de otra

manera, es el estudio de las diversas maneras de representar los objetos tridimensionales en un

plano, de forma bidimensional, estableciendo así ciertos convenios que nos permitan dibujar planos

que puedan ser leídos y entendidos en cualquier época y lugar.

Una vez estudiado los fundamentos del sistema diédrico, con la representación de los elementos

geométricos fundamentales, punto, recta y plano, se trata de representar ahora las posiciones

relativas que pueden adquirir estos elementos respecto de ellos mismos, tales como la condición

para que exista una intersección, la relación que debe existir para que sean paralelos o

perpendiculares, o bien como poder realizar las operaciones necesarias para determinar y medir la

distancia que existe entre los mismos.

Objetivos didácticos

- Entender la necesidad y la importancia de los distintos sistemas de representación.
- Conocer el fundamento teórico del sistema diédrico.
- Dibujar en sistema diédrico, resolviendo problemas del punto, la recta y el plano.
- Entender la utilidad de la tercera proyección.
- Dibujar en sistema diédrico, resolviendo problemas de intersecciones, paralelismo, perpendicularidad y distancias.

Orientaciones para el desarrollo de la unidad

De los diversos sistemas de representación, se comienza aquí con el estudio del sistema diédrico, estableciendo las bases para favorecer la comunicación no sólo en la fase de creación, sino en su posterior difusión e información, lo que hace del dibujo un instrumento insustituible para el desarrollo de la actividad científica y tecnológica. La rápida y correcta interpretación de estas informaciones es absolutamente necesaria para la adquisición de saberes básicos para la madurez y progreso de los alumnos.

Tras indicar los elementos que forman el sistema diédrico en el espacio, es importante que el/la

alumno/a vea y comprenda la transición hasta representar el objeto en un plano de dos dimensiones,

como es el papel en el que se trabaja. Para ello utilizaremos el elemento geométrico mas elemental:

el punto. La actividad 1 de la unidad 9 del libro de texto nos permite familiarizarnos con la

representación de puntos colocados de forma diversa en el espacio.

A lo largo del libro de texto se ha intentado acompañar cada ejercicio con su correspondiente figura

en perspectiva con el fin de que el/la alumno/a vaya entendiendo lo que ocurre en el espacio y poder

ayudarle/la a que vaya imaginando aquello que va resolviendo en diédrico. Es importante destacar la

introducción, además, del sistema diédrico directo, que ofrece como principal diferencia con respecto

al sistema tradicional, la supresión de la línea de tierra, delimitadora ésta de los planos de

proyección.

A continuación se estudia la recta, así como la representación de las diversas posiciones que puede

adoptar respecto a los planos de proyección. Las actividades 2, 3 y 8 hacen referencia a dicho

elemento.

En cuanto a la representación del plano, conviene destacar al/a alumno/a el hecho de que se realiza

mediante sus trazas, o intersecciones con los planos de proyección, y no por sus proyecciones como

ocurre con el punto y con la recta. Para poder practicar con este elemento se proponen las

actividades 5, 6, 7, 9 y 10 de la unidad 9 ya mencionado.

15

Para conseguir un desarrollo sostenido de la mencionada visión espacial y poder imaginar las

posiciones relativas de los elementos geométricos entre sí, se han propuesto diversas actividades al

final de la unidad 10 del libro de texto. En el apartado de las intersecciones se trata la intersección de

dos planos, la intersección de una recta y un plano y la intersección de tres planos; como ejemplos

se proponen las actividades 1, 7 y 8.

Tras comprender la condición para que dos rectas sean paralelas entre sí, dos planos sean paralelos

y para que un plano sea paralelo a una recta, se propone realizar los ejercicios 3 y 4 de la unidad 10.

La condición para que exista una relación de perpendicularidad entre rectas y planos se plantea en

las actividades 5 y 8.

Cuando en diédrico se habla de distancias se entiende que estamos hablando de la mínima distancia

que separa a dos elementos. Al final, como puede verse en la unidad, todo se reduce a determinar la

verdadera magnitud de la distancia que separa a dos puntos. Por ejemplo, para hallar la distancia de

un punto a un plano se determinará la verdadera magnitud de la distancia que hay desde el punto

dado al punto de intersección del plano con la recta perpendicular al mismo trazada por el punto. En

las actividades 6 y 10 se plantean diversos ejemplos al respecto.

CONTENIDOS

Conceptos

- Diferenciar las distintas clases de proyección.
- Distinguir los distintos sistemas de representación.
- Elementos del espacio que forman parte en un sistema diédrico.
- Proyecciones del punto. Cota y alejamiento. Posiciones del punto.
- Proyecciones de la recta. Trazas de la recta. Partes vistas y ocultas. Posiciones particulares.
- Condición para que un punto pertenezca a una recta.
- Trazas del plano. Posiciones particulares.
- Condición para que una recta y un punto pertenezcan a un plano. Rectas particulares.
- Tercera proyección.
- Intersección de dos planos.
- Intersección de un plano con una recta.
- Intersección de tres planos.
- Condición para que dos rectas sean paralelas.
- Condición para que dos planos sean paralelos.
- Condición para que una recta sea perpendicular a un plano.
- Verdadera magnitud de la mínima distancia entre dos puntos.

Procedimientos

- Proyecciones del punto en los cuatro cuadrantes. Representación del punto por coordenadas.
- Proyecciones de la recta en distintas posiciones. Representación por coordenadas.
- Determinación de las trazas de una recta. Partes vistas y ocultas.
- Trazas del plano en distintas posiciones. Representación por coordenadas.
- Trazado de las rectas particulares de un plano.

- Determinación de las trazas de un plano definido por: dos rectas que se cortan, un punto y una recta, tres puntos.
- Representación en tercera proyección de un punto, de una recta y de un plano.
- Intersección de dos planos cualesquiera. Casos particulares.
- Intersección de recta y plano.

16

- Intersección de tres planos.
- Dibujar un plano paralelo a otro y que pase por un punto.
- Trazar un plano perpendicular a una recta y que pase por un punto.
- Verdadera magnitud de la distancia entre dos puntos.
- Distancia de un punto a un plano.
- Distancia de un punto a una recta.
- Distancia entre dos rectas paralelas.
- Distancia entre dos planos paralelos.

Actitudes

- Aprender las particularidades técnicas de cada uno de los sistemas de proyección.
- Familiarizarse con los fundamentos teóricos del sistema diédrico.
- Valorar los elementos del estudio de este sistema como comprensión para desarrollar conceptos espaciales.
- Valorar el estudio del punto, la recta y el plano como paso previo al estudio tridimensional.
- Reconocer la importancia de la tercera proyección como aclaración en la visualización de una pieza.
- Entender la utilidad de las intersecciones, en cortes y roturas.
- Valorar la utilidad del paralelismo como comprensión para desarrollar conceptos espaciales.
- Valorar la utilidad de la unidad de perpendicularidad para desarrollar conceptos espaciales más complejos.
- Valorar los métodos aprendidos anteriormente para aplicarlos con acierto en los problemas de distancias.

Criterios de evaluación

I. Utilizar el sistema diédrico para representar figuras planas y volúmenes sencillos.

Sugerencias didácticas

- Proyectar transparencias que muestren en el espacio el mismo caso que se resuelve en diédrico.
- Realización de las actividades propuestas al final de las unidades 9 y 10 del libro de texto.
- Mostrar a los/las alumnos/as láminas de dibujo donde se pueda apreciar una misma imagen representada en distintos sistemas de proyección.
- Mostrar a los/las alumnos/as trabajos más complejos cuya base estudian en esta unidad didáctica.
- Relacionar los ejercicios sobre mínimas distancias con la asignatura de matemáticas, proponiendo problemas comunes.

Materiales didácticos

- Libro de texto del alumno.
- Material propio de dibujo técnico.

- Transparencias.
- Bibliografía: Izquierdo Asensi, F.: *Geometría Descriptiva*. Dossat.
- Ejercicios de refuerzo y ampliación.

17

18

UNIDAD 11 ABATIMIENTOS, CAMBIOS DE PLANO Y GIROS

Introducción

En las dos unidades anteriores se trató la representación del punto, la recta y el plano y las

posiciones relativas que pueden adquirir entre sí estos elementos. En esta unidad se pretende

conocer diversas operaciones o métodos que se pueden realizar con los elementos geométricos ya estudiados.

Para una mejor comprensión del problema diremos que lo mismo que en matemáticas, tras estudiar

los números, se estudian diversas operaciones como la suma, la resta, la multiplicación, etc, aquí

estudiaremos los abatimientos, los cambios de plano y los giros.

Objetivos didácticos

- Entender la necesidad y la importancia del sistema diédrico.
- Dibujar en sistema diédrico, aplicando los métodos que emplea la geometría descriptiva, tales

como los abatimientos, los cambios de plano y los giros.

Orientaciones para el desarrollo de la unidad

En dibujo técnico se contemplan ciertas características diferenciales tales como la objetividad y el

rigor en la representación que ya se podía ver en la Educación Plástica y Visual de la Educación

Secundaria obligatoria en estado incipiente. El campo de acción de esta materia queda perfectamente delimitado por el diseño y función de las formas que se representan y con el estudio

de los métodos tratados en esta unidad se gana en profundización y especialidad, con el fin de

enlazar adecuadamente con estudios superiores profesionales o universitarios, especialmente los

relacionados con la arquitectura o la ingeniería.

Podría ser interesante que mientras el profesor plantea los distintos casos que en esta unidad se

recogen, se pudiera proyectar una transparencia con el mismo caso resuelto en el espacio, tal y

como es tratado en el libro de texto.

Además, el/la alumno/a debe comenzar aquí a relacionar estas operaciones con casos prácticos

reales. Los métodos que aquí se estudian son operaciones que podemos realizar en un plano de

cualquier proyecto para determinar una magnitud o para visionar la pieza representada desde otro

punto de vista mas favorable como es el caso de las actividades 1 y 2.

Abatir un plano sobre otro es hacerlos coincidir girando el primero alrededor de la recta de

intersección de ambos. La imagen mas clara al respecto puede ser la hoja de una puerta que gira

alrededor de la bisagra o las hojas de un libro. Por tanto resulta absurdo hablar de abatimiento de un

punto o de una recta y hay que indicar al/la alumno/a que cuando se plantean estos casos debe

entenderse que lo que se abate es el plano que los contiene.

La aplicación mas importante de los abatimientos es la determinación de la verdadera magnitud y

forma de figuras situadas en planos oblicuos respecto de los de proyección, así como poder dibujar

en proyección horizontal y vertical (en planta y alzado) figuras situadas en dichos planos. Las

actividades 3 y 4 de la unidad 11 del libro de texto tratan diversos casos de abatimientos.

Como quiera que para representar un objeto se proyecta éste ortogonalmente sobre los planos de

proyección, los cambios de plano estudian las consecuencias de cambiar de posición uno de los

planos de proyección, lo cual implica una manera distinta de observar el objeto, que no cambia de

posición en el espacio. La actividad 1 plantea este problema; no obstante, el profesor puede

seleccionar cualquier pieza o figura de la que se conozca la planta y el alzado.

Los giros consisten en determinar lo que ocurre con las proyecciones de un objeto cuando lo

hacemos girar alrededor de una recta situada perpendicularmente a uno de los planos de proyección.

La actividad 5 puede abordar este tema.

Hay que tener en cuenta que muchos de los problemas que se plantean y que se resuelven por

medio de uno de los métodos aquí estudiados pueden ser resueltos por otro método.

19

CONTENIDOS

Conceptos

- Abatimientos sobre el plano horizontal y sobre el plano vertical.
- Abatimiento de un punto y de una recta contenidos en un plano.
- Abatimiento de las trazas de un plano.
- Abatimiento de una figura plana.
- Cambios de plano horizontal y vertical.
- Cambio de plano de un punto, de una recta y de un plano.
- Giro alrededor de un eje perpendicular al plano horizontal o al plano vertical.
- Giro de un punto, de una recta y de un plano.

Procedimientos

- Abatimiento de un punto sobre el plano horizontal y sobre el plano vertical.
- Abatimiento de una recta cualquiera y de una recta horizontal.
- Abatimiento de la traza vertical de un plano.
- Hallar la verdadera magnitud de una figura, conociendo sus proyecciones.
- Determinar las proyecciones de una figura plana (desabatimiento).
- Hallar las nuevas proyecciones de un punto en un cambio de plano horizontal o vertical.
- Hallar las nuevas proyecciones de una recta en un cambio de plano.
- Hallar las nuevas trazas de un plano en un cambio de plano.
- Dibujar las nuevas proyecciones de un punto al girar alrededor de un eje vertical o de un eje de punta
- Girar una recta alrededor de un eje.
- Girar un plano alrededor de un eje.

Actitudes

- Entender la necesidad y la importancia de los distintos métodos en sistema diédrico para resolver problemas complejos.
- Valorar el estudio de los abatimientos para determinar la verdadera magnitud de figuras planas.
- Valorar el estudio de los cambios de plano para la visualización de una pieza desde otros puntos de vista mas favorables para resolver ciertas operaciones.
- Valorar el estudio de giros para la determinación de la verdadera magnitud de segmentos facilitando otras construcciones.

Criterios de evaluación

I. Utilizar el sistema diédrico para representar figuras planas y volúmenes sencillos.

Sugerencias didácticas

- Proyectar transparencias que muestren en el espacio el mismo caso que se resuelve en diédrico.
- Realización de las actividades propuestas al final de la unidad 11 del libro de texto.

20

- Mostrar trabajos más complejos con cuerpos geométricos donde se apliquen elementos estudiados en esta unidad didáctica.

Materiales didácticos

- Libro de texto del alumno.
- Material propio de dibujo técnico.
- Transparencias.
- Bibliografía: Izquierdo Asensi, F.: *Geometría Descriptiva*. Dossat.
- Ejercicios de refuerzo y ampliación.

21

UNIDAD 12 SISTEMA AXONOMÉTRICO

Introducción

Como ya se ha visto en unidades anteriores, existen varios sistemas para representar objetos

tridimensionales en un plano. Aquí vamos a estudiar un nuevo sistema: el sistema axonométrico. La

ventaja de este nuevo sistema reside en que resulta más visual que el ya estudiado sistema

diédrico, dado que el objeto aparece dibujado en perspectiva con sus tres dimensiones. Existe un

segundo motivo por el que puede resultar mas fácil su estudio y es que la mayor parte de los

procedimientos que se utilizaron para resolver ejercicios en sistema diédrico son los mismos que se

emplean aquí y por tanto, resultan ya conocidos.

Objetivos didácticos

- Entender la necesidad y la importancia de los distintos sistemas de representación.
- Conocer los fundamentos teóricos y prácticos de los sistemas axonométricos.
- Dibujar en sistemas axonométricos ortogonales.
- Resolver, en dicho sistema, problemas de definición de puntos, rectas y planos, y de intersección de dichos elementos.
- Resolver, en dicho sistema, problemas de abatimientos, figuras planas, sólidos.

Orientaciones para el desarrollo de la unidad

Tras enseñar al/la alumno/a los elementos que van a formar parte de un sistema axonométrico, la unidad debe iniciarse indicando el tipo de proyección utilizado y para ello es importante que el/la alumno/a vea cómo se proyecta un objeto sobre cada uno de los planos axonométricos y cómo después se proyecta todo, el objeto y las proyecciones anteriores, perpendicularmente sobre el plano de proyección (proyección cilíndrica). Éste es, además, el motivo por el que precisamente las dimensiones de los objetos aparecen ligeramente reducidas en el dibujo. Existen diversas clases de sistema axonométrico y esto se debe a las distintas posiciones que puede adoptar el triedro que forman los planos axonométricos respecto al plano de proyección. Las actividades 1, 2, 3 y 4 de la unidad 12 del libro de texto son ejercicios relacionados con el sistema axonométrico. Como ya se ha dicho antes, las dimensiones de los objetos aparecen ligeramente reducidas al representarlos en perspectiva axonométrica, no obstante, conviene indicar al/la alumno/a, tras haber practicado las actividades teóricas con coeficientes de reducción, que en la práctica no suele aplicarse reducción alguna sobre los dibujos en perspectiva, pues si bien no es teóricamente cierto tiene la ventaja de poder medir directamente sus dimensiones sin tener que efectuar cálculos adicionales. Conviene indicar también la existencia de unos valores normalizados y que la perspectiva mas utilizada es la isométrica.

22

CONTENIDOS

Conceptos

- Elementos del espacio que forman parte de un sistema axonométrico.
- Clases de sistema axonométrico: isométrico, dimétrico y trimétrico.
- Escala axonométrica y coeficiente de reducción.
- Representación del punto: proyecciones y posiciones diversas.
- Representación de la recta: proyecciones, trazas y posiciones diversas. Partes vistas y ocultas.
- Representación del plano: trazas y posiciones diversas. Partes vistas y ocultas.
- Condición para que una recta y un punto pertenezcan a un plano. Rectas particulares.
- Intersecciones: de dos planos y de un plano con una recta.
- Elementos del espacio que forman parte de un sistema de perspectiva caballera.
- Abatimiento de los planos axonométricos.
- Perspectiva axonométrica sin aplicar coeficiente de reducción.

Procedimientos

- Determinación de las escalas axonométricas conociendo los ejes.
- Determinación de las proyecciones de un punto.
- Determinación de las proyecciones de una recta y de sus trazas.
- Determinación de las trazas de un plano y trazado de rectas contenidas en un plano.
- Determinación de las trazas de un plano definido por: dos rectas que se cortan, un punto y una

recta, tres puntos.

- Hallar la Intersección de dos planos y la intersección de recta y plano. Casos particulares.
- Hallar la escala del eje Y, conociendo las proyecciones de los ejes en una perspectiva caballera.
- Abatimiento de un punto, de una recta o de una figura plana situados en los planos axonométricos.
- Trazado de la perspectiva de una circunferencia mediante óvalos isométricos.
- Representación de una perspectiva axonométrica, con y sin reducción, de pirámides y otras figuras.

Actitudes

- Valorar los fundamentos prácticos del sistema axonométrico.
- Valorar la utilidad de representaciones simples como comprensión para desarrollar elementos más complejos.

- Reconocer las posibilidades de expresión que permiten las representaciones axonométricas.

- Valorar la percepción de la visualización global que permite el sistema axonométrico, con respecto a otros sistemas.

Criterios de evaluación

J. Realizar la perspectiva de objetos simples definidos por sus vistas fundamentales y viveversa.

23

Sugerencias didácticas

- Proyectar transparencias que muestren en el espacio las figuras que se resuelven en diédrico.
- Realización de las actividades propuestas al final de la unidad 12 del libro de texto.
- Realización de perspectivas siguiendo el conocido efecto de explosión, en el que los componentes se mantienen relacionados axialmente, pero lo suficientemente separados para que la representación de uno no entorpezca la lectura del otro.

Materiales didácticos

- Libro de texto del/a alumno/a.
- Material propio de dibujo técnico.
- Transparencias.
- Bibliografía: Izquierdo Asensi, F.: *Geometría Descriptiva*. Dossat.
- Ejercicios de refuerzo y ampliación.

24

UNIDAD 13 SISTEMA DE PERSPECTIVA CABALLERA

Introducción

Dentro del sistema axonométrico, se encuentra una variedad que utiliza como sistema de proyección

la cilíndrica oblícua. Al igual que en el tema anterior, también la ventaja de este sistema radica en

que resulta más visual y directa la representación de cualquier problema geométrico que el ya

estudiado sistema diédrico, dado que, lo mismo que el axonométrico, aporta una dimensión más.

Objetivos didácticos

- Entender la necesidad y la importancia de los distintos sistemas de representación.
- Dibujar en sistemas axonométricos oblícuos.
- Resolver en dicho sistema, problemas de definición de puntos, rectas y planos.

- Resolver en dicho sistema, problemas de abatimientos, figuras planas y sólidos.

Orientaciones para el desarrollo de la unidad

En el sistema de perspectiva caballera, un objeto se proyecta sobre los planos axonométricos y más

tarde se proyecta éste y sus tres proyecciones anteriores sobre el plano de proyección (proyección

cilíndrica oblicua). Según sea la dirección de proyección y el ángulo que forma ésta con el plano del

cuadro se obtienen diversas clases de perspectiva caballera. No obstante, conviene indicar al/la

alumno/a que existen unos valores que han sido normalizados, según los cuales el ángulo del eje Y

es de 225° y el coeficiente de reducción vale 0,5.

Las actividades 1, 2, 3, 4 y 5 de la unidad 13 son ejercicios que hacen referencia al sistema de

perspectiva caballera.

25

CONTENIDOS

Conceptos

- Perspectiva caballera: dirección de proyección y coeficiente de reducción.
- Perspectiva caballera normalizada.
- Representación del punto: proyecciones
- Representación de la recta: proyecciones.
- Elementos del espacio que forman parte de un sistema de perspectiva caballera.
- Perspectiva de una circunferencia.

Procedimientos

- Hallar la escala del eje Y, conociendo las proyecciones de los ejes en una perspectiva caballera.
- Determinación de abatimientos en perspectiva caballera.
- Representación en perspectiva caballera de figuras.

Actitudes

- Reconocer las posibilidades de expresión que permiten las representaciones en perspectiva caballera.

Criterios de evaluación

J. Realizar la perspectiva de objetos simples definidos por sus vistas fundamentales y viceversa.

Sugerencias didácticas

- Proyectar transparencias que muestren en el espacio las figuras que se resuelven en sistema diédrico.

- Realización de las actividades propuestas al final de la unidad 13 del libro de texto.

- Realización de perspectivas siguiendo el conocido efecto de explosión, en el que los componentes se mantienen relacionados axialmente, pero lo suficientemente separados para

que la representación de uno no entorpezca la lectura del otro.

Materiales didácticos

- Libro de texto del alumno.
- Material propio de dibujo técnico.
- Transparencias.
- Bibliografía: IZQUIERDO ASENSI, F.: *Geometría descriptiva*. Dossat.
- Ejercicios de refuerzo y ampliación.

26

UNIDAD 14 NORMALIZACIÓN

Introducción

Uno de los aspectos mas importantes de la práctica del dibujo es la normalización, pues ayuda a la comunicación tanto en el desarrollo de procesos de investigación como en la comprensión gráfica de proyectos cuyo fin sea la creación y fabricación de un producto.

La normalización es el conjunto de reglas, recomendaciones y prescripciones que establecen los diferentes países con la finalidad de favorecer el comercio y la obtención y realización de objetos

unificados. De esta definición, dada al comienzo de la unidad en el libro de texto, se deriva la

importancia de la normalización. Dichos convencionalismos y normas caracterizan el lenguaje

específico del dibujo técnico y le dan un carácter objetivo, fiable y universal.

Objetivos didácticos

- Conocer el origen y alcance actual de las normas y valorar su necesidad y su importancia.

- Conocer las normas UNE e ISO respecto a formatos, rotulación, líneas, vistas, cortes, secciones

y acotación.

- Usar convencionalismos y simplificaciones en la representación de distintas formas.

Orientaciones para el desarrollo de la unidad

Conviene comenzar el estudio de la normalización realizando una introducción y clasificación de las

normas, haciendo especial hincapié en la normativa española UNE. Resultaría de interés que el

profesor facilitara al alumnado alguna norma UNE para que los alumnos se fuera familiarizando con

ellas.

En cuanto a los formatos se refiere, el/la alumno/a debe no sólo conocerlos sino que debe adquirir a

partir de aquí la costumbre de utilizarlos de forma generalizada, no solo para la realización de las

actividades propias de dibujo y de algún plano que otro, sino que incluso debe acostumbrarse a

utilizarlos para tomar apuntes en otras materias, facilitando de esta manera la transmisión y

comunicación de informaciones.

Los alumnos deben distinguir la diferencia que existe entre escritura y rotulación definiendo ésta

como una escritura técnica, que si bien en ocasiones se realiza a mano no por ello debe realizarse

de cualquier manera. Sería aconsejable la realización de alguna actividad en la que los alumnos

practiquen la rotulación. Por otra parte, la utilización de líneas normalizadas no es algo que deba

aprenderse sino algo que debe conocerse con el fin de que cuando el alumno vaya a pasar a tinta,

tras haber terminado un ejercicio a lápiz y estar totalmente seguro de que es correcto, tenga en

cuenta los criterios que en esta norma se indican.

27

CONTENIDOS

Conceptos

- Normalización. Clasificación de las normas. Siglas. Normalización española.
- Formatos de papel. Elección de formato. Márgenes y recuadros. Señales de centrado. Señales de orientación. Sistema de coordenadas. Señales de corte. Graduación métrica. Cuadro de rotulación.

- Rotulación. Clases y características. Medidas.
- Líneas normalizadas. Clases. Anchura. Distancia entre líneas.

Procedimientos

- Normalización. Elaboración de la norma U.N.E.
- Formatos. Regla de referencia. Regla de semejanza. Regla de doblado.
- Rotulación. Ejecución.
- Líneas normalizadas. Ejecución y utilización apropiada de cada tipo de línea.

Actitudes

- Sensibilidad por la creación y alcance actual de las normas valorando su necesidad e importancia.
- Valorar la utilidad de la normalización en la realización de cualquier dibujo técnico.
- Interés por ejecutar la rotulación correctamente, como un medio claro en la transmisión de informaciones.

Criterios de evaluación

K. Definir gráficamente un objeto por sus vistas fundamentales o su perspectiva, ejecutados a mano alzada.

Sugerencias didácticas

- Aconsejar la utilización de papel normalizado para cualquier actividad de clase.

Materiales didácticos

- Libro de texto del/la alumno/a.
- Material propio de dibujo técnico.
- Bibliografía: González, M. y Palencia, J.: *Normalización Industrial*.
- Bibliografía: Normas Aenor.
- Ejercicios de refuerzo y ampliación.

28

UNIDAD 15 VISTAS, CORTES Y SECCIONES

Introducción

Como subapartados dentro de la normalización, se encuentran una serie de temas de suma

importancia, como son los que forman parte de esta unidad. El dibujo técnico sería de difícil

comprensión si no se distribuyeran de una forma racional las vistas (proyecciones) de las piezas.

Dicha dificultad se acrecentaría si solamente se pudiera recurrir al sistema de representar mediante

línea discontinua la parte no vista de una figura, ya que como es lógico, aumenta el número de

líneas conforme una figura se complica. De ahí que podamos recurrir a cortar o seccionar para una

mejor comprensión del dibujo. Y el croquis como un primer contacto con el dibujo, pero que no por

ello pierde en importancia y sobre todo en exactitud, sobre todo, por la información que transmite.

Objetivos didácticos

- Conocer el origen y alcance actual de las normas y valorar su necesidad y su importancia.

- Conocer las normas UNE e ISO respecto vistas, cortes, secciones.
- Usar convencionalismos y simplificaciones en la representación de distintas formas.

Orientaciones para el desarrollo de la unidad

En el estudio de las vistas, para representar objetos, se puede entender la utilidad del sistema

diédrico estudiado en unidades anteriores; la diferencia está en que lo que antes se llamaba

proyección horizontal ahora se denomina planta, lo que antes se llamaba proyección vertical ahora lo

conoceremos por alzado y lo que antes era tercera proyección ahora es el perfil de la pieza. Por otra

parte, existen dos sistemas para situar las vistas, que los alumnos deben conocer, pero hay que

indicarles que, mientras no se diga lo contrario, debe utilizar de forma sistemática el sistema

europeo. Para practicar con la visualización de piezas se han propuesto las actividades 1 y 2 de la

unidad 15 del libro de texto.

Otro de los aspectos importantes del dibujo es el croquis, o realización a mano del dibujo de un

objeto, sin utilizar instrumentos de dibujo salvo, claro está, papel y lápiz. La mayor parte de las veces

que dibujamos lo hacemos a mano: hacemos croquis al tomar apuntes de física, de matemáticas y

de otras materias, cuando queremos indicar a alguien la situación de una calle, etc. Por eso es

importante que los alumnos practiquen el croquis al máximo y en cualquier momento, intentando

realizar esos dibujos diarios cada vez mejor.

En cuanto a los cortes se refiere, decir que éstos se realizan para representar con mayor claridad el

interior de las piezas. Los alumnos deben distinguir con claridad entre sección, o superficie de

contacto entre la pieza y el plano que produce la sección, y corte, que es la sección más lo que hay

detrás del plano de corte.

29

CONTENIDOS

Conceptos

- Vistas. Denominación. Vistas particulares. Croquización.
- Sistemas de situación de vistas: sistema europeo y americano.
- Cortes y secciones. Rayados. Tipos de corte. Tipos de sección. Intersecciones.

Procedimientos

- Vistas. Elección de las vistas más apropiadas en cada pieza.
- Croquis. Proceso de ejecución de un croquis.
- Cortes y secciones. Proceso de ejecución de un corte. Trazado de rayados.

Actitudes

- Apreciar la destreza manual que aporta el dibujo a mano alzada como medio de expresión y comunicación y su utilidad como dibujo previo al delineado.

Criterios de evaluación

K. Definir gráficamente un objeto por sus vistas fundamentales o su perspectiva, ejecutados a mano

alzada. Realizar el croquis acotado, en el sistema diédrico, de objetos comunes y sencillos, ajustándose a las normas UNE o ISO.

Sugerencias didácticas

- Croquización de piezas mecánicas y de espacios del entorno (aula, laboratorio, etc.).

Materiales didácticos

- Sólidos de piezas mecánicas para croquizar.
- Bibliografía: González, M. y Palencia, J.: *Normalización Industrial*.
- Bibliografía: Normas Aenor.
- Ejercicios de refuerzo y ampliación.

30

UNIDAD 16 ACOTACIÓN

Introducción

Una de las particularidades que el dibujo tiene, es la transmisión exacta de información, ya que una misma representación gráfica debe saber interpretarla de la misma forma un número indeterminado

de personas. Para ello es muy importante que las medidas que afecten a un dibujo sean exactas y

fácilmente interpretables. Para que esto ocurra se recurre tanto a unos instrumentos de medida

fiables y una vez hechas las medidas correspondientes a los sistemas de acotación que también

forman parte de la norma.

Objetivos didácticos

- Conocer el origen y alcance actual de las normas y valorar su necesidad y su importancia.
- Conocer las normas UNE e ISO respecto a acotación.
- Usar convencionalismos y simplificaciones en la representación de distintas formas.

Orientaciones para el desarrollo de la unidad

Para poder acotar posteriormente un croquis, debemos disponer de instrumentos que permitan tomar

mediadas del objeto que se está dibujando. Los instrumentos mas frecuentes para la obtención de

medidas lineales son: la regla y el calibre (o pie de rey); para las medidas de ángulos existen

diversos aparatos como: escuadra, círculo de grados sexagesimales, círculo de grados centesimales

y goniómetro. Conviene que el/la alumno/a conozca el funcionamiento y manejo de este material.

Por último decir que debe aprovecharse la acotación para inculcar al/la alumno/a conceptos tales

como orden, limpieza y claridad, valorando la rotulación empleada. Por otra parte, la norma sobre

acotación ha cambiado recientemente admitiendo, por ejemplo, nuevas terminaciones en las líneas

de cota; no obstante, convendría decir al alumno que cada terminación tiene su campo de aplicación

(las puntas de flecha con ángulo de 15° se emplean en la industria, las rayitas a 45° en la

construcción, etc.). Actividades: de la 1 a la 5 de la unidad 16 del libro de texto.

CONTENIDOS

Conceptos

- Acotación. Elementos. Sistemas de acotación.

- Metrotecnica y unidades.
- Aparatos de medida lineales: regla, calibre y micrómetro.
- Aparatos de medida angulares: escuadra, círculo graduado de grados sexagesimales o centesimales y goniómetro.

Procedimientos

- Acotación. Principios de la acotación. Ejecución. Simbología.
- Formas de tomar medidas lineales.
- Formas de tomar medidas angulares.

Actitudes

- Utilizar los instrumentos de medida mas habituales para conocer las dimensiones de los objetos.

31

Criterios de evaluación

L. Obtener la representación de piezas y elementos industriales o de construcción sencillos y

valorar la correcta aplicación de las normas referidas a vistas, acotación y simplificaciones

indicadas en éstas.

Sugerencias didácticas

- Aplicación de instrumentos de medida y acotación.

Materiales didácticos

- Instrumentos de medida: regla, calibre, escuadra y transportador de ángulos.
- Sólidos de piezas mecánicas para acotar.
- Bibliografía: González, M. y Palencia, J.: *Normalización Industrial*.
- Bibliografía: Normas Aenor.
- Ejercicios de refuerzo y ampliación.

32

UNIDAD 17 CAD. ÓRDENES DE DIBUJO Y AYUDA

Introducción

Antiguamente, para realizar el plano de cualquier proyecto, se dibujaban a lápiz las vistas y a

continuación se pasaba a tinta utilizando el denominado tiralíneas, que consistía en dos lengüetas de

acero inoxidable que retenían una cierta cantidad de tinta y cuya separación se regulaba por medio

de un tornillo con el fin de obtener los diferentes espesores de líneas. Con el tiempo el tiralíneas fue

sustituido por los grafos y las plumas de delinear, que permiten trazados de líneas con gran

perfección; el sistema consiste en un conjunto de plumas independientes e individuales, cada una de

las cuales está formada por un depósito de tinta y un puntero de espesor único.

A pesar del avance que supuso en su día la aparición de las plumas para delinear, que permiten

espesores de línea que no dependen de la apreciación del dibujante y a pesar de seguir utilizándose

en la actualidad, hoy en día el avance ha venido de la mano de la informática. El ordenador es un

medio más para dibujar, una herramienta sumamente potente que, gracias a la velocidad y cada vez

mayor facilidad de manejo, proporciona una ganancia de tiempo considerable. Ahora bien, detrás de

un ordenador siempre hay una persona que sabe qué dibujar y cómo dibujar.

Para poder dibujar con un ordenador se necesita un programa (software) que permita realizar las operaciones necesarias para llevar a cabo un dibujo. A estos programas se les denomina de forma genérica, programas de CAD (del inglés Computer Aided Design) o bien programas DAO (de Dibujo Asistido por Ordenador).

Objetivos didácticos

- Conocer las posibilidades de la informática en el dibujo técnico.
- Aplicar las nuevas tecnologías a la realización de planos técnicos.

Orientaciones para el desarrollo de la unidad

Es evidente que para poder desarrollar la unidad didáctica se necesitará un aula dotada de

ordenadores y la instalación en cada uno de ellos del correspondiente programa de CAD que permita

utilizar los ordenadores como un instrumento más de dibujo.

En primer lugar, sería conveniente indicar a aquellos alumnos que no hubieran manejado nunca un

ordenador algunas directrices básicas de su manejo. Es conveniente, por ejemplo, hacer una

introducción explicando algunos conceptos relativos al sistema operativo, con el fin de que los

alumnos sepan distinguir entre los ficheros que forman parte de un programa y los que genera el

propio alumno cuando maneja ese programa. Es importante también que conozca el concepto de

directorio o carpeta con el fin de saber cómo y dónde guardar la información generada, tratando de

inculcarle al mismo tiempo un cierto sentido del orden.

Conviene comenzar la explicación del manejo del cad con la orden línea y las distintas maneras de

introducir los datos (coordenadas absolutas, relativas y polares), para que el/la alumno/a pueda

comenzar el manejo del programa de forma inmediata. A continuación se pueden ir planteando

diversos ejercicios que nos sirvan de base para ir explicando otras órdenes conforme se vayan

necesitando para realizarlos.

Para practicar con las órdenes básicas de cad se han propuesto, a título de ejemplo, las actividades

1 a 6 de la unidad 18 del libro de texto.

33

CONTENIDOS

Conceptos

- Dibujo asistido por ordenador.
- Sistema operativo: archivos y directorios.
- Autocad. El editor de dibujo.
- Ordenes de dibujo.
- Modos de referencia.

Procedimientos

- Entrada en Autocad.
- Entrada de órdenes.
- Entrada de coordenadas.
- Orden: línea, círculo, arco, polígono, elipse y texto.

- Modos de referencia: punto final, punto medio, cercano, perpendicular, centro, cuadrante, tangente e intersección.

- Orden: fin (salir), salva (guardar) y límites.

Actitudes

- Valorar las posibilidades de la informática como herramienta en el desarrollo del dibujo técnico.

- Valorar las aplicaciones prácticas que los distintos comandos nos ofrecen relacionándolas con elementos más complejos.

Criterios de evaluación

M. Culminar los trabajos de dibujo técnico, utilizando los diferentes recursos gráficos, de forma que

éste sea claro, limpio y responda al objetivo para el que ha sido realizado.

A. Resolver problemas geométricos, valorando el método y el razonamiento de las construcciones,

así como su acabado y presentación.

Sugerencias didácticas

- Realización de las actividades propuestas al final de la unidad 18 del libro de texto.

Materiales didácticos

- Libro de texto del/la alumno/a.

- Ordenador con suficiente memoria según la versión del programa.

- Programa de C.A.D. (diseño asistido por ordenador).

- Bibliografía: López, J. y Tajadura, J.A.: *AutoCad Avanzado v14*. McGraw Hill.

- Ejercicios de refuerzo y ampliación.

34

UNIDAD 18 CAD. ÓRDENES DE EDICIÓN Y VISUALIZACIÓN

Introducción

Una vez introducidos en lo que es el CAD, resulta interesante poder trabajar con una serie de

comandos más específicos, con el objeto de transformar tanto la forma, como la ubicación de los

dibujos creados con el programa.

Objetivos didácticos

- Conocer las posibilidades de la informática en el dibujo técnico.

- Aplicar las nuevas tecnologías a la realización de planos técnicos.

Orientaciones para el desarrollo de la unidad

Como ocurre en cualquier programa informático, conforme nos vamos adentrando en él, nos damos

cuenta de las infinitas posibilidades que posee el mismo. Esto es, descubrir una serie de nuevos

comandos ubicados también en las barras estándar y de herramientas, al igual que los comandos

vistos en la unidad anterior.

Dichos comandos ofrecen una amplia gama de visualización (zoom) y transformación de objetos

(simetría, recorta, alarga, etc). Esto no hace más que corroborar lo que se mencionaba en la anterior

unidad, acerca de la potencia del ordenador y del programa en sí como herramienta de trabajo,

redundando en una ganancia de tiempo y un menor desperdicio de material (como por ejemplo es el

cambio de escala o tamaño de un dibujo), ya que con este sistema de trabajo se permite hacer todas

las pruebas posibles en pantalla, antes de una impresión definitiva.

35

CONTENIDOS

Conceptos

- Ordenes de ayuda.
- Selección de objetos.
- Ordenes de edición.
- Ordenes de visualización.

Procedimientos

- Orden: fin (salir), salva (guardar) y límites.
- Selección: señalar, ventana y cruce.
- Orden: borra, copia, gira, escala, simetría, recorta, alarga, cambia y revoca.
- Orden: zoom y redibuja.

Actitudes

- Valorar las posibilidades de la informática como herramienta en el desarrollo del dibujo técnico.
- Valorar las aplicaciones prácticas que los distintos comandos nos ofrecen relacionándolas con elementos más complejos.

Criterios de evaluación

M. Culminar los trabajos de dibujo técnico, utilizando los diferentes recursos gráficos, de forma que éste sea claro, limpio y responda al objetivo para el que ha sido realizado.

Sugerencias didácticas

- Realización de las actividades propuestas al final de la unidad 18 del libro de texto.

Materiales didácticos

- Libro de texto del/la alumno/a.
- Ordenador con suficiente memoria según la versión del programa.
- Programa de C.A.D. (diseño asistido por ordenador).
- Bibliografía: López, J. y Tajadura, J.A.: *AutoCad Avanzado v14*. McGraw Hill.
- Ejercicios de refuerzo y ampliación.

36

UNIDAD 19 ARTE Y DIBUJO TÉCNICO

Introducción

Aunque algunos de los conceptos que en esta unidad se exponen ya han sido tratados por el/la

alumno/a en niveles anteriores de una forma superficial, ahora se profundiza, añadiendo un tema

de notable interés como es la relación que ha existido a lo largo de la historia entre el arte y el

desarrollo del dibujo geométrico.

Objetivos didácticos

- Conocer y comprender los fundamentos geométricos del dibujo técnico a lo largo de la historia.
- Mostrar que los conceptos artístico y técnico no son antitéticos y que los trazados geométricos no se contraponen a la creación artística.
- Valorar la belleza formal que ofrecen las formas geométricas puras y las diversas relaciones matemáticas que se producen entre ellas.

- Elaborar soluciones razonadas a problemas geométricos en el campo del arte.

Orientaciones para el desarrollo de la unidad

La geometría posee un gran interés, no solo histórico, sino también práctico y estético, y es por ello

por lo que se pretende, con este breve recorrido por la historia del dibujo, despertar en el/la alumno/a

ese interés y curiosidad como parte esencial de toda educación. Dicho interés puede ser tratado

transversalmente, junto con otras materias tales como la historia del arte o la historia de la ciencia.

En esta unidad se trata de cómo algunos aspectos de la geometría fueron tratados por Vitruvio,

Durero o Leonardo da Vinci y, en especial, la teoría de la perspectiva cuyo interés en el

Renacimiento tanto estimuló el desarrollo de la geometría. A continuación se estudian brevemente

las relaciones geométricas y su influencia en las diversas ramas del arte, tales como la arquitectura o

la pintura y la inquietud que supuso la proporción del cuerpo humano en la escultura. Tanto la

proporción como las series aquí tratadas pueden ser enfocadas transversalmente junto con las

matemáticas.

Mención aparte merece el tratamiento de la geometría por parte del arte árabe en Andalucía y otras

zonas de la península. Gran parte de la decoración geométrica en la cultura árabe parte del

cuadrado, en el que mediante secciones, giros y traslaciones se construyen estructuras de tipo

modular muy interesantes. Se propone que el/la alumno/a, partiendo de módulos diseñados por él

mismo, genere diversas estructuras modulares para que, a continuación, estudie cómo se han

podido generar otras estructuras existentes en edificios de origen árabe.

37

CONTENIDOS

Conceptos

- Referencias históricas del dibujo técnico.

- Series. Simetrías dinámicas. Proporción áurea. Proporción del cuerpo humano. El modulator. Los

- órdenes clásicos.

- Módulo bidimensional. Estructuras básicas. Estructuras complejas. Estructuras lógicas.

- Estructuras libres.

- Estructuras modulares en el arte árabe.

Procedimientos

- Construcciones geométricas a lo largo de la historia: Pitágoras, Euclides, Platón, Ptolomeo,

- Vitruvio, Durero, Leonardo da Vinci, Brunelleschi.

- Composiciones gráficas de las series aritmética, geométrica, armónica y de Fibonacci.

- Composiciones gráficas con simetrías dinámicas.

- Construcciones basadas en la proporción áurea.

- Estudio de las proporciones del cuerpo humano en distintas épocas de la historia. Vitruvio.

- Leonardo. Durero. Le Corbusier.

- Estudio de la proporción en la arquitectura. Los órdenes clásicos.

- Diseño de un módulo y sus transformaciones sobre una red modular.

Actitudes

- Curiosidad por comprender el desarrollo de los trazados geométricos a lo largo de la historia.
- Ser conscientes de la importancia de las series, la simetría, la proporción, etc. y del dibujo técnico en general en la Historia del Arte.

- Descubrir las aplicaciones de las transformaciones en el plano.
- Reconocer la importancia del concepto de módulo y de estructura modular en sus diversas aplicaciones en la arquitectura, el arte, la industria, etc.

Criterios de evaluación

M. Culminar los trabajos de dibujo técnico, utilizando los diferentes recursos gráficos, de forma que

éste sea claro, limpio y responda al objetivo para el que ha sido realizado.

Sugerencias didácticas

- Después de realizar el diseño de un módulo, el/la alumno/a debe observar las distintas experiencias de sus compañeros.

Materiales didácticos

- Libro de texto del alumno.
- Papel transparente y rotuladores.
- Bibliografía: Dan Pedoe: *La geometría en el arte*. Gustavo Gili.
- Videos sobre historia del arte y sobre la arquitectura árabe y su ornamentación.
- Ejercicios de refuerzo y ampliación.

Septiembre de 2014.-