

Curso 2014-2015

**Programación Bachillerato
Departamento de Dibujo y
Educación Plástica y Visual**

ÍNDICE

| | |
|----------------------|----|
| PRINCIPIOS GENERALES | 3 |
| DIBUJO TÉCNICO I | 7 |
| DIBUJO TÉCNICO II | 38 |

PRINCIPIOS GENERALES

Estructurado en tres grandes bloques como son la Geometría métrica, Geometría descriptiva y la Normalización; el Dibujo Técnico se presenta como la antesala para poder conectar adecuadamente con cualquier estudio superior, bien sean profesionales o de tipo universitario, relacionados con disciplinas como la arquitectura, ingenierías o las bellas artes.

Es un área eminentemente práctica, si bien no falta en el documento, para poder abordar este aspecto un profundo estudio teórico.

En el material que utilizamos, la teoría se encuentra acompañada en todo momento por un número significativo de ejercicios, en la mayoría de los casos, resueltos de forma clara y concisa. Utilizando para ello la nomenclatura y grafismos adecuados; ayudando a formalizar o visualizar el problema que se plantea.

El bloque de normalización podría hacer pensar exclusivamente en el aspecto eminentemente técnico y riguroso que la "Norma" exige. Esto es necesario y se ha llevado a cabo, pero sin descuidar en ningún momento la faceta artístico-creativa, que, porqué no decirlo, cualquier técnico, en el momento más insospechado debe recurrir a ella. Ya que no debe olvidarse la estrecha relación que siempre ha habido entre la ciencia y el arte.

PROCEDIMIENTOS Y RECURSOS

En un área como Plástica con un marcado **CARÁCTER EXPERIMENTAL Y PARTICIPATIVO** los recursos materiales son muy importantes. Deben poseerlos todos los alumnos y en caso de que alguno tuviera dificultades en conseguirlos, el departamento estudiará una posible solución. Es importante insistir en que **UN ALUMNO AISLADO, SIN MATERIALES Y PROBABLEMENTE SIN GANAS, SUELE SER UN ELEMENTO DISTORSIONADOR DE LA DINÁMICA DEL AULA.**

Dentro de estos materiales contaremos con:

- Combinación de los elementos básicos: escuadra, cartabón y compás, para operaciones de tipo geométrico.
- Uso de elementos complementarios: plantillas y hojas de transferibles.
- Aprovechamiento de las distintas cualidades del lápiz de grafito según su código en pro de una correcta aplicación del mismo.
- Utilización de rotuladores, técnicos y de colores, así como del aerógrafo.
- Uso de soportes (cartulinas, vegetal, acetatos, etc.).
- Si es posible, iniciación al empleo de programas informáticos e iniciación al CAD (especialistas en la elaboración de planos técnicos).

ACTITUDES

- Valorar la importancia de la normalización para la comunicación.
- Conocer y comprender los fundamentos geométricos del dibujo y los sistemas básicos de representación: diédrico, cónico y acotado.
- Elaborar soluciones razonadas ante problemas geométricos.
- Manejar con habilidad los instrumentos específicos del dibujo técnico así como las herramientas informáticas para la realización del mismo.
- Representar formas mediante croquis acotados según normas.
- Valorar las posibilidades del dibujo técnico como lenguaje objetivo.
- Aprender y recrearse con el enriquecimiento que las técnicas plásticas proporcionan al dibujo técnico.
- Valorar la buena presentación en los trabajos para un «buen acabado».
- Aprender la facultad estética del dibujo técnico.
- Desarrollar la visión espacial y la creatividad.

METODOLOGÍA

Principios Metodológicos

Como señala el currículo oficial, esta materia se propone sintetizar los conocimientos geométricos y de carácter convencional necesarios para lograr la representación gráfica de una idea y su interpretación, y capacitar así al alumno en la expresión gráfica dentro del área técnica, con vistas a un acceso no traumático en carreras técnicas y superiores.

En función de estos objetivos, el presente proyecto se construye siguiendo un método racional que descompone la materia de forma analítica y ordena su contenido según un criterio de progresión lógica, de lo básico a lo complejo, partiendo del estudio previo de los elementos geométricos propios del plano para

abordar posteriormente el estudio de sistemas de representación y la complejidad de la geometría tridimensional.

Aplicación Didáctica

Para lograr una buena asimilación del dibujo técnico, el contenido de cada unidad didáctica se resuelve a través de los siguientes elementos:

Una exposición introductoria de los fines e intereses de la misma, sintetizando el contenido de cada lección, justificando la necesidad de aprender los conceptos que se desarrollan y clarificando su implementación práctica en la realidad.

Desarrollo del tema concreto, apoyando la definición y descripción de conceptos abstractos con ejemplos clarividentes, detallando paso a paso los procesos de trazado hasta obtener la solución, y todo ello en paralelo a la representación gráfica de la misma. De ahí que las explicaciones sean claras y comprensibles, apropiadas a la edad del alumno.

Imagen. Se dinamiza el contenido teórico de la materia mediante:

- Fotografías que transmiten intuitivamente la relación existente entre los conceptos
- Abstractos y la realidad; ilustraciones de obras artísticas que vinculan los elementos del dibujo técnico con el arte.

Actividades. Responden a la dimensión práctica de la materia imprescindible para un aprendizaje significativo:

- Están organizadas a partir de ejercicios secuenciados según su grado de dificultad, cumpliendo los requisitos de orden y progresividad.
- Están contextualizadas y fomentan la comprensión y reflexión sobre el porqué de los procedimientos, evitando la repetición y la mecanización.
- Supervisan la asimilación de los contenidos, favoreciendo una memorización comprensiva.

Temporización.

El presente proyecto se estructura formalmente a partir de cuatro bloques que incluyen un total de 18 temas.

Todos los temas recogen una exposición introductoria de sus fines e intereses, la inclusión de gráficos, fotografías, dibujos y cuadros monográficos, así como un apartado final de actividades.

1. El primer bloque, «Introducción al dibujo técnico», presenta los elementos, materiales y habilidades necesarios para la realización del dibujo técnico.
2. El segundo bloque, «Trazados geométricos», efectúa un recorrido por la geometría plana, tratando la geometría métrica y la geometría proyectiva.
3. El tercer bloque, «Sistemas de representación», trata la geometría tridimensional.
4. El cuarto bloque, «Normalización y nuevas tecnologías», expone los convencionalismos que posibilitan la comprensión e interpretación del contenido de planos técnicos.

La organización de este proyecto persigue un desarrollo de la materia riguroso, coherente y de fácil asimilación. Durante el primer trimestre se desarrollarán el primer y segundo bloque, el tercer bloque durante el segundo trimestre y el cuarto bloque en el último trimestre. Por supuesto cabe la posibilidad de alterar el desarrollo de los temas dependiendo de la respuesta del alumnado.

Niveles Mínimos de Aprendizaje

El área de Educación Plástica y Visual, consideramos que los niveles mínimos de contenidos conceptuales que exigimos a los alumnos en cualquiera de los niveles, va a depender del nivel de comprensividad y capacidad de trabajo que presente la clase o grupo. Es decir, como norma básica, consideramos que el nivel de partida han de fijarlos los alumnos, siendo el profesor el que adecue la explicación de conceptos y la secuenciación de los mismos al contexto en que nos encontremos.

En cualquier caso, el área aplicará por sistema los objetivos mínimos exigidos a los alumnos:

El intento de resolución del 75 % de los ejercicios planteados.

La rectificación continua de los ejercicios mal realizados.

La entrega a tiempo de los ejercicios propuestos o la justificación de la causa que lo impida.

Actitud de esfuerzo y superación en la solución de los ejercicios individuales (tanto en el cuaderno como en pruebas escritas); así como participación activa en los ejercicios en grupo.

Los criterios de evaluación para estos casos se ajustarán dando MAYOR RELEVANCIA A LOS CONCEPTOS pero teniendo siempre en cuenta los PROCEDIMIENTOS Y LAS ACTITUDES.

EVALUACIÓN

Constituye uno de los elementos del proceso educativo que más interesa y preocupa a los alumnos. Conviene que les informemos acerca de las técnicas que vamos a emplear: **OBSERVACIÓN DIRECTA de sus comportamientos, ANÁLISIS de sus proyectos y CORRECCIÓN DE SUS EJERCICIOS. El EXAMEN o prueba objetiva no va a ser un recurso necesariamente apelado, pero será un procedimiento con un peso importante.**

Deberemos dejar claro que tanto la observación como el análisis y la corrección seguirán unos **CRITERIOS PREVIAMENTE DEFINIDOS Y EXPUESTOS AL ALUMNADO**. Estos criterios constituyen nuestra guía para realizar el seguimiento de los aprendizajes, e irán referidos tanto a la adquisición de los contenidos tratados en clase como al empleo adecuado de técnicas de trabajo básicas, a la observación de las normas, a la participación activa en la planificación y desarrollo de tareas en grupo, o a la entrega a tiempo de las tareas planteadas.

Criterios e Instrumentos para la Evaluación

Los instrumentos de evaluación que se utilizarán son los siguientes:

- **Cuestionarios o actividades** previas que nos permitan conocer el grado de partida de cada unidad.
- **La observación** directa en clase, nos permite conocer diariamente y de forma continua los contenidos actitudinales, procedimentales y conceptuales que va interiorizando el alumno; permitiendo, al mismo tiempo, corregir las desviaciones observadas.
- **Ejercicios realizados en el aula**, que nos permite observar el seguimiento que hace el alumno de la unidad, la organización de su trabajo, la expresión escrita, la capacidad de elaboración de documentos, el uso de las fuentes de información, etc.
- **Pruebas orales y plasmadas en papel**. Que nos permitan observar si el alumno es capaz de aplicar lo aprendido a situaciones distintas.
- **Autoevaluación**. Es importante que el alumno reflexione sobre el trabajo por él desarrollado.

Sistema de Recuperación y Prueba Extraordinaria

El área de Educación Plástica y visual, no hemos adoptado el concepto de **EVALUACIÓN CONTINUA** tanto del alumno como de la metodología puesto que, al dar prioridad a los conceptos y encontrarse la materia dividida en tres bloques específicos y distintos, lo consideramos inadecuado para alcanzar los requisitos mínimos deseados. Sí se aplicará, sin embargo, en la recuperación de primero de bachillerato puesto que la materia del segundo curso se considera una ampliación de la de primero. Por lo tanto un alumno con la materia pendiente de primero, recuperaría en segundo de forma directa si alcanzase en este nivel los requisitos mínimos.

Por otra parte, hemos procurado que la evaluación sea flexible y diversa tanto en técnicas como en instrumentos, y aporten la máxima información sobre la competencia curricular del alumno.

En este sentido, hemos diseñado una programación en la que los contenidos estén encadenados y sean progresivos desde el punto de vista conceptual, a lo largo de las tres evaluaciones (como mínimo), de las que conste el curso.

Respecto a la recuperación del curso completo en septiembre, los alumnos realizarán una prueba tipo similar a los exámenes de selectividad.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

El departamento se adaptará a ofertas puntuales por parte de instituciones de carácter privado y público, solicitando el preceptivo permiso y con la máxima antelación posible, a la comisión permanente del consejo escolar de Centro.

LOS CONTENIDOS TRANSVERSALES DE BACHILLERATO

Los objetivos de Etapa del Bachillerato reflejan la preocupación por el tratamiento de las enseñanzas transversales. Así, en enunciados como:

- analizar y valorar críticamente las realidades del mundo contemporáneo y los antecedentes y factores que influyen en él,
- participar de forma solidaria en el desarrollo y mejora de su entorno social,
- consolidar una madurez personal, social y moral que les permita actuar de forma responsable y autónoma.

Se aprecia la relación con la **educación en valores**, es decir con la educación moral, cívica y para la paz, ambiental, del consumidor, etc. Estos objetivos deben implicar a la totalidad de las materias. Algunas de ellas como Filosofía, Lengua e Historia desempeñan un gran papel en el desarrollo de conceptos y actitudes

| |
|--|
| Programación Bachillerato EDUCACIÓN PLÁSTICA Y VISUAL |
|--|

relacionados con la generalidad de las enseñanzas transversales, aunque el resto de las materias contribuyen, a su modo, a esta tarea.

Respecto a relaciones entre modalidades de Bachillerato, materias y enseñanzas transversales, podemos decir que *la naturaleza epistemológica de los ámbitos de Modalidad y los contenidos de sus materias* se establece de manera más concreta y clara que en otras Etapas educativas. Esto quiere decir, en definitiva, que la especificidad de los contenidos de Bachillerato determina vinculaciones algo más directas entre modalidades como Tecnología y Ciencias de la Naturaleza y de la Salud y educación para el consumo, el cuidado del medio ambiente y de la salud personal y colectiva. En Modalidades como Humanidades y Ciencias Sociales, la relación se aprecia con más nitidez en la educación moral y cívica y para la paz y, en la Modalidad de Artes, con la educación cívica y para el consumo.

A partir de esta caracterización general, todo planteamiento educativo sistemático, interdisciplinar y coherente con los objetivos generales de la Etapa, podrá y deberá estimular relaciones de cada modalidad y materia con la totalidad de las enseñanzas propias de la educación en valores. Los equipos docentes, en el desarrollo de sus Proyectos Educativos y Curriculares, arbitrarán las líneas de actuación coherentes con los propósitos de la labor formativa del centro.

DIBUJO TÉCNICO I

1 Introducción

Esta unidad acerca a los alumnos al lenguaje visual, mostrando la necesidad del ser humano de comunicarse entre sí, transmitir sus experiencias y conocimientos, sus vivencias e inquietudes.

También introduce a los alumnos en los códigos propios que configuran nuestra manera de comunicarnos y que se han renovado y empleado a lo largo del siglo xx con nuevos lenguajes y sistemas de comunicación visual.

El objetivo es que los alumnos, a través del conocimiento de estos códigos, sean capaces de interpretar los mensajes visuales y distinguir los elementos que los forman.

2 Trazados fundamentales en el plano

Esta unidad desarrolla contenidos de la geometría plana. En cada uno de los epígrafes que componen las unidades (paralelismo, perpendicularidad, segmentos, 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, lo que permitirá al alumno adquirir práctica en el manejo de los utensilios de dibujo.

El dibujo técnico constituye un lenguaje gráfico. Quien lo domine, va a disponer de una herramienta muy eficaz de creación, transformación y comunicación. La mayoría de los conceptos y procedimientos de la unidad constituyen la base de este lenguaje, cuyo aprendizaje es fundamental y determinante en el proceso de asimilación de futuros contenidos y usos de este lenguaje.

| OBJETIVOS DIDÁCTICOS | CRITERIOS DE EVALUACIÓN |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Realizar los trazados geométricos fundamentales en el plano, tales como: paralelismo y perpendicularidad entre rectas, operaciones con segmentos, ángulos y circunferencias. | <p>Resolver problemas geométricos, valorando el método y el razonamiento de las construcciones.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> Conocer los fundamentos teóricos de dichos trazados. | |
| <ul style="list-style-type: none"> Aplicar dichos trazados a la realización de trabajos más complejos. | |
| <ul style="list-style-type: none"> Desarrollar destrezas y habilidades que permitan al alumnado expresar con precisión, claridad y objetividad soluciones gráficas. | <p>Resolver problemas geométricos, valorando el acabado y presentación.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> Utilizar correctamente el compás, la escuadra y el cartabón, la regla y el lápiz. | |

| CONTENIDOS | | |
|------------|----------------|-----------|
| CONCEPTOS | PROCEDIMIENTOS | ACTITUDES |
| | | |

Programación Bachillerato
EDUCACIÓN PLÁSTICA Y VISUAL

| | | |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Paralelismo y perpendicularidad entre rectas. • Mediatriz y bisectriz. • Ángulo rectilíneo, mixtilíneo y curvilíneo. • Elementos y ángulos en la circunferencia. • Arco capaz. • Potencia de un punto respecto a una circunferencia. • Eje radical de dos circunferencias. • Centro radical de tres circunferencias. | <ul style="list-style-type: none"> • Trazado de rectas paralelas y perpendiculares, y concurrentes fuera de los límites del dibujo. • Construcción gráfica de operaciones con segmentos: suma, resta, producto, división y raíz cuadrada. • Construcción gráfica de ángulos y de operaciones con ángulos: suma, resta, bisectriz y trisección. • Construcción de arco capaz de un segmento. • Trazado de eje radical de dos circunferencias, y centro radical de tres circunferencias. | <ul style="list-style-type: none"> • Valorar los trazados geométricos sencillos, como determinantes para el aprendizaje de construcciones más complejas. • Relacionar los lugares geométricos con las aplicaciones prácticas en la resolución de problemas. • Reconocer la importancia de la aplicación de la potencia en ciertos casos de tangencia. • Desarrollar destrezas y habilidades que permitan expresar con precisión trazados fundamentales con el material propio de dibujo. • Adquirir el gusto por la exactitud, la limpieza y la precisión, en la ejecución de los diversos trazados. |
|---|---|---|

COMPETENCIAS BÁSICAS

- Usar eficazmente los trazados fundamentales en el plano como herramientas del lenguaje gráfico para resolver problemas y realizar construcciones geométricas diversas (*Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico*).
- Valorar la importancia del dominio de los conocimientos geométricos para favorecer la resolución de problemas y otros procesos creativos (*Autonomía e iniciativa personal*).
- Desarrollar las habilidades que intervienen en el aprendizaje para conseguir que este proceso sea cada vez más eficaz y autónomo (*Competencia para aprender a aprender*).

ORIENTACIONES DIDÁCTICA

Resulta muy importante en estas unidades 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 o 2H – preferiblemente portaminas– que permita trabajar con precisión. A continuación, y cuando el alumnado haya terminado el ejercicio y esté totalmente seguro de que 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.

Por motivos estéticos, los puntos –cuando no vengan 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 interesante que el alumnado sea consciente de la aplicación que tienen, en construcciones más complejas, los diversos trazados que va aprendiendo. Por ello, en la unidad hay problemas resueltos, relativos a la aplicación de trazados básicos (bisectriz, arco capaz, etc.) concebidos como lugares geométricos.

También es positivo que el alumnado perciba el papel del dibujo como herramienta útil; por este motivo, muchos planteamientos buscan conectar la unidad con la realidad.

Aunque en la unidad se estudien construcciones muy simples, siempre es recomendable estimular la creatividad de los alumnos –además de en la resolución de problemas– en la construcción de trazados geométricos originales, usando los básicos aprendidos.

Con estas tres sugerencias anteriores, se puede desarrollar la unidad dando respuesta a los posibles intereses y demandas de los alumnos.

Por último, y si es factible en el desarrollo de la unidad, es recomendable conectar los contenidos de potencia y ejes radicales con contenidos que se desarrollarán en el futuro, incluso en el curso siguiente. Por ejemplo, el centro radical con el trazado de tres circunferencias de centros conocidos y tangentes cada una de ellas a las otras dos, o el eje radical de circunferencias con el trazado de circunferencias que pasando por dos puntos dados sean tangentes a una recta dada, etc.

MATERIALES DIDÁCTICOS

- Material propio de dibujo técnico.
- Lámina de dibujo A4.
- Planos de arquitectura, piezas mecánicas, mapas, etc., donde se puedan reconocer o realizar trazados de la unidad.

3 Trazado de polígonos

Esta unidad desarrolla los contenidos de la geometría plana relativos a polígonos. Se hace un estudio extenso de triángulos y cuadriláteros, de su clasificación, propiedades y construcción. El tercer bloque se centra en los polígonos regulares, su definición, clasificación, descripción de líneas notables, y trazados a partir de métodos generales para inscribir cualquier polígono regular en una circunferencia o trazarlo a partir del lado.

Se desarrollan –además de conceptos ya vistos en niveles anteriores, de forma elemental, tales como el de mediatriz, bisectriz o arco capaz– construcciones gráficas de mayor entidad; lo que permitirá al alumnado adquirir práctica en el manejo de los utensilios de dibujo.

| OBJETIVOS DIDÁCTICOS | CRITERIOS DE EVALUACIÓN |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Realizar los trazados geométricos fundamentales en el plano, tales como triángulos y cuadriláteros, así como la construcción de formas poligonales. | Resolver problemas geométricos, valorando el método y el razonamiento de las construcciones, así como su acabado y presentación. |
| <ul style="list-style-type: none">• Conocer los fundamentos teóricos de dichos trazados. | |
| <ul style="list-style-type: none">• Desarrollar destrezas y habilidades que permitan al alumnado expresar con precisión, claridad y objetividad soluciones gráficas. | Resolver problemas geométricos, valorando el acabado y presentación. |
| <ul style="list-style-type: none">• Utilizar correctamente el compás, la escuadra y el cartabón, la regla y el lápiz. | |

CONTENIDOS

Programación Bachillerato
EDUCACIÓN PLÁSTICA Y VISUAL

| CONCEPTOS | PROCEDIMIENTOS | ACTITUDES |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Triángulos: definición, propiedades y clasificación. • Cuadriláteros: definición y clasificación. • Polígonos regulares: definición, propiedades y clasificación. Líneas notables. | <ul style="list-style-type: none"> • 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. | <ul style="list-style-type: none"> • Valorar la exactitud en la realización de un dibujo. Aplicación de construcciones sencillas y trabajos más complejos. • Valorar la limpieza en la realización del trabajo. • Interés por el desarrollo de aplicaciones donde intervengan polígonos. • Adquirir destreza en el uso de instrumentos específicos para la resolución de los problemas que se planteen. |

COMPETENCIAS BÁSICAS

- Usar eficazmente polígonos como herramientas del lenguaje gráfico para resolver problemas y realizar construcciones geométricas diversas (*Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico*).
- Valorar la importancia del dominio de los conocimientos geométricos para favorecer procesos creativos (*Autonomía e iniciativa personal*).
- Desarrollar las habilidades que intervienen en el aprendizaje para conseguir que este proceso sea cada vez más eficaz y autónomo (*Competencia para aprender a aprender*).
- Conocer, apreciar y valorar críticamente diferentes manifestaciones arquitectónicas y de diseño, en las que aparezcan las formas poligonales de la unidad; utilizarlas como fuente de enriquecimiento y disfrute, y considerarlas como parte del patrimonio de los pueblos (*Competencia cultural y artística*).

ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

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 regulares para resolver estos problemas. Unas veces se conoce el radio de la circunferencia circunscrita y otras veces el dato conocido es el lado; de ambos puntos de partida debe saber el alumno construirlos.

En cuanto a la construcción de triángulos y cuadriláteros, no solo regulares, es necesario que el alumnado realice diversos ejercicios de construcción con diferentes datos conocidos para generarlos (en el libro hay variedad de ellos; algunos, resueltos).

Si bien es importante conocer los procedimientos utilizados en el dibujo técnico para el trazado de construcciones geométricas, resulta frecuente observar que el alumnado 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.

Es interesante que el alumnado sea consciente de la aplicación que los diversos trazados que va aprendiendo, en este caso los polígonos, tienen en construcciones más complejas, y su conexión con otros contenidos. En la unidad hay varios ejercicios orientados en este sentido, como las actividades 8 y 9, y el ejercicio resuelto 8.

Otra sugerencia, además de realizar las actividades de la unidad, es observar y analizar formas y estructuras poligonales de la realidad, ya sea de elementos naturales o artificiales.

MATERIALES DIDÁCTICOS

- Material propio de dibujo técnico.
- Lámina de dibujo A4.
- Problemas del cuaderno de actividades complementarias.

- Imágenes donde se pueda reconocer o realizar trazados de la unidad; por ejemplo, de diseño industrial, de ornamentación árabe, de animales, plantas o minerales, etc

4 Proporcionalidad y semejanza

Esta unidad expone los contenidos de la geometría plana relativos a la proporción entre segmentos y figuras planas, desarrollando diversos procedimientos para resolver gráficamente gran variedad de planteamientos en los que interviene, de una forma u otra, la proporción.

Estos contenidos permitirán al alumnado resolver nuevas construcciones de geometría plana. Además, suponen una base necesaria para desarrollar futuros contenidos relativos a nuevas transformaciones geométricas planas y proyectividad.

El conocimiento de las escalas gráficas es imprescindible para realizar e interpretar cualquier dibujo en los diferentes sistemas de representación.

| OBJETIVOS DIDÁCTICOS | CRITERIOS DE EVALUACIÓN |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar destrezas y habilidades que permitan al alumnado expresar con precisión, claridad y objetividad soluciones gráficas. | <p>Resolver problemas geométricos, valorando el método y el razonamiento de las construcciones, así como su acabado y presentación.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Realizar los trazados geométricos en los que intervengan conceptos de proporción, igualdad y semejanza, conociendo los fundamentos teóricos de dichos trazados. | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Conocer diferentes construcciones de escalas gráficas. | <p>Utilizar escalas para la interpretación de planos y para la ejecución de dibujos técnicos, utilizando la escala gráfica establecida previamente y las escalas normalizadas.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar el conocimiento de las escalas para interpretar y realizar dibujos técnicos. | |

| CONTENIDOS | | |
|------------|----------------|-----------|
| CONCEPTOS | PROCEDIMIENTOS | ACTITUDES |
| | | |

Programación Bachillerato
EDUCACIÓN PLÁSTICA Y VISUAL

| | | |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Proporcionalidad entre segmentos. Tercera, cuarta y media proporcional. • Proporción áurea: sección áurea de un segmento, rectángulo áureo. Proporción áurea en pentágono regular y estrellado. • Igualdad entre figuras planas. • Semejanza entre figuras planas. • Escalas: definición, escalas más usuales, escala gráfica, escala transversal y triángulo fundamental de escalas. | <ul style="list-style-type: none"> • Construcción de los segmentos tercero, cuarto y media proporcional. • Trazado de segmentos en proporción áurea y del rectángulo áureo. • Construcción de figuras iguales por copia de ángulos, por radiación y por triangulación. • Construcción de figuras semejantes por radiación y por coordenadas. • Construcción de escalas gráficas, transversal y triángulo fundamental de escalas. | <ul style="list-style-type: none"> • Valorar la exactitud en la realización de un dibujo. • Valorar la limpieza en la realización del trabajo. • Reconocer la utilidad de los métodos gráficos para generar figuras planas, iguales o semejantes. • Sensibilizarse en la aplicación de conceptos y procedimientos relativos a proporciones entre segmentos, en ejercicios más complejos. • Apreiciar la importancia del uso de escalas en las distintas aplicaciones gráficas. • Adquirir destreza en el uso de instrumentos específicos para la resolución de los problemas que se planteen. |
|---|---|---|

COMPETENCIAS BÁSICAS

- Usar eficazmente la proporción y contenidos relativos como herramientas del lenguaje gráfico, para resolver problemas y realizar construcciones geométricas diversas (*Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico*).
- Valorar la importancia del dominio de los conocimientos geométricos, para favorecer procesos creativos (*Autonomía e iniciativa personal*).
- Desarrollar las habilidades que intervienen en el aprendizaje, para conseguir que este proceso sea cada vez más eficaz y autónomo (*Competencia para aprender a aprender*).
- Conocer, apreciar y valorar críticamente aplicaciones relativas a la proporción, presentes en manifestaciones arquitectónicas y de diseño, utilizarlas como fuente de enriquecimiento y disfrute, y considerarlas como parte del patrimonio de los pueblos (*Competencia cultural y artística*).

ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

Los contenidos relativos a la proporción entre segmentos –basados en el teorema de Tales– son, por lo general, de fácil comprensión para los alumnos. Pero en la práctica, suelen aparecer dificultades; por un lado, no deducen fácilmente de los planteamientos, la necesidad de aplicar contenidos de proporcionalidad; y por otro lado, una vez que es sabido que hay que emplearlos, encuentran dificultades para aplicar lo aprendido a cada planteamiento concreto.

En la unidad aparecen varios ejercicios resueltos en los que se emplea el Teorema de Tales, cuyos planteamientos pueden parecer al alumno de compleja resolución; sin embargo, se resuelven fácilmente aplicando proporcionalidad entre segmentos. Es interesante que el alumnado comprenda estos ejercicios resueltos, para que en el futuro interprete sin dificultad muchas de las construcciones en las que aparecen estos contenidos. También es importante que el alumnado no solo entienda las construcciones resueltas, sino que pueda usar eficazmente lo aprendido; para lo cual, hay que ofrecerle planteamientos similares para que ponga en práctica autónomamente sus conocimientos.

Respecto a la proporción áurea, en la unidad se desarrolla una de las construcciones posibles, y se señala alguno de los polígonos dados en los que aparece dicha proporción. Es interesante hacer notar la presencia de dicha proporción en las formas naturales y artificiales, pudiendo apoyar dicha exposición en imágenes (fotografías, dibujos de estudios de diferentes artistas en diferentes épocas, etc.).

El contenido relativo a igualdad y semejanza se ha abordado en esta unidad utilizando ejemplos en los que las posiciones entre figuras transformadas, bien podrían corresponder a traslación y homotecia respectivamente. Resulta útil, teniendo en cuenta que dentro del tema más amplio que abordan ambas transformaciones (igualdad y semejanza), las desarrolladas en los ejemplos facilitarán el desarrollo posterior

de las transformaciones restantes. En cualquier caso, es importante que los alumnos sean conscientes de las diferencias entre las transformaciones.

Las escalas es un punto fundamental y básico para poder interpretar y realizar planos. Aunque es un concepto sencillo aparentemente, conviene reafirmarlo realizando muchos ejercicios prácticos; como los propuestos en el tema de vistas de piezas sencillas, que pueden realizar sin dificultad aunque no conozcan los fundamentos del sistema de representación.

MATERIALES DIDÁCTICOS

- Material propio de dibujo técnico.
- Lámina de dibujo A4.
- Imágenes de planos en diversas escalas según su finalidad.
- Imágenes de formas naturales o artificiales, fotos o dibujos, en los que intervenga la proporción áurea

5 Transformaciones geométricas

Esta unidad pretende introducir a los alumnos 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 solo puedan tener un cierto interés teórico, las construcciones que aquí se estudian permitirán al alumnado simplificar más adelante ciertos problemas en los sistemas de representación, y en particular, del sistema diédrico; tan utilizado en la representación de planos.

| OBJETIVOS DIDÁCTICOS | CRITERIOS DE EVALUACIÓN |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Valorar las posibilidades del dibujo técnico como instrumento de investigación. | Resolver problemas geométricos, valorando el método y el razonamiento de las construcciones, así como su acabado y presentación. |
| <ul style="list-style-type: none">• Analizar la geometría proyectiva como ampliación de la ya conocida geometría euclidiana. | |
| <ul style="list-style-type: none">• Realizar transformaciones en el plano, tales como homotecias, simetrías, traslaciones y giros. | 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. |
| <ul style="list-style-type: none">• Resolver problemas gráficos relacionados con la semejanza. | |
| <ul style="list-style-type: none">• Analizar la relación que existe entre las transformaciones geométricas y ciertos casos de la geometría descriptiva, que se estudiará más adelante. | |

CONTENIDOS

| CONCEPTOS | PROCEDIMIENTOS | ACTITUDES |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Series lineales: razón simple de tres puntos, razón doble de cuatro puntos y cuaterna armónica. Homotecia. Simetría central. Simetría axial. Traslación. Giro. | <ul style="list-style-type: none"> Construcción de figuras homotéticas. Construcción de figuras simétricas. Construcción de traslaciones y giros. | <ul style="list-style-type: none"> Contactar con la geometría proyectiva como ampliación de la geometría euclidiana. Relacionar las transformaciones geométricas con la geometría descriptiva, que será estudiada más adelante. Valorar las posibilidades que puede tener la aplicación de movimientos en el plano, en posibles diseños modulares. Relacionar las aplicaciones prácticas en el levantamiento de planos. |

COMPETENCIAS BÁSICAS

- Usar eficazmente las transformaciones geométricas como herramientas del lenguaje gráfico para resolver problemas y realizar construcciones geométricas diversas (*Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico*).
- Valorar la importancia del dominio de los conocimientos geométricos para favorecer los procesos creativos (*Autonomía e iniciativa personal*).
- Desarrollar las habilidades que intervienen en el aprendizaje para conseguir que este proceso sea cada vez más eficaz y autónomo (*Competencia para aprender a aprender*).

ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

Se puede iniciar la unidad, indicando al alumnado que la geometría estudiada hasta ahora solo 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.

La simetría central, la simetría axial, la traslación y el giro son las restantes transformaciones que se incluyen en la unidad, teniendo cada una de ellas sus leyes particulares.

Es conveniente realizar los ejercicios sobre homotecia y simetría de la unidad 5 del libro de texto.

Algunos ejercicios prácticos que se pueden realizar son:

- 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

- Material propio de dibujo técnico.
- Lámina de dibujo A4.
- 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.

6 Trazado de tangencias

Un dibujo geométrico debe ser trazado con precisión y exactitud para que exprese, con claridad y sin ningún tipo de ambigüedad, la forma y tamaño del objeto que se representa. En esta unidad didáctica se aborda uno de los aspectos más importantes en el trazado de cualquier dibujo, 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 | CRITERIOS DE EVALUACIÓN |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Profundizar en el desarrollo de destrezas y habilidades, que permitan al alumnado expresar con precisión, claridad y objetividad soluciones gráficas. | <p>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.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Conocer las propiedades de las tangencias. | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Realizar las construcciones básicas de tangencias entre rectas y circunferencias, y entre circunferencias, situando los correspondientes puntos de tangencia. | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Realizar con corrección los enlaces correspondientes. | <p>Diseñar objetos de uso común y no excesivamente complejos, en los que intervengan problemas de tangencia.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Analizar y ordenar sistemáticamente todos los casos de tangencias estudiados, para posteriores aplicaciones. | |

| CONTENIDOS | | |
|------------|----------------|-----------|
| CONCEPTOS | PROCEDIMIENTOS | ACTITUDES |
| | | |

Programación Bachillerato
EDUCACIÓN PLÁSTICA Y VISUAL

| | | |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Propiedades de las tangencias. • Enlaces, planteamiento y aplicación. | <ul style="list-style-type: none"> • Trazado de rectas tangentes a una circunferencia, o a dos circunferencias de distinto radio. • Trazado de circunferencias tangentes a rectas, o circunferencias conociendo el radio (Rpp, Rpr, Rpc, Rrr, Rrc y Rcc) (*). • Trazado de enlaces. <p>* p = punto r = recta c = circunferencia</p> | <ul style="list-style-type: none"> • 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 tienen 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. |
|--|--|--|

COMPETENCIAS BÁSICAS

- Usar eficazmente los casos de tangencias y enlaces como herramientas del lenguaje gráfico para resolver problemas y realizar construcciones geométricas diversas (*Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico*).
- Valorar la importancia del dominio de los conocimientos geométricos para favorecer la resolución de problemas y otros procesos creativos (*Autonomía e iniciativa personal*).
- Desarrollar las habilidades que intervienen en el aprendizaje para conseguir que este proceso sea cada vez más eficaz y autónomo (*Competencia para aprender a aprender*).

ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

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, esta 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 todos estos trazados se han propuesto en la unidad 6 del libro de texto numerosos ejercicios, siendo gran parte de ellos vistas proyectadas de piezas u otras figuras cuya construcción se realiza mediante enlaces, basados en los trazados de rectas tangentes y circunferencias conociendo el radio.

Las tangencias, por tanto, no son casos aislados que no tienen relación con la realidad. Los planteamientos basados en enlaces antes mencionados son una búsqueda de esa conexión con la realidad, de cómo el estudio sistemático de casos de tangencias da solución a casos prácticos.

Como sugerencia para el desarrollo de la unidad, además de realizar los ejercicios del libro y las actividades complementarias, observar los objetos de uso cotidiano, tales como una cuchara, unas gafas, etc., analizando los distintos tipos de tangencia existentes.

MATERIALES DIDÁCTICOS

- Material propio de dibujo técnico.
- Lámina de dibujo A4.
- Diapositivas sobre diseños cotidianos del entorno del alumnado.
- Revistas de diseño.

7 Curvas técnicas

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. Las volutas son también curvas formadas por arcos de circunferencias tangentes, pero abiertas.

En cambio, las espirales, evolventes y hélices son curvas abiertas que tienen una mayor dificultad de trazado por el hecho de no poder utilizar el compás.

| OBJETIVOS DIDÁCTICOS | CRITERIOS DE EVALUACIÓN |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Profundizar en el desarrollo de destrezas y habilidades que permitan al alumnado expresar con precisión, claridad y objetividad soluciones gráficas. | Trazar curvas técnicas a partir de su definición. |
| <ul style="list-style-type: none"> Dibujar curvas técnicas, distinguiendo cómo se generan, y las características de cada una. | |
| <ul style="list-style-type: none"> Conocer y aplicar las propiedades de las curvas técnicas. | |

| CONTENIDOS | | |
|--|--|---|
| CONCEPTOS | PROCEDIMIENTOS | ACTITUDES |
| <ul style="list-style-type: none"> Definir y diferenciar las distintas curvas técnicas: <ul style="list-style-type: none"> óvalos ovoides volutas espirales evolventes hélices | <ul style="list-style-type: none"> 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, cónica y esférica. | <ul style="list-style-type: none"> Valorar las posibilidades de la construcción de óvalos, ovoides, espirales y hélices en dibujos más complejos. Valorar las posibilidades creativas que proporcionan las curvas técnicas. Adquirir el gusto por la exactitud, limpieza y precisión, en la ejecución de los trazados. |

COMPETENCIAS BÁSICAS

- Valorar la importancia del dominio de los conocimientos geométricos para favorecer la resolución de problemas y otros procesos creativos (*Autonomía e iniciativa personal*).
- Conocer, apreciar y valorar críticamente diferentes manifestaciones arquitectónicas y de diseño, en las que aparecen las curvas técnicas de la unidad; utilizarlas como fuente de enriquecimiento y disfrute, y considerarlas como parte del patrimonio de los pueblos (*Competencia cultural y artística*).

ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

Tanto los óvalos como los ovoides son curvas formadas por arcos de circunferencia; los primeros tienen dos ejes de simetría y los segundos solo uno. Como se verá más 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 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 más a la realidad de dicha curva; en cambio, la actividad 4 es un ejemplo de aplicación arquitectónica 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 gira 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 que simultáneamente gira alrededor de su eje. Un ejemplo de hélices es el ejercicio resuelto 3 de la unidad 7.

Una actividad interesante es la del reconocimiento del uso y aplicación de curvas técnicas en nuestro entorno, a través de fotografías, planos o de observación directa de elementos constructivos (escaleras, rampas, elementos ornamentales, etc.) y piezas mecánicas (evolventes en dientes de engranajes, espiral de Arquímedes en platos de garras de máquina o herramientas, etc.).

MATERIALES DIDÁCTICOS

- Material propio de dibujo técnico.
- Lámina de dibujo A4.
- Diapositivas y revistas de arte, arquitectura y ciencia.
- Revistas de diseño.

8 Curvas cónicas

Las curvas cónicas tienen una mayor dificultad de trazado, porque para su realización no se puede utilizar el compás. Por esta razón, el profesor deberá prestar más 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 | CRITERIOS DE EVALUACIÓN |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Profundizar en el desarrollo de destrezas y habilidades que permitan al alumnado expresar con precisión, claridad y objetividad soluciones gráficas. | Obtener la definición gráfica de una cónica a partir del conocimiento de sus ejes; en el caso de la elipse, pueden ser reales o conjugados. |

Programación Bachillerato
EDUCACIÓN PLÁSTICA Y VISUAL

| | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Dibujar curvas cónicas distinguiendo cómo se generan, y las características de cada una. | |
| <ul style="list-style-type: none"> Conocer y aplicar las propiedades de las curvas cónicas. | Aplicar las curvas cónicas a la resolución de problemas técnicos en los que intervenga su definición o las tangencias. |

| CONTENIDOS | | |
|--|---|---|
| CONCEPTOS | PROCEDIMIENTOS | ACTITUDES |
| <ul style="list-style-type: none"> 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. | <ul style="list-style-type: none"> 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. | <ul style="list-style-type: none"> Relacionar los conceptos y construcciones gráficas de las cónicas, con lo estudiado en la asignatura de Matemáticas. Adquirir el gusto por la exactitud, limpieza y precisión en el trazado de las curvas cónicas. |

COMPETENCIAS BÁSICAS

- Usar eficazmente las curvas cónicas como herramientas del lenguaje gráfico para resolver problemas y realizar construcciones geométricas diversas (*Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico*).
- Valorar la importancia del dominio de los conocimientos geométricos para favorecer la resolución de problemas y otros procesos creativos (*Autonomía e iniciativa personal*).
- Desarrollar las habilidades que intervienen en el aprendizaje para conseguir que este proceso sea cada vez más eficaz y autónomo (*Competencia para aprender a aprender*).
- Conocer, apreciar y valorar críticamente diferentes manifestaciones arquitectónicas y de diseño, en las que aparezcan las curvas cónicas de la unidad; utilizarlas como fuente de enriquecimiento y disfrute, y considerarlas como parte del patrimonio de los pueblos (*Competencia cultural y artística*).

ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

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 2 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.

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 forma el eje con las generatrices, la curva que se produce se denomina hipérbola. Se propone un ejercicio para su trazado en la actividad 3 de la unidad 8.

Además del trazado de las curvas, es importante que el alumno sepa determinar elementos de las curvas, a partir de otros que la definen. Estos enunciados aparecen constantemente en las Pruebas de Acceso a la Universidad (PAU). En la unidad 8 se incluyen, entre otros de este tipo, tres ejercicios resueltos de las PAU.

Una actividad interesante es el reconocimiento del uso y aplicación de curvas cónicas en nuestro entorno, a través de fotografías o de observación directa de elementos constructivos (puentes, columnas, cubiertas, lentes ópticas, antenas parabólicas, etc.).

MATERIALES DIDÁCTICOS

- Material propio de dibujo técnico.

- Lámina de dibujo A4.
- Diapositivas y revistas científicas.
- Revistas de diseño y arquitectura.

9 Sistemas de representación

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.

| OBJETIVOS DIDÁCTICOS | CRITERIOS DE EVALUACIÓN |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Distinguir entre los dos tipos de proyección, cilíndrica y cónica, en que se basan los principales sistemas de representación. | <p>Conocer los fundamentos propios de cada sistema, y las diferencias y similitudes entre ellos.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Conocer los fundamentos en que se basan los principales sistemas de representación en el plano, sus diferencias y similitudes esenciales. | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Conocer la conveniencia de uso de cada sistema, por sus características específicas, en las aplicaciones prácticas. | <p>Representar volúmenes sencillos en los sistemas de representación de proyección cilíndrica, y realizar el paso de un sistema a otro.</p> |

| CONTENIDOS | | |
|---|--|---|
| CONCEPTOS | PROCEDIMIENTOS | ACTITUDES |
| <ul style="list-style-type: none"> • Clases de proyección: cilíndrica y cónica. • Sistemas de representación: diédrico, axonométrico, caballera, acotado y cónico. • Elementos del espacio que forman parte de los sistemas de representación: diédrico, axonométrico, perspectiva caballera, cónico y de planos acotados. | <ul style="list-style-type: none"> • Representación de piezas sencillas en los sistemas de proyección cilíndrica. | <ul style="list-style-type: none"> • Apreciar las particularidades técnicas de cada uno de los sistemas de proyección. • Familiarizarse con los fundamentos teóricos de los distintos sistemas de representación. • Valorar la intervención de los elementos propios de cada sistema, en la comprensión de los conceptos espaciales. |

COMPETENCIAS BÁSICAS

- Conocer el uso de los distintos sistemas como herramientas del lenguaje gráfico, para representar la realidad (*Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico*).
- Valorar la importancia del dominio de los conocimientos sobre sistemas de representación, para favorecer procesos creativos (*Autonomía e iniciativa personal*).
- Desarrollar las habilidades que intervienen en el aprendizaje, para conseguir que este proceso sea cada vez más eficaz y autónomo (*Competencia para aprender a aprender*).
- Conocer, apreciar y valorar críticamente diferentes manifestaciones arquitectónicas y de diseño, en las que se aplican las representaciones en diferentes sistemas; utilizarlas como fuente de enriquecimiento y disfrute, y considerarlas como parte del patrimonio de los pueblos (*Competencia cultural y artística*).

ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

De los diversos sistemas de representación, se inicia aquí el estudio de los sistemas diédrico, axonométrico, perspectiva caballera, cónico y acotado, estableciendo las bases para favorecer la comunicación no solo 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.

Como sugerencia didáctica, además de realizar las actividades propuestas en la unidad, se pueden mostrar imágenes que muestren el mismo espacio u objeto representado en los diferentes sistemas de representación.

MATERIALES DIDÁCTICOS

- Material propio de dibujo técnico.
- Transparencias.
- Bibliografía: IZQUIERDO ASENSI, Fernando; *Geometría descriptiva*, Madrid, Dossat, 1995.
- Problemas del cuaderno de actividades complementarias.

10 Sistema diédrico: punto, recta y plano

Una vez estudiados 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, así como las condiciones de pertenencia de punto a recta, de recta a plano y de punto a plano, en diferentes posiciones en el espacio.

| OBJETIVOS DIDÁCTICOS | CRITERIOS DE EVALUACIÓN |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Conocer el fundamento teórico del sistema diédrico. | Utilizar el sistema diédrico para representar figuras planas y volúmenes sencillos. |
| <ul style="list-style-type: none">• Dibujar en sistema diédrico, resolviendo problemas del punto, la recta y el plano. | |
| <ul style="list-style-type: none">• Entender la utilidad de la tercera proyección. | |

| CONTENIDOS | | |
|---|---|--|
| CONCEPTOS | PROCEDIMIENTOS | ACTITUDES |
| <ul style="list-style-type: none"> • 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. • Punto, recta y plano en sistema diédrico directo. | <ul style="list-style-type: none"> • 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. • Representación de punto, recta y plano en sistema diédrico directo. | <ul style="list-style-type: none"> • Familiarizarse con los fundamentos teóricos del sistema diédrico, con y sin línea de tierra (directo). • 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. |

COMPETENCIAS BÁSICAS

- Conocer el uso del sistema diédrico como herramientas del lenguaje gráfico para representar la realidad (*Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico*).
- Valorar la importancia del dominio de los conocimientos del sistema diédrico para favorecer procesos creativos (*Autonomía e iniciativa personal*).
- Desarrollar las habilidades que intervienen en el aprendizaje para conseguir que este proceso sea cada vez más eficaz y autónomo (*Competencia para aprender a aprender*).
- Conocer, apreciar y valorar críticamente diferentes manifestaciones arquitectónicas y de diseño, en las que se aplica la representación en sistema diédrico; utilizarlas como fuente de enriquecimiento y disfrute, y considerarlas como parte del patrimonio de los pueblos (*Competencia cultural y artística*).

ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

Se inicia aquí el estudio del sistema diédrico, estableciendo las bases para favorecer la comunicación no solo 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.

Tras indicar los elementos que forman el sistema diédrico en el espacio, es importante que el alumnado 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 más elemental: el punto. Las primeras actividades del libro de texto nos permiten familiarizarnos con la representación de puntos colocados de forma diversa en el espacio.

Es importante destacar la introducción del sistema diédrico directo, que ofrece como principal diferencia, con respecto al sistema tradicional, la supresión de la línea de tierra; delimitadora esta 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.

En cuanto a la representación del plano, conviene destacar al alumnado 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 la recta.

Para conseguir un desarrollo sostenido de la visión espacial, y poder imaginar las posiciones relativas de los elementos geométricos entre sí, incluyendo pertenencia, se han propuesto diversas actividades en el libro de texto.

Como propuesta didáctica, se sugiere la proyección de imágenes que muestren en el espacio los mismos casos que se resuelven en diédrico, así como realizar las actividades complementarias de refuerzo y ampliación.

MATERIALES DIDÁCTICOS

- Material propio de dibujo técnico.
- Transparencias.
- Bibliografía: IZQUIERDO ASENSI, Fernando; *Geometría descriptiva*, Madrid, Dossat, 1995.

11 Sistema axonométrico

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 fácil de asociar la representación del objeto con el objeto representado; la comprensión visual de las formas es mayor que en 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 más 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 | CRITERIOS DE EVALUACIÓN |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Conocer los fundamentos teóricos y prácticos de los sistemas axonométricos. | Resolver ejercicios de pertenencias y mediciones en los planos coordenados, en los que intervengan puntos, rectas y planos en sistema axonométrico. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Resolver, en dicho sistema, problemas de definición de puntos, rectas y planos; resolver también problemas de pertenencias y mediciones en los planos axonométricos o coordenados. | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Dibujar en sistemas axonométricos figuras planas y sólidos sencillos. | Realizar la perspectiva de objetos simples definidos por sus vistas fundamentales y viceversa. |

| CONTENIDOS | | |
|-------------------|-----------------------|------------------|
| CONCEPTOS | PROCEDIMIENTOS | ACTITUDES |
| | | |

Programación Bachillerato
EDUCACIÓN PLÁSTICA Y VISUAL

| | | |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • 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. • Abatimiento de los planos axonométricos. • Perspectiva axonométrica sin aplicar coeficiente de reducción. | <ul style="list-style-type: none"> • 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, y tres puntos. • Trazado de la perspectiva de una circunferencia mediante óvalos isométricos. • Representación de una perspectiva axonométrica, con y sin reducción, de figuras sencillas. • Paso de diédrico a axonométrico y viceversa. | <ul style="list-style-type: none"> • 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. |
|---|---|--|

COMPETENCIAS BÁSICAS

- Conocer el uso del sistema axonométrico como herramientas del lenguaje gráfico para representar la realidad (*Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico*).
- Valorar la importancia del dominio de los conocimientos del sistema axonométrico para favorecer procesos creativos (*Autonomía e iniciativa personal*).
- Desarrollar las habilidades que intervienen en el aprendizaje para conseguir que este proceso sea cada vez más eficaz y autónomo (*Competencia para aprender a aprender*).
- Conocer, apreciar y valorar críticamente diferentes manifestaciones arquitectónicas y de diseño en las que se aplica la representación en sistema axonométrico, y utilizarlas como fuente de enriquecimiento y disfrute; considerarlas como parte del patrimonio de los pueblos (*Competencia cultural y artística*).

ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

Tras enseñar al alumnado los elementos que van a formar parte de un sistema axonométrico, la unidad debe iniciarse indicando el tipo de proyección utilizado; para ello, es importante que el alumnado 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). Este 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. Los primeros ejercicios de la unidad del libro de texto están dedicados a tal fin.

Como ya se ha dicho antes, las dimensiones de los objetos aparecen ligeramente reducidas al representarlas en perspectiva axonométrica. No obstante, conviene indicar al alumnado, 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 más utilizada es la isométrica.

Como en unidades anteriores, se sugiere realizar los ejercicios del cuaderno complementario. También en este caso, puede resultar interesante —a la hora de añadir nuevas propuesta de ampliación del tema— tener en cuenta la 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

- Material propio de dibujo técnico.
- Transparencias.
- Bibliografía: IZQUIERDO ASENSI, Fernando; *Geometría descriptiva*, Madrid, Dossat, 1995.

12 Sistema de perspectiva caballera

Dentro del sistema axonométrico, se encuentra una variedad que utiliza como sistema de proyección la cilíndrica oblicua. 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 | CRITERIOS DE EVALUACIÓN |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Entender la necesidad y la importancia de los distintos sistemas de representación. | Resolver ejercicios de pertenencias y mediciones en los planos coordenados, en los que intervengan puntos, rectas y planos en perspectiva caballera. |
| <ul style="list-style-type: none">• Dibujar en sistemas axonométricos oblicuos. | |
| <ul style="list-style-type: none">• Resolver en dicho sistema problemas de definición de puntos, rectas y planos. | |
| <ul style="list-style-type: none">• Resolver en dicho sistema problemas de abatimientos, figuras planas y sólidos. | Realizar la perspectiva de objetos simples, definidos por sus vistas fundamentales y viceversa. |

| CONTENIDOS | | |
|--|---|--|
| CONCEPTOS | PROCEDIMIENTOS | ACTITUDES |
| <ul style="list-style-type: none"> • 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. | <ul style="list-style-type: none"> • Hallar la escala del eje Y, conociendo las proyecciones de los ejes en una perspectiva caballera. • Determinación de abatimientos en perspectiva caballera. • Representación de figuras en perspectiva caballera. | <ul style="list-style-type: none"> • Reconocer las posibilidades de expresión que permiten las representaciones en perspectiva caballera. |

COMPETENCIAS BÁSICAS

- Conocer el uso del sistema de perspectiva caballera como herramientas del lenguaje gráfico para representar la realidad (*Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico*).
- Valorar la importancia del dominio de los conocimientos del sistema perspectiva caballera para favorecer procesos creativos (*Autonomía e iniciativa personal*).
- Desarrollar las habilidades que intervienen en el aprendizaje para conseguir que este proceso sea cada vez más eficaz y autónomo (*Competencia para aprender a aprender*).
- Conocer, apreciar y valorar críticamente diferentes manifestaciones arquitectónicas y de diseño, en las que se aplica la representación en perspectiva caballera; utilizarlas como fuente de enriquecimiento y disfrute, y considerarlas como parte del patrimonio de los pueblos (*Competencia cultural y artística*).

ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

En el sistema de perspectiva caballera, un objeto se proyecta sobre los planos axonométricos y más tarde se proyecta este y sus tres proyecciones anteriores sobre el plano de proyección (proyección cilíndrica oblicua). Según sea la dirección de proyección y el ángulo que forma esta con el plano del cuadro, se obtienen diversas clases de perspectiva caballera. No obstante, conviene indicar al alumnado 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.

Conviene recalcar la reversibilidad entre los diferentes sistemas que se van desarrollando, cuestión fundamental para poder resolver muchos de los problemas. Es especialmente notoria la facilidad de paso de diédrico a caballera, que se puede hacer notar.

Se sugiere, por tanto, realizar los diferentes ejercicios planteados en la unidad, así como los complementarios planteados en el cuaderno de actividades.

Al igual que en la unidad anterior, se propone como contenido de ampliación realizar 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

- Material propio de dibujo técnico.
- Transparencias.
- Bibliografía: IZQUIERDO ASENSI, Fernando; *Geometría descriptiva*, Madrid, Dossat, 1995.

13 Sistema acotado

El sistema acotado, de proyección cilíndrica ortogonal, es muy parecido al sistema diédrico, con la diferencia de que solo se representa una vista (similar a la diédrica), añadiéndose en esta la información numérica necesaria para definir correctamente el volumen. La información que en diédrico se obtiene de la segunda y demás vistas queda sustituida por la información de dimensiones relativa a cotas de los puntos, que se añade a la representación en acotado.

Por tanto, este sistema no aporta una información visual tan eficaz como el resto de sistemas, incluyendo el diédrico, para entender los objetos reales representados. Es por ello que su uso es muy específico; de hecho, su existencia se debe, en gran medida, a la necesidad de trabajar con representaciones de ciertos elementos en el espacio, cuya representación en una segunda vista complicaría inútilmente sin aportar facilidad de comprensión al trabajo. Es el caso de las representaciones de terrenos y de cubiertas, por ejemplo; tanto para interpretar como para realizar operaciones gráficas con ellos en planos, el sistema más adecuado es el acotado.

| OBJETIVOS DIDÁCTICOS | CRITERIOS DE EVALUACIÓN |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">Conocer los fundamentos teóricos y prácticos del sistema de planos acotados. | Resolver ejercicios de pertenencias y mediciones en los que intervengan puntos, rectas y planos en sistema acotado. |
| <ul style="list-style-type: none">Resolver, en dicho sistema, problemas de definición de puntos, rectas y planos, y problemas de pertenencias y mediciones. | |
| <ul style="list-style-type: none">Dibujar en sistema acotado figuras planas y sólidos sencillos. | Realizar la representación de objetos simples en sistema acotado. |

| CONTENIDOS | | |
|--|--|--|
| CONCEPTOS | PROCEDIMIENTOS | ACTITUDES |
| <ul style="list-style-type: none"> Elementos del espacio que forman parte en un sistema acotado. Proyección del punto y notación de cota. Condición para que un punto pertenezca a una recta. Traza del plano. Posiciones particulares. Condición para que una recta y un punto pertenezcan a un plano. Reversibilidad entre sistemas dados. | <ul style="list-style-type: none"> Representación de punto, recta y plano en acotado. Realización de problemas de pertenencia entre punto, recta y plano. Representación de volúmenes sencillos en acotado. Realización del paso entre el sistema acotado y los dados anteriormente: diédrico, axonométrico y caballera. | <ul style="list-style-type: none"> Familiarizarse con los fundamentos teóricos del sistema acotado. 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. |

COMPETENCIAS BÁSICAS

- Conocer el uso del sistema acotado como herramientas del lenguaje gráfico para representar la realidad (*Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico*).
- Valorar la importancia del dominio de los conocimientos del sistema acotado para favorecer procesos creativos (*Autonomía e iniciativa personal*).
- Desarrollar las habilidades que intervienen en el aprendizaje para conseguir que este proceso sea cada vez más eficaz y autónomo (*Competencia para aprender a aprender*).

ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

Conviene desarrollar la unidad haciendo hincapié en la reversibilidad (paso) entre el sistema acotado y diédrico especialmente.

Hay que tener especial cuidado en la elección de los objetos a representar en acotado. Es preferible que sean objetos en los que exista una vista muy representativa respecto a las demás para que sea esta la que se elija como representación acotada, para que la información numérica que hay que añadir en ella sea mínima, y la interpretación espacial del objeto o su paso a otros sistemas no se dificulte en exceso.

Es adecuado realizar alguna representación de terrenos con las curvas de nivel, e incluso generar a partir de ellos algún perfil.

Para practicar todo ello, hay diversos ejercicios tanto en el libro de texto como en el cuaderno de actividades complementarias.

Como sugerencia didáctica, es muy útil en este caso mostrar o proyectar las aplicaciones del sistema, que son muy concretas. Los alumnos podrán apreciar la eficacia del sistema en la representación de terrenos, cubiertas, mapas meteorológicos, etc. Los alumnos deben apreciar la adecuación del sistema acotado para interpretar espacialmente lo representado por sus características formales específicas. Además, se puede añadir información sobre la adecuación del sistema para resolver los problemas más comunes (desmontes y terraplenes, solución de planos en cubiertas, etc.).

MATERIALES DIDÁCTICOS

- Material propio de dibujo técnico.
- Imágenes de representaciones en sistema de planos acotados de terrenos, de desmontes y terraplenes, de cubiertas de edificios, etc.

14 Normalización en el dibujo técnico

Uno de los aspectos más 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 | CRITERIOS DE EVALUACIÓN |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Conocer el origen y alcance actual de las normas, y valorar su necesidad e importancia. | Usar correctamente formatos, líneas y rotulación normalizada que requiera cada práctica que se realice. |
| <ul style="list-style-type: none"> Conocer la normalización que afecta al dibujo técnico en procesos de fabricación industriales o arquitectónicos: normas UNE e ISO respecto a formatos, rotulación y líneas. | |

| CONTENIDOS | | |
|--|---|---|
| CONCEPTOS | PROCEDIMIENTOS | ACTITUDES |
| <ul style="list-style-type: none"> Normalización: clasificación y elaboración de normas. Normalización española. Normalización en el dibujo técnico: formatos, rotulación y clases de líneas. | <ul style="list-style-type: none"> Elaboración de márgenes, carátulas de datos y rotulación normalizada. Uso de los formatos normalizados en toda actividad de clase que lo requiera. | <ul style="list-style-type: none"> Reconocer la necesidad de la normalización, tanto en el diseño como en cualquier proceso de fabricación industrial. Valorar la utilidad de las normas específicas de formatos, rotulación y clases de líneas, en cuanto a su aportación al dibujo técnico como vehículo de comunicación. |

COMPETENCIAS BÁSICAS

- Conocer la razón de ser, y valorar la función de la normalización que interviene en todo proceso de fabricación industrial (*Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico*).
- Conocer las normas que afectan al dibujo técnico para realizar un uso eficaz del mismo, según sea el ámbito de aplicación (*Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico*).

ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

Conviene comenzar el estudio de la normalización realizando una introducción y clasificación de las normas, haciendo especial hincapié en la normativa española UNE. Resultaría interesante que el profesor facilitara al alumnado alguna norma UNE para que los alumnos se fueran familiarizando con ellas.

En cuanto a los formatos, el alumnado no solo debe 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 o 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 conocer la diferencia que existe entre escritura y rotulación, definiendo esta como una escritura técnica que aunque 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.

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.

Se sugiere la utilización de papel normalizado para cualquier actividad de clase.

MATERIALES DIDÁCTICOS

- Material propio de dibujo técnico.
- Bibliografía: M. González y J. Palencia: Normalización industrial.
- Bibliografía: Normas Aenor.

15 Vistas, cortes y secciones

La normalización existente respecto a representación de objetos, sobre todo en vistas diédricas, es de suma importancia. El dibujo técnico sería de difícil comprensión si no se distribuyeran de una forma racional las vistas (proyecciones) de las piezas.

Dicha dificultad aumentaría 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 al 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 | CRITERIOS DE EVALUACIÓN |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Conocer el origen y alcance actual de las normas, y valorar su necesidad e importancia. | Definir gráficamente un objeto por sus vistas fundamentales o su perspectiva, ejecutado a mano alzada. Realizar el croquis acotado, en el sistema diédrico, de objetos comunes y sencillos, ajustándose a las normas UNE o ISO. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Conocer las normas UNE e ISO respecto a vistas, cortes y secciones. | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Usar convencionalismos y simplificaciones en la representación de distintas formas. | |

| CONTENIDOS | | |
|-------------------|-----------------------|------------------|
| CONCEPTOS | PROCEDIMIENTOS | ACTITUDES |
| | | |

| |
|--|
| Programación Bachillerato EDUCACIÓN PLÁSTICA Y VISUAL |
|--|

| | | |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• 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. | <ul style="list-style-type: none">• 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. | <ul style="list-style-type: none">• Appreciar la destreza manual que aporta el dibujo a mano alzada como medio de expresión y comunicación, y su utilidad como dibujo previo al delineado. |
|---|---|--|

COMPETENCIAS BÁSICAS

- Conocer la razón de ser y valorar la función de la normalización que interviene en todo proceso de fabricación industrial (*Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico*).
- Conocer las normas que afectan a la representación de objetos en vistas, cortes y secciones, para realizar un uso eficaz del lenguaje gráfico según sea el ámbito de aplicación (*Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico*).

ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

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.

Existen dos sistemas para situar las vistas que los alumnos deben conocer, pero hay que indicarles que mientras no se diga lo contrario, deben utilizar consecuentemente el sistema europeo.

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 mayoría 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, estos 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.

En el libro de texto se proponen tanto prácticas de visualización como de realización de vistas, cortes y secciones de una gran variedad de piezas, formadas básicamente por superficies prismáticas o cilíndricas. Se puede reforzar o ampliar este tema realizando las prácticas propuestas para tales fines en el cuaderno de actividades complementarias.

MATERIALES DIDÁCTICOS

- Material propio de dibujo técnico.
- Sólidos de piezas mecánicas para croquizar.
- Bibliografía: M. González y J. Palencia: *Normalización industrial*.
- Bibliografía: Normas Aenor.

16 Acotación y croquis

Programación Bachillerato
EDUCACIÓN PLÁSTICA Y VISUAL

Una de las particularidades que tiene el dibujo es la transmisión exacta de información, ya que una misma representación gráfica debe saber interpretarla de la misma forma un número indeterminado de personas. Por eso es muy importante que las medidas que afecten a un dibujo sean exactas y fácilmente interpretables.

Para ello, se recurre 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 | CRITERIOS DE EVALUACIÓN |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Conocer el origen y alcance actual de las normas, y valorar su necesidad e importancia. | <p>Obtener la representación de piezas y elementos industriales o de construcción sencilla, y valorar la correcta aplicación de las normas referidas a vistas, acotación y simplificaciones indicadas en estas.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> Conocer las normas UNE e ISO respecto a la acotación. | |
| <ul style="list-style-type: none"> Usar convencionalismos y simplificaciones en la representación de distintas formas. | |

| CONTENIDOS | | |
|--|--|---|
| CONCEPTOS | PROCEDIMIENTOS | ACTITUDES |
| <ul style="list-style-type: none"> 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. | <ul style="list-style-type: none"> Acotación. Principios de la acotación. Ejecución. Simbología. Formas de tomar medidas lineales. Formas de tomar medidas angulares. | <ul style="list-style-type: none"> Valorar la exactitud en la realización de un dibujo. Aplicar construcciones sencillas a trabajos más complejos. Valorar la limpieza en la realización del trabajo. Interés por el desarrollo de aplicaciones donde intervengan polígonos. Adquirir destreza en el uso de instrumentos específicos para la realización de los problemas que se planteen. Utilizar los instrumentos de medida más habituales para conocer las dimensiones de los objetos. |

COMPETENCIAS BÁSICAS

- Conocer la razón de ser y valorar la función de la normalización que interviene en todo proceso de fabricación industrial (*Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico*).
- Conocer las normas que afectan a la acotación de objetos en las diferentes vistas, para realizar un uso eficaz del lenguaje gráfico según sea el ámbito de aplicación (*Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico*).

ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

Para poder acotar un croquis, debemos disponer de instrumentos que permitan tomar medidas del objeto que se está dibujando. Los instrumentos más 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 la escuadra, el círculo de grados sexagesimales, el círculo de grados centesimales y el goniómetro. Conviene que el alumnado conozca el funcionamiento y manejo de este material.

Por último, debe aprovecharse la acotación para inculcar al alumnado conceptos como orden, limpieza y claridad, valorando la rotulación empleada.

La norma sobre acotación ha cambiado recientemente, admitiendo, por ejemplo, nuevas terminaciones en las líneas de cota; no obstante, convendría informar 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.).

Para practicar, se proponen diversas actividades en el libro de texto; para reforzar o ampliar contenidos, hay actividades en el cuaderno de actividades complementarias.

MATERIALES DIDÁCTICOS

- Material propio de dibujo técnico.
- Sólidos de piezas mecánicas para acotar.
- Bibliografía: M. González y J. Palencia: Normalización industrial
- Bibliografía: Normas Aenor.

17 Diseño asistido por ordenador

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

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 | CRITERIOS DE EVALUACIÓN |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Conocer las posibilidades de la informática en el dibujo técnico. | Culminar los trabajos de dibujo técnico, utilizando los diferentes recursos gráficos, de forma que este sea claro, limpio y responda al objetivo para el que ha sido realizado. |
| <ul style="list-style-type: none">• Aplicar las nuevas tecnologías a la realización de planos técnicos. | |

| CONTENIDOS | | |
|---|--|--|
| CONCEPTOS | PROCEDIMIENTOS | ACTITUDES |
| <ul style="list-style-type: none"> Dibujo asistido por ordenador. Sistema operativo: archivos y directorios. AutoCAD. El editor de dibujo. Órdenes de dibujo. Órdenes de ayuda. Selección de objetos. Órdenes de edición. Órdenes de visualización. Modos de referencia. | <ul style="list-style-type: none"> 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. Selección: señalar, ventana y cruce. Orden: borra, copia, gira, escala, simetría, recorta, alarga, cambia y revoca. Orden: zoom y redibuja. | <ul style="list-style-type: none"> 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. |

COMPETENCIAS BÁSICAS

- Incorporar el uso de las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas del lenguaje gráfico (*Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico*).
- Valorar la importancia del dominio de los conocimientos de las nuevas tecnologías en los procesos creativos (*Autonomía e iniciativa personal*).
- Desarrollar las habilidades que intervienen en el aprendizaje para conseguir que este proceso sea cada vez más eficaz y autónomo (*Competencia para aprender a aprender*).

ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

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 para 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 alumnado 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.

Como ocurre en cualquier programa informático, a medida que nos vamos adentrando en él, nos damos cuenta de las infinitas posibilidades que posee el mismo. Es decir, 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.

MATERIALES DIDÁCTICOS

- Ordenador con suficiente memoria según la versión del programa.
- Programa de CAD (diseño asistido por ordenador).
- Bibliografía: LÓPEZ, Javier y TAJADURA, José Antonio; *AutoCAD avanzado versión 13 para Windows y MS-DOS*, Aravaca, McGraw-Hill / Interamericana de España, 1995.

18 El dibujo técnico en el arte

Aunque algunos de los conceptos que en esta unidad se exponen ya han sido tratados por el alumnado 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 | CRITERIOS DE EVALUACIÓN |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Conocer y comprender los fundamentos geométricos del dibujo técnico a lo largo de la historia. | <p>Culminar los trabajos de dibujo técnico utilizando los diferentes recursos gráficos, de forma que este sea claro, limpio y responda al objetivo para el que ha sido realizado.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> Mostrar que los conceptos artístico y técnico no son antitéticos, y que los trazados geométricos no se contraponen a la creación artística. | |
| <ul style="list-style-type: none"> Valorar la belleza formal que ofrecen las formas geométricas puras, y las diversas relaciones matemáticas que se producen entre ellas. | |
| <ul style="list-style-type: none"> Elaborar soluciones razonadas a problemas geométricos en el campo del arte. | |

| CONTENIDOS | | |
|------------|----------------|-----------|
| CONCEPTOS | PROCEDIMIENTOS | ACTITUDES |
| | | |

Programación Bachillerato
EDUCACIÓN PLÁSTICA Y VISUAL

| | | |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • 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. | <ul style="list-style-type: none"> • 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. | <ul style="list-style-type: none"> • 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. |
|---|---|--|

COMPETENCIAS BÁSICAS

- Conocer los trazados geométricos desarrollados a lo largo de la historia y sus aplicaciones (*Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico*).
- Valorar la importancia del dominio de los conocimientos geométricos para favorecer procesos creativos (*Autonomía e iniciativa personal*).
- Conocer, apreciar y valorar críticamente diferentes manifestaciones arquitectónicas y de diseño en las que aparecen las composiciones y estructuras de la unidad, utilizarlas como fuente de enriquecimiento y disfrute, y considerarlas como parte del patrimonio de los pueblos (*Competencia cultural y artística*).

ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

La geometría posee un gran interés no solo histórico, sino también práctico y estético. Es por ello por lo que se pretende, con este breve recorrido por la historia del dibujo, despertar en el alumnado 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 especial merece el tratamiento de la geometría por parte de la cultura en Andalucía y en otras zonas de la península ibérica. Gran parte de la decoración geométrica en la cultura árabe se basa en el cuadrado, en el que mediante secciones, giros y traslaciones se construyen estructuras de tipo modular muy interesantes. Se propone que el alumnado, 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.

Como sugerencia a la hora de desarrollar cualquier práctica de la unidad, como el diseño de un módulo, es que el alumnado observe las distintas experiencias de sus compañeros.

MATERIALES DIDÁCTICOS

- Papel transparente y rotuladores.

- Bibliografía: DAN, Pedoe; *La geometría en el arte*, Barcelona, Gustavo Gili, 1982.

| | |
|--|--|
| | Programación Bachillerato EDUCACIÓN PLÁSTICA Y VISUAL |
|--|--|

- Vídeos sobre historia del arte, y sobre la arquitectura árabe y su ornamentación.

DIBUJO TÉCNICO II

1 INTRODUCCIÓN AL LENGUAJE GRÁFICO

CONCEPTOS

- El lenguaje gráfico como medio de expresión.
- Formas geométricas fundamentales.
- Geometría en el arte del siglo XX.

PROCEDIMIENTOS

- Dibujo artístico.
- Dibujo científico.
- Diseño gráfico.
- Señalética.
- El libro y la publicidad.
- Dibujo técnico.
- Diseño industrial.
- Dibujo arquitectónico.
- Dibujo cartográfico.
- Dibujo por ordenador.
- El círculo, el triángulo, el cuadrado.
- De lo bidimensional a las tres dimensiones.
- Movimientos artísticos. De Stijl. El suprematismo. Constructivismo. La Bauhaus.

ACTITUDES

- Diferenciar y apreciar como elemento enriquecedor la amplia selección que se establece dentro del lenguaje gráfico.
- Reconocimiento del abanico de posibilidades que ofrecen las distintas formas fundamentales dentro de la geometría y como base para la construcción de formas tanto simples como complejas.
- Reconocimiento del enriquecimiento cultural que supone la simbiosis entre arte y geometría.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Entender el uso que se hace del lenguaje gráfico y la necesidad que del mismo se tiene.
- Determinar la función que distintas formas poligonales fundamentales ejercen en el lenguaje gráfico universal.
- Analizar la influencia de las formas geométricas en el arte contemporáneo.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Realización de los ejercicios de la unidad 1.
- Relacionar y clasificar imágenes, incluso las obtenidas en otras asignaturas distintas al dibujo técnico, dentro de la relación que se hace del lenguaje gráfico.
- Relacionar las formas geométricas fundamentales con las construcciones geométricas estudiadas dentro del dibujo técnico.
- Estudiar, razonar y relacionar la influencia que la geometría ha tenido en las vanguardias artísticas. □

MATERIALES DIDÁCTICOS

- Diapositivas donde se muestren pinturas y dibujos de forma que pueda establecerse con claridad la clasificación que se establece dentro del lenguaje gráfico.
- Bibliografía e imágenes donde se muestren las distintas formas fundamentales, sus aplicaciones e influencias en el lenguaje gráfico.

- Bibliografía y diapositivas donde pueda observarse la influencia de las formas geométricas en el arte contemporáneo.

2 TRAZADOS EN EL PLANO

CONCEPTOS

- Proporcionalidad. Teoremas del cateto y de la altura.
- Segmento áureo.
- Lugar geométrico. Arco capaz.
- Rectificación de circunferencia, semicircunferencia y arco de circunferencia.
- Potencia de un punto respecto de una circunferencia.
- Eje radical de dos circunferencias.
- Centro radical de tres circunferencias.

PROCEDIMIENTOS

- Construcción de la medida proporcional. Segmentos en posición suma y diferencia como aplicación de la misma.
- Determinación de la sección áurea de un segmento como caso particular de la medida proporcional.
- Construcción del arco capaz respecto de un segmento.
- Determinar de forma gráfica la longitud de una circunferencia, una semicircunferencia, un arco de 90° o un arco menor de 90° .
- 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 del dibujo técnico.
- Interés por relacionar los conceptos de lugar geométrico.
- Reconocimiento de la aplicación práctica de saber, al menos de forma aproximada, rectificar una curva.
- Reconocimiento de la importancia de la aplicación de la potencia en ciertos casos de tangencia.
- Valoración de la sección áurea no solo en las disciplinas técnicas sino también en la realización de obras artísticas.
- Valoración de la exactitud en la realización de un dibujo. Aplicación de construcciones sencillas a trabajos más complejos.
- Sensibilidad en la aplicación de conceptos sencillos en ejercicios más complejos.
- Valoración de la limpieza en el trabajo a realizar.
- Valoración de la limpieza en el aula, mesa y materiales a utilizar.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Conocer las características de los trazados geométricos fundamentales.
- Realizar construcciones gráficas relacionadas con el concepto de arco capaz.
- Comprender las características de los trazados geométricos sobre potencia.
- Identificar cómo y cuándo se aplica el concepto de lugar geométrico a casos reales.
- Ejecutar con exactitud los distintos trazados geométricos.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Realización de los ejercicios de la unidad 2 del libro.
- Relacionar el concepto de sección áurea con el concepto de proporción en el arte.
- Relacionar lugares geométricos con ejemplos reales. Por ejemplo: localizar la situación exacta de una embarcación la cual se ve bajo unos ángulos determinados desde ciertos puntos situados en la costa.
- Relacionar el concepto de potencia con el concepto de tangencia.

MATERIALES DIDÁCTICOS

- Libro de texto del alumno.
- Papel de dibujo DIN A-4.
- Material propio del dibujo técnico.
- Problemas de refuerzo y ampliación.
- Bibliografía y diapositivas donde se observe el concepto de sección áurea llevado a la práctica.

3 SEMEJANZA Y EQUIVALENCIA

CONCEPTOS

- Semejanza.
- Escalas.
- Equivalencia entre polígonos. Relación de áreas.
- Duplicidad de áreas.

PROCEDIMIENTOS

- Construcción de figuras directa o inversamente semejantes a otra.
- Construcción y aplicación de escalas.
- Construcción de triángulos equivalentes.
- Equivalencia entre polígonos.
- Dado un cuadrado, dibujar un triángulo equivalente.
- Dado un triángulo, dibujar un cuadrado o un rectángulo equivalente.
- Dado un pentágono regular, dibujar un cuadrado equivalente.
- Dado un cuadrado, dibujar otro cuya área sea el doble.
- Dibujar un cuadrado que tenga por área la suma de otros dos u otros tres.
- Dibujar un cuadrado equivalente a un círculo.

ACTITUDES

- Valorar el concepto de proporción que existe entre figuras semejantes.
- Valorar la importancia del concepto escala en los lenguajes visuales.
- Valorar la posibilidad de poder transformar figuras mediante movimientos en el plano cuya superficie sea la misma o lo más aproximada posible.
- Valoración de la limpieza en el trabajo a realizar.
- Valoración de la limpieza en el aula, mesa y materiales a utilizar.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Analizar las transformaciones geométricas entre dos figuras homólogas.
- Comprender y aplicar las escalas y la semejanza a cualquier tipo de trazado.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Realizar los ejercicios de la unidad 3 del libro.
- Aplicar el concepto de semejanza y escala para variar el tamaño de figuras técnicas elaboradas por los alumnos o sugeridas por el profesor.
- Basándose en las figuras elaboradas anteriormente, diseñar otras que tengan igual superficie pero distinta forma.

MATERIALES DIDÁCTICOS

- Material propio de dibujo técnico.
- Papel de dibujo DIN A-4.
- Problemas de refuerzo y ampliación.
- Planos de arquitectura, piezas mecánicas, mapas, etc., donde se pueda verificar y transformar su escala.

4. POLÍGONOS

CONCEPTOS

- Triángulos: puntos y rectas notables. Casos especiales.
- Cuadriláteros inscriptible y circunscriptible.
- Polígonos regulares.
- Polígonos estrellados.

PROCEDIMIENTOS

- Construcción de triángulos.
- Aplicación correcta de los puntos y rectas notables, así como las especiales, en los problemas planteados.
- Construcción de cuadriláteros.
- Análisis de las formas poligonales como base de diseño de objetos.
- División de la circunferencia y construcción de polígonos regulares por métodos particulares conociendo el radio.
- Construcción de polígonos regulares por métodos particulares conociendo el lado.
- Construcción de polígonos estrellados.

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 el aula, mesa y materiales a utilizar.
- Interés por el desarrollo de aplicaciones donde intervengan polígonos, desde supuestos habituales a supuestos técnicos.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Resolver problemas en los que intervienen puntos y rectas notables.
- Diferenciar trazados poligonales regulares conociendo el radio o el lado.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Realización de los ejercicios de trazado propuestos en el tema 4 del libro de texto.
- Estudio de formas poligonales en la naturaleza y su posible vinculación y aplicación a diseños de tipo industrial y constructivo.
- Relacionar la rectificación de circunferencias con la posible construcción de polígonos regulares.

MATERIALES DIDÁCTICOS

- Libro de texto del alumno.
- Material propio de dibujo técnico.
- Papel de dibujo DIN A-4.
- Problemas de refuerzo y ampliación.
- Fotografías, diapositivas, transparencias, etc., donde se analicen estructuras poligonales como las estudiadas en el tema.

5 TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS

CONCEPTOS

- Series lineales: razón simple de tres puntos, razón doble de cuatro puntos, cuaterna armónica.
- Homología. Definición y propiedades. Rectas límite.
- Afinidad.
- Inversión. Definición y propiedades.

PROCEDIMIENTOS

- Determinación de las rectas límite en una homología.
- Construcción de figuras homólogas.
- Construcción de figuras afines.
- Construcción de figuras inversas.

ACTITUDES

- Contactar con la geometría proyectiva como ampliación de la geometría euclidiana.
- Relacionar las transformaciones geométricas con la geometría descriptiva.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Analizar las transformaciones geométricas entre dos figuras homólogas.
- Conocer las características fundamentales que relacionan figuras afines.
- Identificar las características que relacionan dos figuras inversas.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Realización de los ejercicios sobre homología, afinidad e inversión del tema 5 del libro de texto.
- Analizar las relaciones que puedan existir entre la homología y la perspectiva cónica como un caso particular de la misma.
- Analizar la aplicación que tienen los casos de inversión en la resolución de ejercicios avanzados de tangencias.

MATERIALES DIDÁCTICOS

- Material propio de dibujo técnico.
- Papel de dibujo DIN A-4.
- Problemas de refuerzo e inversión.
- Ejercicios de perspectiva cónica, particularmente con dos puntos de fuga.
- Ejercicios de tangencia donde se hayan aplicado inversiones de rectas y circunferencias.

6 TANGENCIAS

CONCEPTOS

- Propiedades de las tangencias.
- Enlaces, planteamiento y aplicación.

PROCEDIMIENTOS

- Trazado de circunferencias sin conocer el radio.
- Estudio sistemático de tangencias: circunferencias que pasan o son tangentes a...
 - Tres puntos.
 - Dos puntos y una recta.
 - Dos rectas y un punto.
 - Tres rectas.
 - Dos puntos y una circunferencia.
 - Un punto, una recta y una circunferencia.
 - Dos rectas y una circunferencia.
 - Una recta y dos circunferencias.
 - Un punto y dos circunferencias.
 - Tres circunferencias.

ACTITUDES

- Adquirir el gusto por la exactitud que plantean los problemas de tangencia.
- Valorar las posibilidades de la construcción de tangencias en dibujos más complejos.
- Valorar las aplicaciones que los trazados de tangencias tienen en los distintos diseños que nos rodean.
- Saber sintetizar los distintos problemas de tangencias en suma y resta de radios según lo requiera el caso.
- Valorar las posibilidades creativas que proporcionan las construcciones de tangencias.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Aplicar correctamente el trazado de tangencias y la determinación de los puntos de tangencias a casos reales.
- Diseñar caracteres gráficos en los que intervengan rectas y circunferencias enlazadas.
- Diseñar objetos sencillos de uso cotidiano en los que intervengan casos de tangencias.
- Ejecutar con exactitud distintos trazados de tangencias.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Realización de las actividades sobre tangencias del tema 6 del libro de texto.
- Análisis de diseños cotidianos en el entorno del alumno.

MATERIALES DIDÁCTICOS

- Libro de texto del alumno.
- Material propio de dibujo técnico.
- Papel de dibujo DIN A-4.
- Problemas de refuerzo y ampliación.
- Imágenes sobre objetos o diseños de cualquier tipo donde se ponga de manifiesto la utilización de tangencias.

7 CURVAS TÉCNICAS

CONCEPTOS

- Definir y diferenciar las diferentes curvas cíclicas: cicloide, epicicloide e hipocicloide.
- Evolvente de la circunferencia.
- Lemniscata de Bernoulli.
- Lemniscata de Geromo.

PROCEDIMIENTOS

- Construcción de la cicloide, epicicloide e hipocicloide normal, alargada y acortada.
- Construcción de la evolvente de la circunferencia normal, acortada y alargada.
- Construcción de la lemniscata de Bernoulli y la lemniscata de Geromo.

ACTITUDES

- Reconocer las distintas aplicaciones que las curvas cíclicas tienen en el diseño de engranajes y otros movimientos mecánicos.
- Reconocer las distintas aplicaciones que tienen las curvas de transición en el diseño de carreteras.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Trazar gráficamente diversas curvas técnicas.
- Representar el movimiento que describe el punto de una circunferencia cuando se mueve sobre otros elementos.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Realización de las actividades sobre curvas técnicas del tema 7 del libro de texto.
- Análisis de engranajes mecánicos donde se justifique la trayectoria de un punto.
- Análisis de objetos o diseños donde se justifique la utilización de las curvas técnicas estudiadas.

MATERIALES DIDÁCTICOS

- Material propio de dibujo técnico.
- Papel de dibujo DIN A-4.
- Problemas de refuerzo y ampliación.
- Bibliografía sobre diseño.
- Bibliografía científico-tecnológica.

8 CURVAS CÓNICAS

CONCEPTOS

- Generalidades. Propiedades de las rectas tangentes.
- Elipse.
- Hipérbola.
- Parábola.

PROCEDIMIENTOS

- Rectas tangentes a una elipse:
 - Recta tangente en un punto de la elipse.
 - Rectas tangentes desde un punto exterior.
 - Rectas tangentes paralelas a una dirección.
- Intersección de recta con elipse.
- Rectas tangentes a una hipérbola:
 - Recta tangente en un punto de la hipérbola.
 - Recta tangente desde un punto exterior.
 - Rectas tangentes paralelas a una dirección.
- Intersección de recta e hipérbola.
- Rectas tangentes a una parábola:
 - Recta tangente en un punto de la parábola.
 - Rectas tangentes desde un punto exterior.
 - Rectas tangentes paralelas a una dirección.
- Intersección de recta y parábola.

ACTITUDES

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

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Obtener la definición gráfica de las cónicas y la determinación de rectas tangentes, puntos de tangencia y puntos de intersección.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Realización de las actividades del tema 8 del libro de texto.
- Observación del entorno donde se justifique la utilización de las curvas cónicas.

MATERIALES DIDÁCTICOS

- Material propio de dibujo técnico.
- Papel de dibujo DIN A-4.
- Problemas de refuerzo y ampliación.
- Bibliografía sobre diseño. Bibliografía científico-tecnológica.

9 SISTEMA DIÉDRICO: MÉTODOS

CONCEPTOS

- 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.
- Condiciones para que un punto pertenezca a una recta, y esta a un plano.
- Trazas de un plano.
- Intersección de dos planos.
- Intersección de una recta con un plano.
- Condición de paralelismo entre recta-plano, entre plano-plano.
- Condición de perpendicularidad.
- Verdadera magnitud de la mínima distancia entre dos puntos.
- Abatimientos.
- Cambio de plano.
- Giros.
- Ángulos.

PROCEDIMIENTOS

- Representación del punto.
- Representación de la recta.
- Representación del plano.
- Intersecciones.
- Paralelismo.

- Perpendicularidad.
- Distancias.
- Abatimientos y figuras planas.
- Cambios de plano.
- Giros.
- Ángulos.

ACTITUDES

- Valorar el estudio del sistema diédrico 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.
- Entender la utilidad de las intersecciones en cortes y roturas.
- 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 más 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

- Representar gráficamente puntos en diversas posiciones del espacio.
- Representar diversas rectas y localizar sus puntos notables.
- Interpretar correctamente las trazas de un plano.
- Identificar las condiciones de pertenencia o de corte de dos elementos.
- Reconocer si dos elementos son paralelos o perpendiculares.
- Comprender la aplicación de los giros en la determinación de la verdadera magnitud.
- Analizar el por qué se obtiene la verdadera magnitud de figuras planas con un abatimiento.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Realización de las actividades propuestas en el tema 9 del libro de texto.
- Proyectar transparencias que muestren en el espacio el mismo caso que se resuelve en diédrico.
- Mostrar a los alumnos trabajos más complejos cuya base se estudia en esta unidad.

MATERIALES DIDÁCTICOS

- Material propio de dibujo técnico.
- Transparencias.
- Ejercicio de refuerzo y ampliación.
- Bibliografía específica que profundice en el concepto explicado sobre el sistema diédrico.

10 SISTEMA DIÉDRICO: REPRESENTACIÓN DE FIGURAS

CONCEPTOS

- Pirámide, prisma, cono y cilindro: definiciones y clasificación. Partes vistas y ocultas.
- Visualización de las proyecciones de una pirámide, prisma, cono o cilindro apoyados por la base en el plano horizontal de proyección.
- Secciones producidas por planos en pirámides, prismas, conos y cilindros.
- Intersecciones de rectas con los sólidos reseñados.
- Desarrollos de pirámides, prismas, conos y cilindros.

PROCEDIMIENTOS

- Representación de pirámides, conos, prismas y cilindros apoyados en el plano horizontal de proyección.
- Sección producida por planos proyectantes, doblemente oblicuos.
- Secciones resueltas por intersección de arista con plano, cambio de plano, afinidad (prisma y cilindro) u homología (cono y pirámide).
- Desarrollos de pirámides, conos, prismas y cilindros.
- Intersección de pirámides, conos, prismas y cilindros con rectas.

ACTITUDES

- Entender la posibilidad de descomponer figuras por complejas que sean en formas geométricas conocidas como la pirámide, el cono, el prisma o el cilindro.
- Valorar la posibilidad de relacionar las figuras estudiadas con formas o volúmenes dados en la vida real.
- Valorar la posibilidad de poder calcular y estudiar sus magnitudes lineales y volumétricas.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Representar gráficamente las proyecciones de figuras radiadas.
- Calcular las secciones planas de figuras y su verdadera magnitud.
- Hallar el desarrollo de la superficie de las figuras estudiadas.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Realizar las actividades del tema 10 del libro de texto.
- Proyectar transparencias que muestren en el espacio las figuras que se han resuelto en sistema diédrico.
- Mostrar a los alumnos diversos trabajos más complejos con cuerpos geométricos donde se apliquen los elementos estudiados en esta unidad didáctica.
- Maquetas realizadas sobre cartulina o los materiales que el profesor considere idóneos, donde se represente las figuras con las que se ha trabajado en esta unidad.

MATERIALES DIDÁCTICOS

- Material propio del dibujo técnico.
- Transparencias.
- Ejercicios de refuerzo y ampliación.
- Cartulina, acetato, etc., para la construcción de figuras.

11 SISTEMA DIÉDRICO: POLIEDROS REGULARES

CONCEPTOS

- Tetraedro regular.
- Hexaedro.
- Octaedro.
- Dodecaedro.
- Icosaedro.
- Sección de un poliedro por un plano.
- Sombras.

PROCEDIMIENTOS

- Tetraedro, hexaedro, octaedro y dodecaedro apoyados por una cara en el plano horizontal de proyección.
- Tetraedro, hexaedro y octaedro apoyados por una arista.
- Tetraedro, hexaedro, octaedro e icosaedro apoyados por un vértice en el plano horizontal de proyección.
- Secciones de poliedros mediante cambios de plano.
- Sombra de un punto, de una recta, de una figura plana y de un sólido.

ACTITUDES

- Visualizar cómo, mediante los abatimientos, se consigue calcular las diferentes alturas de los poliedros regulares.
- Sensibilidad ante la aplicación de conceptos aprendidos con anterioridad en la resolución de problemas donde intervienen poliedros.
- Sensibilidad ante la armonía y perfección que ofrecen este tipo de figuras.
- Valorar cómo influye el concepto de sombra en la percepción de volumen y profundidad.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Reconocer y determinar las proyecciones diédricas de los distintos tipos de poliedros regulares.
- Saber calcular la altura de los poliedros, representados estos en distintas posiciones en el espacio.
- Determinación de sombras en diédrico utilizando la iluminación cilíndrica.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Realización de los ejercicios de la unidad 11 del libro de texto.
- Relacionar el concepto de poliedro regular como base de belleza y armonía geométrica.
- Apreciar la movilidad que se les puede dar a los distintos poliedros dentro de los planos de proyección.

MATERIALES DIDÁCTICOS

- Libro de texto del alumno.
- Papel de dibujo DIN A-4.
- Material propio de dibujo técnico.
- Problemas de refuerzo y ampliación.
- Ejecución de maquetas, utilizando diversos materiales, tipo cartulina, acetato, etc., de forma que puedan visualizarse los distintos poliedros en distintas posiciones en el espacio.
- Crear transparencias utilizando soportes de distinta índole, tipo papel vegetal, empleando además tramas y texturas con objeto de crear sensación de volumen y profundidad en el empleo de sombras.

12 Y 13 SISTEMAS AXONOMÉTRICO Y DE PERSPECTIVA CABALLERA

CONCEPTOS

- Representación del punto, recta y plano.
- Intersecciones.
- Abatimientos.
- Representación de figuras e intersección de las mismas tanto con un plano como con una recta.
- Relación entre sistema axonométrico y sistema diédrico.
- Sombra de un punto, una recta, una figura plana y un sólido.

PROCEDIMIENTOS

- Representación de un punto. Coordenadas.
- Representación de la recta. Trazas horizontal, vertical y vertical segunda.
- Representación del plano. Coordenadas. Rectas contenidas en el plano.
- Intersección de dos planos cualesquiera e intersección de recta-plano.
- Abatimientos de puntos, rectas y figuras planas situados en los planos axonométricos.
- Perspectivas de figuras apoyadas en el plano horizontal.
- Intersecciones de las mismas con planos y rectas.
- Sombra de un punto, recta, figura plana y sólido.
- Sombra horizontal, vertical y vertical segunda.

ACTITUDES

- Valorar la posibilidad de introducir una tercera dimensión con el fin de facilitar la visualización del objeto con el que se trabaje en ese momento.
- Reconocimiento de la relación que existe entre dos sistemas como son el diédrico y el axonométrico. Reversibilidad de ambos.
- Ejecución y aplicación de sistemas análogos en la resolución de problemas a los empleados en sistema diédrico, pero en axonométrico.
- Visualizar y diferenciar las distintas deformaciones que puede sufrir un sólido al aplicar o no los distintos coeficientes de reducción según sea la proyección ortogonal u oblicua.
- Valorar el efecto que sobre la figura tiene la elección de las distintas aberturas que los ejes perspectivos pueden tener.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Representar en perspectiva elementos geométricos, así como ejercicios teóricos de escasa dificultad.
- Analizar la capacidad de comprensión espacial al visualizar objetos en perspectiva axonométrica o caballera.
- Determinación de sombras en sistema axonométrico o caballera utilizando la iluminación cilíndrica.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Realización de los ejercicios de las unidades 12 y 13 del libro de texto.
- Proyectar transparencias y superponerlas de forma que se muestre el proceso constructivo tanto en figuras como en la resolución de problemas.
- Proyectar transparencias de forma que pueda relacionarse un ejercicio realizado en diédrico y el mismo hecho en axonométrico.
- Maquetas de figuras y focos desde distintas direcciones, con el objeto de hacer estudios de sombras.

MATERIALES DIDÁCTICOS

- Materiales propios de dibujo técnico.
- Transparencias.
- Ejercicios de refuerzo y ampliación.

14 Y 15 SISTEMA Y PERSPECTIVA CÓNICOS

CONCEPTOS

- Elementos del sistema cónico.
- Representación del punto, recta, plano.
- Intersecciones y paralelismo.
- Elección de datos.
- Métodos perspectivos.
- Sombra de un punto, de una recta, de una figura plana y de un sólido.

PROCEDIMIENTOS

- Representación del punto y posiciones del mismo.
- Representación de la recta. Trazas.
- Pertenencia de un punto a una recta. Visibilidad de la misma.
- Posiciones de la recta.
- Representación del plano. Trazas.
- Pertenencia de una recta a un plano.
- Posiciones del plano.
- Intersección de dos planos cualesquiera y de una recta y un plano.
- Paralelismo entre rectas, entre planos y entre rectas y planos.
- Puntos métricos.
- Altura del punto de vista.
- Eje visual.
- Ángulo óptico.
- Plano del cuadro.
- Puntos de fuga principales.
- Método de las coordenadas, de las trazas, de los puntos métricos, del abatimiento.
- Perspectiva frontal.
- Trazado de interiores.
- Sombra de un punto, una recta, una figura plana y un sólido.

ACTITUDES

- Valorar la similitud existente entre los principios de la perspectiva cónica y su similitud a la forma de ver del ojo humano.
- Valorar el estudio previo de los distintos elementos cónicos con el objeto de obtener perspectivas lo menos deformadas posible.
- Valorar y contrastar las ventajas e inconvenientes de los distintos métodos empleados en cónica.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Conocer los fundamentos geométricos y el método operativo que utiliza el sistema cónico.
- Analizar la capacidad de comprensión espacial al visualizar objetos en perspectiva cónica.
- Valorar la elección de datos más idónea para que la perspectiva cónica de un objeto no se deforme.
- Valorar la utilización de sombras en ejercicios de perspectiva cónica con la peculiaridad que este sistema tiene.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Realización de las actividades propuestas en las unidades 14 y 15.
- Mostrar a los alumnos pinturas donde pueda apreciarse el efecto cónico.
- Realización de fotografías por parte de los alumnos donde se visualice el efecto cónico.
- Maquetas de figuras y focos desde distintas direcciones, con el objeto de hacer estudios de sombras.

MATERIALES DIDÁCTICOS

- Libro de texto del alumno.
- Material propio de dibujo técnico.
- Ejercicio de refuerzo y ampliación.
- Cámara fotográfica y gran angular.
- Diapositivas de historia del arte.

16 SISTEMA DE PLANOS ACOTADOS

CONCEPTOS

- Elementos del sistema acotado.
- Punto, recta y plano.
- Intersecciones.
- Cubiertas.
- Terrenos.

PROCEDIMIENTOS

- Representación del punto. Posiciones del punto.
- Representación de la recta. Graduación de una recta.
- Condición de pertenencia de un punto a una recta.

- Posiciones de la recta.
- Representación del plano. Rectas contenidas en el plano. Posiciones del plano.
- Intersecciones.
- Plano dado por dos rectas que se cortan.
- Intersección de dos planos cualesquiera.
- Intersección de tres planos.
- Intersección de dos planos de trazas paralelas.
- Intersección de recta y plano.
- Cubiertas. Cubiertas con faldones de igual pendiente. De distinta pendiente. Cubiertas con patio.
- Terrenos. Trazado de perfiles.

ACTITUDES

- Valorar las nuevas posibilidades de representación que este sistema ofrece.
- Complementar la posibilidad de representar una sola proyección mediante el trazado de perfiles.
- Comprender la intersección de planos con la misma o distinta pendiente, con el objeto de su ulterior aplicación en la resolución de problemas de cubiertas.
- Aplicación en la resolución de problemas de terrenos. Visualización de los mismos.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Representar, utilizando el sistema de planos acotados, puntos, rectas y planos.
- Analizar distintas operaciones geométricas mediante la utilización de planos.
- Analizar el aspecto práctico de este sistema en la resolución de cubiertas.
- Analizar el aspecto práctico de este sistema en la representación de terrenos y perfiles de los mismos.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Realización de las actividades propuestas al final de la unidad 16.
- Localización de cubiertas con el objeto de la resolución de las mismas.
- Elaboración de maquetas de cubiertas con distintas pendientes.
- Estudio de planos cartográficos.
- Realización de maquetas de terrenos mediante la utilización de curvas de nivel.

MATERIALES DIDÁCTICOS

- Libro de texto del alumno.
- Estudio y conocimiento de distintos materiales –plásticos, corcho, contrachapado– para su posible utilización en maquetas.
- Ejercicios de refuerzo y ampliación.
- Mapas.
- Material propio de dibujo técnico.

17 Y 18 NORMALIZACIÓN: VISTAS Y ACOTACIÓN. EL COLOR

CONCEPTOS

- Vistas.
- Dibujo técnico.

PROCEDIMIENTOS

- Norma UNE 1032.
- Denominación y situación de vistas.
- Vistas particulares.
- Croquización.
- Cortes y secciones.
- Acotación. Principios de acotación. Sistemas de acotación
- Dibujo industrial.
- Dibujo de arquitectura. Símbolos.
- Alzados.

ACTITUDES

- Valorar la importancia de la norma con el objeto de unificar criterios.
- Valorar la importancia que tiene la elección de la vista o vistas adecuadas de una pieza mecánica.
- Importancia del delineado a mano alzada, como información rápida de una figura, para su posterior delineado con el material específico de dibujo técnico.
- Importancia de los conceptos de corte y sección, como posibilidad de poder visualizar el interior de una figura por muy compleja que esta sea.
- Valorar la importancia de poder consignar medidas en cualquier tipo de dibujo mediante el empleo de la acotación.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Analizar la capacidad visual para la representación de la planta, alzado y perfil de un objeto.
- Analizar la capacidad visual del alumno para la representación de los distintos cortes de una pieza.
- Utilizar la normalización en sus distintos aspectos de rotulación, acotación y aplicación de línea.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Realización de las actividades propuestas en la unidad 17 del libro de texto.
- Utilización de formatos y líneas normalizados.
- Croquización de piezas mecánicas y de espacios arquitectónicos. Acotación de los mismos.

MATERIALES DIDÁCTICOS

- Material propio de dibujo técnico.
- Piezas mecánicas para croquizar y acotar.
- Normas AENOR.
- Ejercicios de refuerzo y ampliación.