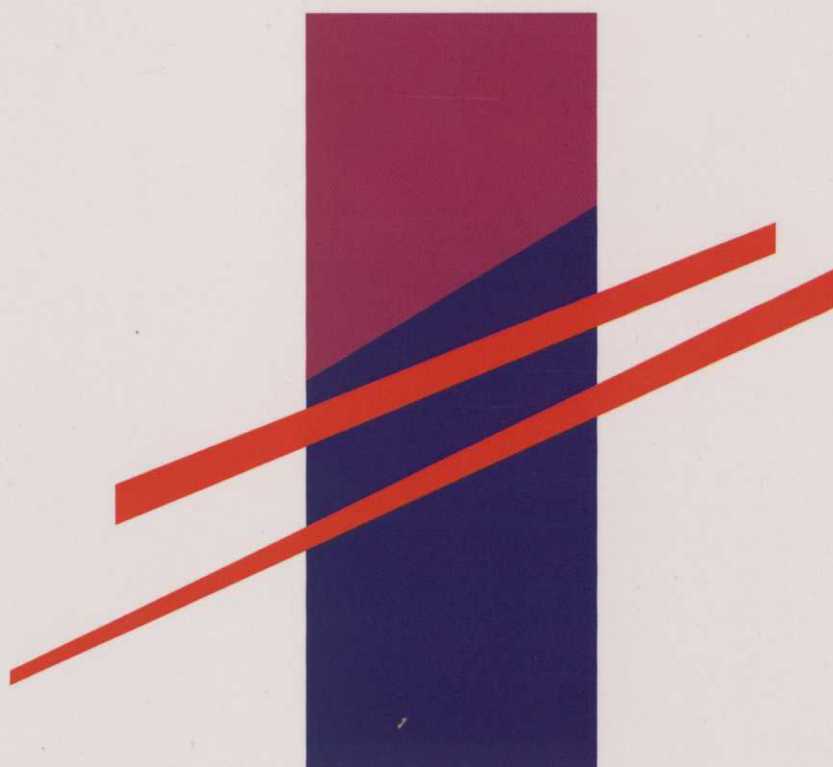


Materiales Didácticos

Ampliación de los Sistemas de Representación
técnicos y gráficos



BACHILLERATO



Ministerio de Educación y Ciencia

Prólogo

La finalidad de estos materiales didácticos para el Bachillerato es orientar a los profesores que, a partir de octubre de 1993, impartirán las nuevas enseñanzas de las materias de Bachillerato que han anticipado su implantación. Pretenden facilitarles el trabajo de adaptación de los materiales de segundo curso, algunas de las cuales continúan las de primer curso. El Ministerio de Educación y Ciencia quiere facilitar el trabajo de adaptación y desarrollo del nuevo currículo en su práctica docente, que incluye sugerencias de programación y unidades didácticas que los autores han elaborado, con algunas sugerencias y con posibilidades varias de ser aprovechadas y desarrolladas. El desafío que para los centros educativos y los profesores supone el haber anticipado desde el curso 1992/93 la implantación de las nuevas enseñanzas, constituye uno de los aspectos de lo que será más ardua la implantación generalizada, merced no sólo a la necesidad de tener también un apoyo en el curso del Ministerio, sino a la necesidad de disponer de recursos que permitan ayudar a los profesores en su trabajo.

Optativas

Ampliación de los Sistemas de Representación técnicos y gráficos

Autor:

Javier Navarro de Zuñiga

Coordinación:

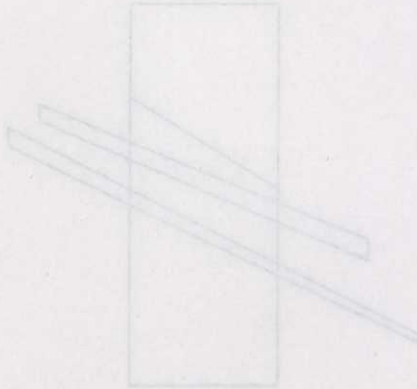
Eugenio Bargeño Gómez
del Servicio de Innovación



58105

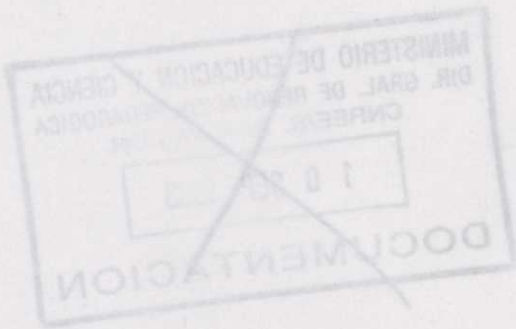
DEPARTAMENTO DE INFORMACIÓN, DOCUMENTACIÓN, EDICIÓN Y DIFUSIÓN
C. N. R. E. E. / SERVICIO DE INNOVACIÓN:

- *Coordinación de la edición:* Ana Francisca Aguilar Sánchez
- *Maquetación y supervisión de pruebas:* Salvador Peña Neva



Ópticas

Ampliación de los Sistemas de Representación técnicos y gráficos



Autor:
Javier Navarro de Zuñiga

Coordinación:
Eugenio Barquero Gómez
del Servicio de Innovación



Ministerio de Educación y Ciencia
Secretaría de Estado de Educación

N. I. P. O.: 176-93-114-3
I. S. B. N.: 84-369-2419-3
Depósito legal: Z-2214-93
Realización: EDELVIVES



Ministerio de Educación y Ciencia

FP/PC/1

Prólogo

La finalidad de estos materiales didácticos para el Bachillerato es orientar a los profesores que, a partir de octubre de 1993, impartirán las nuevas enseñanzas de Bachillerato en los centros que han anticipado su implantación. Pretenden facilitarles el desarrollo de las materias de segundo curso, algunas de las cuales continúan las de primer curso. Con estos materiales el Ministerio de Educación y Ciencia quiere facilitar a los profesores la aplicación y desarrollo del nuevo currículo en su práctica docente, proporcionándoles sugerencias de programación y unidades didácticas que les ayuden en su trabajo; unas sugerencias, desde luego, no prescriptivas, ni tampoco cerradas, sino abiertas y con posibilidades varias de ser aprovechadas y desarrolladas. El desafío que para los centros educativos y los profesores supone el haber anticipado desde el curso 1992/93 la implantación de las nuevas enseñanzas, constituyéndose con ello en pioneros de lo que será más adelante la implantación generalizada, merece no sólo un cumplido reconocimiento, sino también un apoyo por parte del Ministerio, que a través de estos materiales didácticos pretende ayudar a los profesores a afrontar ese desafío.

El Ministerio valora muy positivamente el trabajo de los autores de estos materiales, que se adaptan a un esquema general propuesto por el Servicio de Innovación, de la Subdirección General de Programas Experimentales, y han sido elaborados en estrecha conexión con los asesores de este Servicio. Por consiguiente, aunque la autoría pertenece de pleno derecho a las personas que los han preparado, el Ministerio considera que son útiles ejemplos de programación y de unidades didácticas para la correspondiente asignatura, y que su utilización por profesores, en la medida en que se ajusten al marco de los proyectos curriculares que los centros establezcan y se adecuen a las características de sus alumnos, servirá para perfeccionar estos materiales y para elaborar otros.

La presentación misma, en forma de documentos de trabajo y no de libro propiamente dicho, pone de manifiesto que se trata de materiales con cierto carácter experimental: destinados a ser contrastados en la práctica, depurados y completados. Es intención del Ministerio seguir realizando ese trabajo de contrastación y depuración a lo largo del próximo curso, y hacerlo precisamente a partir de las sugerencias y contrapropuestas que vengan de los centros que se anticipan a la reforma.

La Resolución de 29 de diciembre de 1992 de la Dirección General de Renovación Pedagógica, por la que se regula el currículo de las materias optativas de Bachillerato, contiene en su anexo la información referida a esta asignatura que aparece reproducida al término del presente volumen.

Actividades

Evaluación de las actividades

Bibliografía

Páginas

7

7

9

9

12

18

23

23

26

26

29

32

32

35

37

44

47

47

48

48

49

57

58

Introducción Índice

	<u>Páginas</u>
I. INTRODUCCIÓN.....	7
Contexto de la materia.....	7
Ámbito y campo de operación de la materia.....	9
Distintos modelos o enfoques de la materia.....	10
Enfoque elegido.....	12
Desarrollo de los objetivos generales.....	18
II. ORIENTACIONES DIDÁCTICAS Y PARA LA EVALUACIÓN.....	23
Orientaciones generales.....	23
Orientaciones para la evaluación.....	25
III. PROGRAMACIÓN.....	29
Criterios de organización de contenidos.....	29
Desarrollo de la programación.....	32
Área de contenidos 1: El Espacio geométrico.....	32
Área de contenidos 2: El Espacio perceptivo.....	35
Área de contenidos 3: El Espacio representacional.....	37
Área de contenidos 4: Espacio creativo-Espacio contemplativo.....	44
IV. DESARROLLO DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA.....	47
Estructura y contenidos.....	47
Relación con el resto del programa.....	48
Objetivos didácticos.....	49
Actividades.....	49
Evaluación de las actividades.....	57
Bibliografía.....	58

V. BIBLIOGRAFÍA COMENTADA.....	59
VI. ANEXO: CURRÍCULO OFICIAL.....	61

Índice

<u>Páginas</u>	
7	I. INTRODUCCIÓN.....
7	Contexto de la materia.....
9	Ámbito y campo de operación de la materia.....
10	Distintos modelos o enfoques de la materia.....
12	Enfoque elegido.....
18	Desarrollo de los objetivos generales.....
23	II. ORIENTACIONES DIDÁCTICAS Y PARA LA EVALUACIÓN.....
23	Orientaciones generales.....
25	Orientaciones para la evaluación.....
29	III. PROGRAMACIÓN.....
29	Criterios de organización de contenidos.....
32	Desarrollo de la programación.....
32	Área de contenidos 1: El espacio geométrico.....
32	Área de contenidos 2: El espacio perceptivo.....
37	Área de contenidos 3: El espacio representacional.....
44	Área de contenidos 4: Espacio creativo-Espacio contemplativo.....
47	IV. DESARROLLO DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA.....
47	Estructura y contenidos.....
48	Relación con el resto del programa.....
49	Objetivos didácticos.....
49	Actividades.....
57	Evaluación de las actividades.....
58	Bibliografía.....

Introducción

La diversificación del Bachillerato en cuatro modalidades puede ser un gran paso en la formación de la juventud española si las correspondientes enseñanzas se articulan y se organizan sobre el objetivo fundamental de su currículo que, por su enorme importancia, reproduzco aquí completo.

El artículo 5 del Real Decreto 1179/1992 de 2 de octubre por el que se establece el currículo de Bachillerato (B.O.E. nº 253 de 21 de octubre), dice así:

«El currículo del Bachillerato tendrá como objetivo desarrollar en los alumnos las siguientes capacidades:

- a) Dominar la lengua castellana y, en Baleares, la lengua propia de esta Comunidad Autónoma.*
- b) Expresarse con fluidez y corrección en una lengua extranjera.*
- c) Analizar y valorar críticamente las realidades del mundo contemporáneo y los antecedentes y factores que influyen en él.*
- d) Comprender los elementos fundamentales de la investigación del método científico.*
- e) Consolidar una madurez personal, social y moral que les permita actuar de forma responsable y autónoma.*
- f) Participar de forma solidaria en el desarrollo y mejora de su entorno social.*
- g) Dominar los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y las habilidades básicas propias de la modalidad escogida.*
- h) Desarrollar la sensibilidad artística y literaria como fuente de formación y enriquecimiento cultural.*
- i) Utilizar la educación física y el deporte para favorecer el desarrollo personal.»*

Considero que la materia que nos ocupa está relacionada, en mayor o menor grado, con todas ellas, si bien la relación con las capacidades a), b) e i) es por analogía. Interesa analizar estas relaciones ya que de ellas van a dimanar los objetivos de la materia.

En cuanto a las capacidades a) y b), que se refieren a las lenguas, a lenguas diversas, y en las que está implícito el concepto de traducción, es inevitable la analogía de los sistemas de representación con aquéllas, de la que me ocuparé más adelante (véase capítulo II).

En lo que respecta a la capacidad c) es obligado considerar aquí que entre las realidades del mundo contemporáneo están el Arte en general y el Diseño.

Contexto de la materia

Ambito y campo de operación de la materia

En lo relativo a la capacidad d) conviene dejar bien sentado que los sistemas de representación son, en definitiva, una parte de la Geometría, llamada Geometría Descriptiva.

La capacidad e) se refiere a la consolidación de una madurez personal y social (el aspecto moral habrá que contemplarlo dentro de los criterios pedagógicos, en lo que respecta a la responsabilidad compartida de profesor y alumno). Está claro que la madurez personal y social está condicionada por el desenvolvimiento de la persona en todo tipo de espacios y en relación con todo tipo de objetos, así como por su capacidad de representación de los mismos y la de interpretación de las imágenes.¹

La capacidad f) habla de la participación solidaria en el desarrollo y la mejora del entorno social y éste es precisamente el papel del diseño bien entendido y uno de los aspectos más importantes del arte en general.

La capacidad g) es más que obvia en cualquier materia. En su momento quedará desarrollada convenientemente en lo que concierne a esta materia.

La capacidad h) toca de lleno a nuestra materia.

Cómo instrumentar estas capacidades en lo relativo a esta materia va a ser no sólo el punto de partida, sino también la médula de esta guía para el profesorado. Para ello se ha de establecer previamente una lista de prioridades. Los criterios con que se establece este orden son de índole pedagógica y de practicidad, no de la mayor o menor importancia de cada una de las capacidades. El orden escogido es el siguiente: g), d), c), e), f) y h).

Por el momento dejamos a un lado las capacidades a), b) e i), que se ha considerado anteriormente que tienen una relación de analogía con nuestra materia. Cuando se haya planteado claramente esta relación se retomarán dichas capacidades.

La capacidad g) está directamente relacionada con los contenidos, la d) con los métodos (a los científicos nosotros habremos de añadir los técnicos), la c) con los contenidos, así como con un aspecto muy importante de las aplicaciones de ambos; finalmente la e), la f) y la h) son capacidades subsidiarias de las anteriores, si bien hay que tenerlas muy presentes a la hora de desarrollar los temas y sus aplicaciones mediante ejercicios. La f) está muy directamente relacionada con las aplicaciones de los contenidos y, en consecuencia, algunas de las actividades deberán ser un instrumento para la adquisición de esta capacidad.

Se puede decir, por consiguiente, que la capacidad g) está básicamente relacionada con contenidos conceptuales, la d) con procedimentales y la c) con actitudinales. Si bien, como es lógico, se produce una cierta «contaminación» entre unos y otros.

Así las capacidades a) y b) se relacionan básicamente con contenidos tanto conceptuales como procedimentales, mientras que las capacidades e), f) y h) se relacionan con una mezcla de los tres tipos de contenidos (ver *Tabla 1*).

1. En cuanto al desenvolvimiento en los distintos ambientes y con distintos tipos de personas, parte sustancial de esa madurez, es propio de otro tipo de materia si bien se trata de temas que no dejan de estar relacionados con muchos de los contenidos de la que nos ocupa.

CONTENIDOS	CAPACIDADES GENERALES DEL BACHILLERATO
Conceptos	g)
Procedimientos	d)
Actitudes	c)
Conceptos + Procedimientos	a) y b)
Conceptos + Procedimientos + Actitudes	e), f) y h)

Tabla 1

Hasta aquí sólo se han considerado, y esto a un nivel muy general, los tipos de contenidos referidos a conceptos y a procedimientos, ya que los referidos a actitudes no se pueden considerar a un nivel tan genérico. Aún no se ha entrado en los contenidos propios de la materia, cosa que se hará en el capítulo II.

Por otra parte se debe tener en cuenta que la materia que nos ocupa es, antes de la Universidad, el último eslabón de una cadena que comienza en el Área de Educación Plástica y Visual de la Educación Secundaria Obligatoria y que continúa con la materia Dibujo Técnico en el Primer Curso de nuestra modalidad de Bachillerato. La materia Dibujo Técnico toca los sistemas de representación, pero lo hace sólo en una primera aproximación y a un nivel muy general, es decir con carácter propedéutico.² Por tanto se debe considerar el hecho de que el alumno trae a este curso una noción muy básica de los sistemas de representación. Y lo mismo sucede con los lenguajes gráficos que acompañan a la representación de un objeto para hacerla más comprensible o más realista.

Ámbito de la materia es el área o áreas a que pertenecen los conocimientos que en ella se imparten y suele estar suficientemente claro en el nombre que lleva. Por tanto, en nuestro caso, el ámbito es el de los sistemas y técnicas gráficos en general.

Los contenidos de esta materia serán los que, dentro de ese ámbito, detalle y concrete cada programación.

El campo de operación es el conjunto de actividades humanas en las que esos contenidos y esos conocimientos tienen, a la vez su origen y su aplicación. En nuestro caso esas actividades son las que tienen lugar en el campo del Arte y en el del Diseño en todo lo relativo a la representación plana sobre papel y su aplicación a otro tipo de soportes (desde la pintura al vídeo y el ordenador), así como a la representación tridimensional (desde las maquetas a la escenografía teatral, pasando por la simulación por ordenador).

Es importante, aunque sea un poco obvio, resaltar aquí que el Arte y el Diseño no son una misma cosa, si bien son campos muy relacionados y hasta coincidentes en muchos aspectos. E, inclu-

Ámbito y campo de operación de la materia

2. Véase BARNECHEA, E. *Materiales Didácticos: Dibujo Técnico. Bachillerato Artes*. Madrid. M.E.C. 1992.

so, hay artistas que producen objetos de diseño y objetos de arte que están considerados obras de arte (véase a este respecto la sección de Diseño del Museum of Modern Art, M. O. M. A., de Nueva York y de tantos otros museos, como el de Bellas Artes de Málaga, por ejemplo).

Y todas estas coincidencias y diferencias deben estar muy presentes en la programación y en el desarrollo del curso, quizá con preferencia en las actividades, para que el alumno pueda captar con claridad este panorama, con objeto de que pueda irse decantando más fácilmente por uno u otro campo de actividad.

Si nos referimos al mundo del Arte, interesa recordar aquí la estrecha relación que ha habido siempre entre Arte y Geometría,³ así como el hecho de que hayan existido grandes artistas que han sido, a la vez, grandes geómetras (Piero della Francesca y Alberto Durero).

En cualquier caso se puede decir que el ámbito de esta asignatura constituye el apoyo científico del Arte.

En el Arte hay quien utiliza el siguiente «razonamiento»: «después de Picasso a un artista no le es necesario el conocimiento de la perspectiva». Esto, que puede ser cierto en el caso concreto de la práctica de aquellos artistas que no usen de la representación figurativa o realista, en el ámbito de la formación y de la enseñanza se convierte en una coartada. Coartada para no formarse y para no aprender; o para no formar y no enseñar, según que lo diga un alumno o un profesor.

A este respecto sólo diré que el Arte es, fundamentalmente, una reflexión sobre el arte anterior. Y ¿cómo vamos a reflexionar sobre el arte del Renacimiento si no conocemos la perspectiva?

He puesto el ejemplo de la perspectiva por ser el sistema de representación que más se ha empleado en el Arte; pero no debemos olvidar que ciertas formas de axonometría y hasta de diédrico se han empleado con profusión en el arte anterior al Renacimiento.

Pero tampoco se debe olvidar el carácter formativo que tienen los sistemas de representación en cuanto a conocimiento del espacio y de las formas, así como a la manera de desenvolverse en él y de construirlo y desarrollarlo.

En el caso del Diseño es diferente, ya que el proceso de Diseño es un proceso lógico y, por tanto, más próximo en sus planteamientos a aquéllos de la Geometría. Y además el carácter de la representación en el Diseño es eminentemente objetivo y tanto analítico como sintético, según lo requieran las circunstancias.

Este análisis del campo dual de operación de nuestra materia en relación con su ámbito y sus contenidos nos va a permitir deducir, según los intereses de cada profesor y de acuerdo con el tipo de alumnado, valiosas orientaciones didácticas para la programación.

Distintos modelos o enfoques de la materia

Lo anteriormente expuesto es válido y creo que necesario cualquiera que sea el modelo o enfoque que se le quiera dar a esta materia. En cualquier caso es evidente que sistemas y técnicas gráficos se aúnan para completar una representación, ya sea en el campo del Arte o en el del Diseño.

De aquí surge una primera diversidad de enfoques. ¿Queremos enfocarlo más hacia el Arte o más hacia el Diseño? ¿Queremos hacer más hincapié en los sistemas o en las técnicas? A su vez ambas alternativas están relacionadas entre sí, dando un mayor número de posibilidades.

3. Véase a este respecto: ARNHEIM, G. *Arte y percepción visual*. Madrid. Alianza. 1979. GOMBRICH, E. H. *Arte e ilusión*. Barcelona. GILLI, G. 1979. y PEDOE, D. *La geometría en el arte*. Barcelona. G. Gilli. 1979.

Cualquiera que sea la alternativa seleccionada su enseñanza se puede orientar también de diversas maneras. Podemos estudiar separadamente los sistemas y las técnicas y sólo juntarlos al final en unas actividades de síntesis. O podemos hacerlo de una forma entrelazada, de manera que cada sistema se complemente con las técnicas, antes de pasar a otro sistema. Se puede, incluso, forzar esta línea, de manera que sea en cada actividad donde apliquemos las técnicas de representación, dentro de cada sistema.

En otro orden de cosas, podemos ordenar la enseñanza de los sistemas de representación de forma que empecemos por aquéllos que dan una imagen más visual de los objetos (las llamadas perspectivas), y terminar por los que ofrecen una imagen más abstracta. O, a la inversa, hacer ese camino de lo abstracto a lo concreto, de lo analítico a lo sintético.⁴

Incluso, dentro de la enseñanza de cada sistema, se pueden seguir caminos diversos. Podemos empezar por el punto y los elementos geométricos fundamentales y acabar por los cuerpos geométricos y sus intersecciones. O bien, podemos partir de la representación de rectas en posiciones más fácilmente comprensibles (paralelas y perpendiculares al plano del cuadro), para pasar a la representación de un cuerpo sencillo, como es el cubo y, a partir de ahí, considerar el punto (sus vértices), otras rectas (oblicuas, como las diagonales del cubo y de sus caras), los planos (que contienen a las caras y a las diagonales del cubo) e, incluso, otros cuerpos geométricos relacionados con el cubo u obtenidos a partir de éste mediante secciones planas.

En cuanto a la realización de las actividades, cabría distinguir entre dar importancia al planteamiento y resolución o dársela al acabado y a la presentación. Pero esto sólo tiene sentido como criterio de evaluación, ya que como criterio pedagógico ambos aspectos están íntimamente relacionados y no tendría razón de ser esa disyuntiva como orientación didáctica.

En cualquier caso el enfoque elegido dependerá siempre de circunstancias personales y de centro, así como del tipo de alumnado a cuyo servicio se esté.

No será bueno decidirse por ningún enfoque concreto sin antes haber reflexionado sobre lo que se ha expuesto en el apartado «Contexto de la materia» (capacidades del currículo general del Bachillerato y la relación de aquéllas con los contenidos de esta materia; también las nociones básicas que sobre sistemas y técnicas de representación traen los alumnos al iniciar este curso) y en el apartado «Ámbito y campo de operación de la materia» (sistemas y técnicas de representación y todo lo relativo a éstos en el campo del Arte y del Diseño).

Tampoco deberá tomarse esta decisión sin haber contemplado los objetivos generales de la materia y, por lo tanto, la formulación de los objetivos didácticos, así como los criterios de evaluación (aunque en esta guía vayan después de la decisión adoptada, ésta ha sido tomada con posterioridad a la reflexión sobre los objetivos generales).

Lo más probable es que cualquier enfoque que se decida elegir tendrá algo de todas las alternativas expuestas en este apartado. Lo cual, unido a la personalidad del profesor, resultará en un estilo especial en cada caso.

4. Para este tema véase NAVARRO DE ZUVILLAGA, J. «Los sistemas de representación en Arquitectura», en *Icónica*. nº 7 (1986). pp. 3-8.



Enfoque elegido

En las programaciones y los libros de texto de materias similares a la que nos ocupa es frecuente encontrar epígrafes como «alfabeto del punto». También es frecuente que se estudien los distintos sistemas de representación por separado y que el orden en que se estudian los distintos elementos geométricos vaya de lo más simple (el punto), a lo más complicado (intersecciones entre superficies), como en la Gramática se empieza por el alfabeto y las palabras para finalmente construir textos literarios. Existen incluso libros cuyo título manifiesta claramente esta conexión.⁵

Esto se debe a que desde siempre ha existido una traslación de los métodos de la lingüística al campo del Dibujo llamado Técnico y de la Geometría Descriptiva. Un ejemplo significativo es el de Alberti que ya en el primer libro de su *De re aedificatoria* (escrito entre 1443 y 1452, impreso por vez primera en Florencia en 1485) argumenta que el dibujo es una «escritura» y, por tanto, un lenguaje. A su vez, como no podía ser de otra manera, Alberti toma sus ideas de Platón (ya sabemos que prácticamente todo «está ya» en Platón), especialmente del *Fedro* (que trata de la retórica, es decir de la composición en prosa), del *Parménides* (que se ocupa de las formas ideales) y del *Timeo*, (que se ocupa, entre otras cosas, de la relación entre biología y geometría).

Puesto que esta vinculación es ya secular lo más razonable es analizar el fenómeno de la representación en estos términos, planteados ya desde la Antigüedad.

Pondré un ejemplo que nos aclare estas cuestiones.

La representación de un hexaedro regular o cubo (por poner un cuerpo geométrico fácil de entender por la mayor parte de la gente) se puede hacer de muchas maneras. Si se trata de un dibujo «a ojo», es decir, una representación del objeto tal y como «lo vemos», será fácilmente reconocido por la mayoría de las personas. El **acto de comunicación** que tiene lugar al mostrar ese dibujo a una persona ajena a su realización se producirá normalmente.

Si se emplea alguno de los sistemas de representación, la dificultad de comprensión del dibujo variará según el sistema que se haya empleado. Si se trata de una perspectiva, ya sea cónica o axonométrica, es decir, una representación «sintética»,⁶ que da una imagen óptica del objeto, resultará comprensible a un mayor número de personas.⁷

Si, en su lugar, se emplea un sistema de representación que ofrece una imagen «analítica» del objeto, como es el caso del sistema diédrico, sólo las personas que hayan estudiado ese tipo de representación serán capaces de interpretar correctamente el dibujo.

La comprensibilidad de la representación dependerá también de la posición en que el objeto se muestre (en definitiva, de la posición del punto de vista o centro de proyección). No será lo mismo si se muestra ofreciendo una cara, que una arista o un vértice. Al ofrecer una imagen diferente en cada caso, también en cada caso expresará cosas diferentes.

Si a cualquiera de estos dibujos se añade la representación «matizada», mediante el empleo de las sombras, la comprensibilidad del dibujo se facilita en gran medida, al tiempo que el campo de posibilidades en cuanto a la «expresión» o «expresividad» de la imagen se amplía enormemente.

5. Sólo por poner un ejemplo véase KANIZSA, G. *Gramática de la visión*. Barcelona. Paidós. 1986. Cito este libro sólo por su título y no debe considerarse como libro recomendado para la bibliografía.

6. Véase nota 4.

7. Hay que hacer aquí la salvedad de la representación axonométrica, lo que Arnheim llama «vectores de oblicuidad» (*El pensamiento visual*. Barcelona. Paidós. 1986).

Lo mismo ocurre si se complementa la representación mediante el uso de las distintas técnicas gráficas que permiten dar al objeto representado alguna de sus cualidades visuales características, principalmente color y textura.

Así, representar un cubo representa una forma de expresión.

Finalmente resulta evidente que el mero hecho de representar el cubo supone en sí mismo un análisis del objeto, de su forma, su estructura, su simetría... y es, por tanto, una **forma de conocimiento** de los objetos y del espacio.⁸ En definitiva, representando algo lo conocemos más y mejor.

Estas tres cualidades de la representación, mediante los sistemas y técnicas gráficos, son las que los hacen tan interesantes en la formación de cualquier persona, especialmente aquella relacionada con el Arte y el Diseño.

Por otra parte nos van a permitir también, de acuerdo con las preferencias y habilidades de cada profesor, dar distintos enfoques a la asignatura, según se ponga el acento en una u otra de estas cualidades.

Sin embargo creo muy conveniente no resaltar excesivamente ninguna de ellas en detrimento de las otras dos, así como tener muy claro cuál de las tres debe cobrar relevancia en cada momento del desarrollo de la enseñanza. Para comprender el alcance de esto es conveniente contemplar la relación que se establece entre estas tres cualidades de la representación y las tres clases de contenidos que se han de tener en cuenta en el desarrollo de la programación (Figura 1).

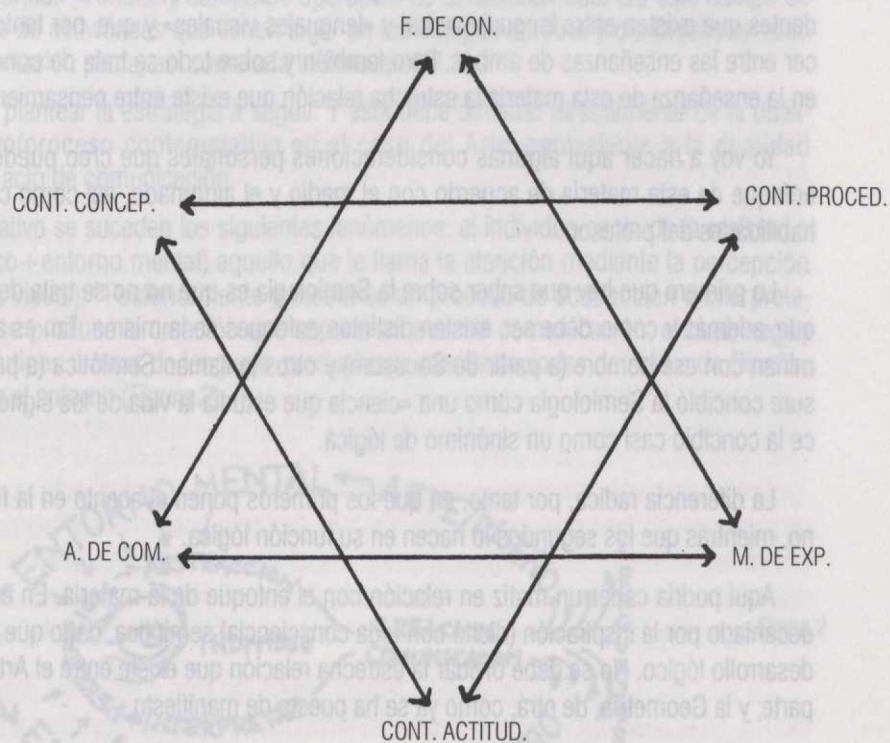


Figura 1

8. Véase a respecto CALABRIZ, O. *Lenguaje del arte*. Barcelona, Pòrtico, 1987.

8. El espacio geométrico es una abstracción del espacio natural o físico y, como tal, su representación es un instrumento para analizar éste.

En esta figura vemos cómo los tres aspectos de la representación (acto de comunicación, medio de expresión y forma de conocimiento), íntimamente ligados entre sí cada uno con los otros dos, se relacionan con los tres tipos de contenidos de la programación (conceptuales, procedimentales y actitudinales), también muy ligados entre sí cada uno con los otros dos.

El diagrama de esta figura tiene una doble lectura, según queramos ver entre qué aspectos de la representación se sitúa un determinado tipo de contenidos del programa, o bien queramos ver con qué tipos de contenidos del programa se relaciona fundamentalmente un determinado aspecto de la representación.

A este esquema de relaciones ha de responder la programación que se plantee, independientemente del enfoque que se de a la materia.

A estas alturas ya habrá advertido el lector la similitud entre estos planteamientos y algunos planteamientos lingüísticos vigentes en la actualidad. Como ya sabemos, existe hoy una ciencia que se ocupa de estudiar la aplicación de los métodos de la lingüística a otros lenguajes que no son el verbal y esa ciencia es la Semiología. Creo que nos será de gran interés conocer los planteamientos fundamentales que existen hoy en día en dicha ciencia para tratar de actualizar los modelos y los métodos de enseñanza del dibujo.

No se trata, naturalmente, de que el profesor de esta materia deba ser un experto semiólogo, pero sí de que conozca algunas nociones básicas de esa ciencia, ya que ha sido desde siempre (incluso antes de recibir ese nombre) modelo para la enseñanza del dibujo. Tampoco se trata de basar la enseñanza exclusivamente en esquemas lingüísticos, pero sí de conocer las analogías evidentes que existen entre lenguaje verbal y «lenguajes visuales» y que, por tanto, se pueden establecer entre las enseñanzas de ambos. Pero también y sobre todo se trata de conocer y tener presente en la enseñanza de esta materia la estrecha relación que existe entre pensamiento y representación.⁹

Yo voy a hacer aquí algunas consideraciones personales que creo pueden ayudar a elegir el enfoque de esta materia de acuerdo con el medio y el alumnado, así como con la personalidad y habilidades del profesor.

Lo primero que hay que saber sobre la Semiología es que no se trata de una ciencia exacta y que, además y como debe ser, existen distintos enfoques de la misma. Tan es así que unos la denominan con ese nombre (a partir de Saussure) y otros la llaman Semiótica (a partir de Peirce). Saussure concibió la Semiología como una «ciencia que estudia la vida de los signos en sociedad». Peirce la concibió casi como un sinónimo de lógica.

La diferencia radica, por tanto, en que los primeros ponen el acento en la función social del signo, mientras que los segundos lo hacen en su función lógica.

Aquí podría haber un matiz en relación con el enfoque de la materia. En este sentido yo me he decantado por la inspiración (dicho con toda consciencia) semiótica, dado que la geometría tiene un desarrollo lógico. No se debe olvidar la estrecha relación que existe entre el Arte y el Diseño, de una parte, y la Geometría, de otra, como ya se ha puesto de manifiesto.

Más aún, Peirce se refiere al proceso de abstracción necesario para juzgar los signos que observamos y éste es, precisamente, el inevitable proceso que han de seguir artistas y diseñadores para la creación de sus obras.

9. Esta relación está muy bien planteada y desarrollada por R. Arnheim en su libro citado en nota 7, especialmente el último epígrafe del cap. 13, titulado «Conceptos verbales "versus" conceptos pictóricos» y todo el cap. 14.



Naturalmente con posterioridad a estos planteamientos ha habido todo tipo de matizaciones y enmiendas, pero esa primera división se mantiene.¹⁰

Tomando estas cuestiones como base y retomando el sencillo ejemplo de la representación de un cubo que he utilizado anteriormente, me dispongo ahora a plantear el enfoque elegido por mí como ejemplo para este material didáctico.

Si analizamos lo que supone la representación de un objeto, como hemos hecho con la del cubo, llegamos a la conclusión de que en ella se aúnan tres facetas que se pueden diferenciar claramente. Esa representación es, a la vez, un acto de comunicación, un medio de expresión y una forma de conocimiento.

Pero el éxito de lo primero depende fundamentalmente de que la persona que vea esa representación (receptor) esté en posesión de los códigos empleados por la persona que la ha realizado (emisor). Estos códigos son los que conforman la segunda faceta de la representación, considerando que los códigos pueden ser lógicos, estéticos y sociales.¹¹

En cuanto a la forma de conocimiento se puede decir que lo es tanto para el emisor, que aprende de los objetos que copia, que aprehende los objetos que crea, como para el receptor, que aprende viendo y disfrutando de esas representaciones.

Estos tres aspectos de la representación son los que van a estar en la base de mis orientaciones pedagógicas y de mi programa.

Pero queda un aspecto fundamental sin el que nada de esto tendría sentido: la estrategia a seguir dentro del campo de operación de la asignatura.

Ya vimos en el apartado «Ámbito y campo de operación de la materia» cuál era este campo de operación: el conjunto de actividades que tienen lugar en los campos del Arte y del Diseño en todo lo relativo a la representación plana, así como a la tridimensional.

Ahora nos queda plantear la estrategia a seguir. Y ésta debe dimanar directamente de la dualidad proceso creativo/proceso contemplativo en el caso del Arte, equivalente a la dualidad emisor/receptor en el acto de comunicación.

En el proceso creativo se suceden los siguientes fenómenos: el individuo capta de la realidad o entorno (entorno físico + entorno mental) aquello que le llama la atención mediante la percepción (fundamentalmente la visual).¹² Posteriormente y mediante un proceso de abstracción e interpretación de esa realidad se produce la creación que supone un acto de comunicación, el cual, según los casos, utiliza unos tipos u otros de lenguaje, produciendo manifestaciones de Arte o de Diseño, las cuales realimentan el entorno (Figura 2).



Figura 2

10. Véase a este respecto CALABRESE, O. *Lenguaje del arte*. Barcelona. Paidós. 1987.

11. Véase GUIRAUD, P. *La Sémiologie*. Paris. Presses Universitaires de France. 1971.

12. En todos los casos es así, pero en el que nos ocupa esta percepción aún tiene mayor importancia.

El proceso contemplativo es prácticamente el mismo, con la diferencia de que ahora el individuo no es el creador, sino el contemplador o disfrutador de lo creado y de que, además, en el momento en que antes se producía la creación, ahora se produce la interpretación y el disfrute de lo contemplado (que ha sido creado con anterioridad). Pero normalmente esa interpretación¹³ se traduce también en actos de comunicación que, a su vez, realimentan el entorno (el ejemplo más evidente de esto sería el del crítico de arte).

El diagrama que muestro en la *Figura 2* sintetiza ambos procesos, y para seguir uno u otro no hay más que hacer uso del término abstracción o del término interpretación, sin olvidar que las dos tienen algo una de la otra.

Esta estrategia seguirá siendo la misma sin ninguna variación en el caso de algunas manifestaciones del Diseño Gráfico, como es el caso de los carteles.

En todos los demás casos relativos al Diseño lo único que varía es que el llamado proceso contemplativo pasará a ser sólo una parte del segundo término de la dualidad planteada, el cual tendrá que ser completado con el proceso de uso (piénsese en el caso de un objeto de diseño, como el teclado de un ordenador, por ejemplo).

El proceso creativo nos hará sentir la necesidad del conocimiento de los sistemas y técnicas de representación para poder expresarnos. El proceso contemplativo nos hará analizar obras ya realizadas, deduciendo de este análisis el desarrollo histórico de los sistemas de representación, así como el papel jugado por los mismos en los distintos periodos del Arte y del Diseño.

En el caso del Diseño el proceso del uso nos llevará al análisis de la función, de la forma y de la relación entre ambas.

Detrás de todos estos procesos está la Geometría como instrumento de conocimiento y manipulación del espacio y como organizadora de lo que Rudolf Arnheim llama «el pensamiento visual»,¹⁴ que tendrá más connotaciones e, incluso, denotaciones lógicas, en el caso del Diseño.

Resumiendo, la representación es el instrumento fundamental de la asignatura y, por así decirlo, su acto ritual. Esta representación se puede referir a copia de cosas existentes o a la creación de cosas nuevas, ya sea sin ninguna intención funcional (Arte), ya con la de que sean realizadas para su uso (Diseño).

Sistemas y técnicas gráficos se aúnan para completar una representación: son dos niveles distintos, pero complementarios, como el dibujo y la pintura en los tratados clásicos.

Dentro de la representación hay que considerar sus tres aspectos: acto de comunicación, medio de expresión y forma de conocimiento. De aquí se deriva la consideración de los aspectos semióticos de la representación, tema en el que yo me decanto por la interpretación que considera la función lógica de los signos de la representación (Peirce). Estos tres aspectos de la representación se relacionan directamente con los distintos tipos de contenidos del programa (*Figura 1*).

La aplicación de todo esto se debe realizar dentro del marco del doble proceso creativo/contemplativo, en el cual interviene el proceso de abstracción necesario para juzgar los signos que observamos (Peirce), proceso que está sintetizado en la *Figura 2*. Este proceso es común a los campos del Arte y del Diseño y constituye lo que he denominado la estrategia a seguir; es decir, el esquema en el que deben desarrollarse todos los contenidos, —que constituyen el ámbito de la materia—, siempre con referencia al campo de operación, constituido por actividades artísticas y de diseño.

13. Deconstrucción, la llamaría Jacques Derrida.

14. Véase nota 7.

En cuanto a las **alternativas** que he planteado en el apartado «Distintos modelos o enfoques de la materia»:

1.º El énfasis en el Arte o en el Diseño no debe ser una cuestión premeditada, ya que decantarse por uno u otro resultaría siempre en un agravio comparativo. Es algo que debe estar en función del alumnado con que se cuente y que debe resolverse al nivel más personal posible. Lo único premeditado debe ser considerar Arte y Diseño como dos campos igualmente válidos e importantes. Y los alumnos deben tener la garantía de poder optar libremente por uno u otro precisamente a lo largo del desarrollo del programa de esta asignatura.

2.º Soy partidario de que los sistemas y técnicas gráficos empiecen a trabajar juntos en la representación y a complementarse lo antes posible en el desarrollo del curso. Si las técnicas aparecen al final corren el peligro de parecer un mero adorno y no lo son. Por otra parte el manejo conjunto de sistemas y técnicas gráficos redundará en un mejor conocimiento del papel que puede jugar cada uno en los distintos casos, dependiendo del tipo de representación que se pretenda realizar.

3.º En cuanto al orden en que se recorran los sistemas de representación a lo largo del curso me decanto por el camino que va de lo abstracto a lo concreto, de lo analítico a lo sintético. Es decir, se empezará por el diédrico y se acabará con la perspectiva cónica. Y ésto por dos razones: la primera es que el camino inverso ya ha sido recomendado por el Material Didáctico que sobre la asignatura «Dibujo Técnico» ha publicado el M. E. C.;¹⁵ la otra razón es porque considero que en este segundo nivel de manejo de los sistemas de representación es muy conveniente tener un conocimiento en profundidad de las formas y las estructuras geométricas antes de intentar descubrirlas en los objetos existentes o pretender utilizarlas en la creación de otros nuevos. Esto último parece estar implícito en los criterios de evaluación que para esta materia ha establecido el M. E. C.¹⁶

4.º En lo relativo a cómo operar dentro de cada sistema creo que no es buen camino empezar por el alfabeto del punto e ir avanzando hacia lo más complejo. Creo que es mejor abordarlo en un estado intermedio: iniciar el estudio por las rectas horizontales y verticales, pasar al cuadrado sobre el plano horizontal y estudiar en él sus diagonales, como prototipo de rectas oblicuas al plano vertical. Después pasar al cubo y en él considerar ya el punto (sus vértices), las rectas oblicuas con respecto a los dos planos (diagonales de las caras y del cubo) y los planos (los de las caras y los diagonales), porque así no se trata de elementos geométricos sueltos e independientes, sino de elementos geométricos en una relación y correspondencia ordenada, conformando una estructura geométrica que encierra las relaciones fundamentales entre aquéllos. Finalmente, se considerarán otros cuerpos geométricos relacionados con el cubo u obtenidos de él mediante secciones planas (tetraedro y octaedro regulares, cuboctaedro y octaedro truncado). También se pueden considerar algunos polígonos regulares y otros no regulares como secciones planas del cubo. De esta manera no sólo estudiamos una serie de elementos, formas y cuerpos geométricos, a través de su representación, sino también las relaciones y correspondencias entre ellos, el orden geométrico en definitiva.

Con este enfoque me propongo abordar el programa de la materia.

Llegado este punto quiero decir que, salvo ocasiones muy puntuales, aquí se termina para mí el papel de la Semiótica en lo que aquí respecta. Ha sido un instrumento muy valioso para la organización del enfoque de la materia, sus orientaciones y sus contenidos y, una vez utilizado, voy a pres-

15. Véase nota 2.

16. Ver Anexo y los capítulos I y II de este libro.

cindir de él, salvo en los momentos en que me vuelva a ser útil. Cosa que sucederá en aspectos concretos diseminados por el programa.

Debo advertir, sin embargo, a aquellos profesores que opten por un enfoque muy diverso de éste, sobre el auge que dicha ciencia está tomando en todos los terrenos como instrumento de organización de los conocimientos y de la investigación. Por lo que no sería bueno que el alumno tuviera que seguir la materia en el desconocimiento absoluto de la existencia de la Semiótica y de su relación con aquélla.

Desarrollo de los objetivos generales

De acuerdo a lo anteriormente planteado, los objetivos generales deben responder al objetivo del currículo del Bachillerato, establecido en el Real Decreto antes citado (véase el apartado «Contexto de la materia»), y así ocurre con los objetivos generales que se han planteado para esta asignatura y que han sido recogidos en el Anexo.

Antes de proceder a su desarrollo quiero hacer unas observaciones sobre cómo estos Objetivos Generales se corresponden con aquellas capacidades consideradas como el objetivo fundamental del currículo del Bachillerato en general.

Ya vimos en el apartado «Contexto de la materia» que la capacidad g) se relaciona básicamente con objetivos y contenidos conceptuales, la capacidad d) con objetivos y contenidos procedimentales y la c) con objetivos y contenidos actitudinales.

CONTENIDOS	CAPACIDADES GENERALES DEL BACHILLERATO	OBJETIVOS DE LA MATERIA
Conceptos	g)	1, 2, 3
Procedimientos	d)	4, 5, 6 y 7
Actitudes	c)	7, 8, 9 y 10
Conceptos + Procedimientos	a) y b)	1, 2, 3, 4, 5 y 6
Conceptos + Procedimientos + Actitudes	e), f) y h)	2, 4, 5, 6, 7, 9, 10

Tabla 2

En la *Tabla 2* (que es una ampliación de la *Tabla 1*) se plantea la correspondencia entre los objetivos generales de la materia, que se acaban de citar, las capacidades del objetivo general del Bachillerato (véase el apartado «Contexto de la materia») y los distintos tipos de objetivos y contenidos. El contenido de esta tabla se ha de tener en cuenta al enunciar las orientaciones didácticas. En definitiva, veremos que los objetivos aquí planteados se relacionan tanto con el objetivo general del currículo del Bachillerato, como con los objetivos generales establecidos por Resolución Ministerial para esta materia (Véase *Anexo*).

Para ello se hace aquí una trasposición de las capacidades a desarrollar por los alumnos, concretadas en el ámbito, campo de operación y enfoque elegido de la materia, todo ello desarrollado en el Capítulo I.

Se debe tener en cuenta que estos objetivos, redactados siguiendo la terminología habitual en la enunciación de capacidades y objetivos, quedan necesariamente matizados en su alcance por los contenidos expresados en el programa de la materia y en su intensidad por la dedicación media del alumnado que se considere suficiente en cada caso.

Naturalmente se sigue aquí el orden de prioridades previamente establecido en el Capítulo I.

Las capacidades del citado Real Decreto constituyen el objetivo general común a todas las materias de todas las modalidades del Bachillerato. Así, para poder enunciar los objetivos relativos a nuestra materia, ha sido necesario preguntarse previamente, en relación con cada una de aquellas capacidades, sobre la manera en que su enunciado se concreta en esta materia, de acuerdo a las decisiones previamente adoptadas.

Así, en la capacidad g), que ocupa el primer lugar en nuestro orden de prioridades, la pregunta se ha formulado en estos términos: ¿cuáles son los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y las actividades básicas propias del ámbito, campo de operación y enfoque de nuestra asignatura?

Sirva esta pregunta de modelo, ya que con las demás capacidades se ha hecho lo mismo, elaborando a partir de las respuestas estos objetivos didácticos.

En general cada objetivo de los aquí formulados responde sólo a un determinado aspecto de aquellas capacidades, por lo que hay bastantes más objetivos que capacidades de las contenidas en el Real Decreto 1179/1992 que establece el currículo de Bachillerato.

Los objetivos que resultan de este proceso constituyen el bloque de objetivos relativo a los contenidos.

Además de éste he considerado necesario incluir otros bloques de objetivos, que desarrollo a lo largo de este capítulo.

Es conveniente leer estos objetivos con el programa de la materia que propongo a la vista, ya que aquéllos hacen referencia directa a los distintos núcleos de contenidos de éste.

Creo oportuno aclarar que con los objetivos que se enuncian a continuación he tratado de ser muy exhaustivo y, por tanto, el profesor debe considerarlos como una guía de la que extraer aquéllos que mejor encajen en su situación, con una salvedad y es que, para ser fiel a la normativa que regula esta materia, el profesor deberá serlo, en el planteamiento de los objetivos, a la estructura que planteo en aquéllos relativos a los contenidos (véase el apartado «Desarrollo de los objetivos generales»).

Una última observación: Los objetivos generales 9 y 10 de la materia deben estar siempre presentes en todas las unidades didácticas que se incluyan en el programa, así como en todas las actividades que se planteen.

Objetivos relativos a la capacidad g) y a los Objetivos Generales 1, 2 y 3

— *Relativos a conocimientos científicos.*

El infinitivo «dominar» que se emplea en la enunciación de estos objetivos se utiliza sólo en este bloque y no en todos, y se hace con toda intención, debido a la importancia de los conocimientos a los que se refiere. Obsérvese que siempre que se emplea se hace en relación a conceptos.

Desarrollo de los objetivos generales

- Dominar los conceptos relativos a los elementos geométricos fundamentales y a sus relaciones también fundamentales, tanto en las geometrías plana y espacial euclidianas, como en la geometría proyectiva.
- Dominar los conceptos relativos a los polígonos regulares y a la circunferencia, así como a las relaciones entre todos ellos.

Nota: se supone que las capacidades 1 y 2 han sido adquiridas por los alumnos en cursos anteriores, a excepción de lo relativo a la geometría proyectiva, pero es necesario asegurarse de que, efectivamente, las han adquirido antes de plantear el programa definitivo del curso.

- Dominar los conceptos relativos a las curvas planas y alabeadas fundamentales.
- Dominar los conceptos relativos a las superficies y su clasificación.
- Conocer bien el tetraedro, el hexaedro y el octaedro regulares.
- Conocer bien la esfera, el cono y el cilindro.
- Dominar los conceptos relativos a las operaciones de proyección y sección plana, por separado y conjuntamente.
- Dominar los conceptos relativos a la homología espacial y a la homología plana.
- Dominar los conceptos relativos a los sistemas de representación, sus equivalencias, sus similitudes y sus diferencias.
- Dominar los conceptos relativos a la teoría de sombras.
- Dominar los conceptos relativos a la simetría respecto de un plano.
- Dominar los conceptos relativos al módulo y sus aplicaciones, así como a las redes planas y espaciales.
- Dominar los conceptos relativos a las técnicas de representación, al grafismo, el acabado y la presentación.
- Dominar las normas básicas que regulan el Dibujo Técnico.

— Relativos a conocimientos tecnológicos.

- Dominar los conceptos relativos a los instrumentos básicos del Dibujo Técnico, así como a los materiales fundamentales que en él se utilizan.
- Dominar los conceptos relativos a los instrumentos básicos de las técnicas de representación más usuales, así como a los materiales fundamentales que en ella se utilizan.
- Dominar los conceptos relativos a los fundamentos y aplicaciones básicos de un programa de Diseño Asistido por Ordenador (CAD).

— Relativos a habilidades básicas.

Aquí se expresan contenidos fundamentalmente procedimentales.

- Manejar con soltura los instrumentos básicos del Dibujo Técnico, así como los materiales fundamentales que en él se utilizan.
- Manejar con soltura los instrumentos básicos de las técnicas de representación más usuales, así como los materiales fundamentales que en ellas se utilizan.
- Manejar con soltura un programa básico de Diseño Asistido por Ordenador (CAD).

Objetivos relativos a la capacidad d) y a los Objetivos Generales 4,5,6 y 7

Aquí se manejan contenidos fundamentalmente actitudinales.

- Comprender el proceso lógico que está en la base del método científico.
- Comprender la importancia de la investigación y sus métodos, tanto en el campo del Arte, como en el del Diseño.

Objetivos relativos a la capacidad c) y a los Objetivos Generales 7, 8, 9 y 10

- Adquirir un método de análisis y valoración de las obras de Arte y de Diseño del mundo actual, que tenga en cuenta sus antecedentes y los factores actuales que en ellas influyen.

Objetivos relativos a la capacidad f) y a los Objetivos Generales 4 y 7

Aquí se conjugan objetivos conceptuales y procedimentales.

- Adquirir conciencia de la necesidad de participación solidaria en el desarrollo y mejora del entorno social y físico a través del Arte y el Diseño.

Objetivos relativos a las capacidades a) y b) y a los Objetivos Generales 1, 2, 3, 4, 5 y 6

Aquí se conjugan objetivos conceptuales y procedimentales.

Habiendo quedado clara la analogía entre el lenguaje verbal y nuestros lenguajes gráficos, es el momento de retomar las capacidades a) y b), como ya se anunció en el apartado «Contexto de la materia».

Para nosotros las lenguas diversas son los diversos sistemas de representación. Así, igual que se puede traducir de una lengua a otra, se puede pasar la representación de un objeto de un sistema a otro. La única diferencia aquí es que todas las lenguas (sistemas) son extranjeras. ¿O acaso podemos considerar que la perspectiva es, si no la propia, sí la más cercana a nuestro pensamiento visual? Quizá sea mejor dejar a cada alumno la elección del sistema que considere más propio, personal o asequible (véase el capítulo II).

Entonces podemos enunciar el siguiente objetivo:

- Dominar el sistema de representación que cada uno (el alumno) considere más propio y expresarse con fluidez y corrección en otro de los sistemas.

Conviene hacer aquí la recomendación de que uno de los dos sea el Sistema Diédrico.

El mismo criterio será aplicable a las técnicas de representación, haciendo la recomendación de que una de ellas sea seca y otra húmeda.

Orientaciones didácticas y para la evaluación

En el proceso de aprendizaje de los contenidos de esta asignatura, el alumno debe ser capaz de conjugar el razonamiento, la visualización y las técnicas de dibujo. Estos tres aspectos son inseparables y los tres tienen una gran importancia.

El binomio razonamiento/visualización está muy relacionado con el proceso de abstracción al que me he referido en el capítulo I y, por tanto, aparte de ser un doble aspecto del aprendizaje está en la misma esencia del proceso creativo, ya sea en el campo del Arte o en el del Diseño.

Por consiguiente el profesor deberá ocuparse de dar a cada uno de estos dos aspectos el valor que le corresponde en cada tema que desarrolle, con objeto de facilitar la comprensión del alumno primero y de conseguir después que los haga suyos a la hora de plantearse y resolver las actividades.

Orientaciones para la organización de contenidos

(En términos de lo que conviene que el profesor realice)

1. Hacer ver las coincidencias y las diferencias entre Arte y Diseño.
2. Hacer ver la diversidad de relación entre los sistemas y técnicas de representación y el Arte, por un lado, y aquéllos y el Diseño por otro.
3. Hacer ver la importancia de los sistemas de representación como instrumento para el conocimiento del espacio y de las formas, así como de las maneras de construirlo, desarrollarlo y desenvolverse en él.
4. Hacer ver el carácter de los sistemas de representación como juego con distintas variantes, matizando las reglas que son comunes y las que son propias de cada una de ellas.
5. Hacer ver las diferencias entre los sistemas de representación analíticos y los sintéticos, así como las conveniencias y adecuaciones de sus usos.
6. Hacer ver la importancia y contenido de la representación matizada.
7. Hacer ver la complementariedad entre sistemas y técnicas con vistas a la representación de espacios y objetos.
8. Hacer ver los tres aspectos o cualidades de la representación (acto de comunicación, medio de expresión y forma de conocimiento), tanto en el Arte como en el Diseño, valorando la relevancia o primacía de cada uno de ellos, según el caso.
9. Hacer ver la importancia de los códigos lógicos, estéticos y sociales en la representación.

Orientaciones generales para la evaluación

10. Hacer ver la importancia de los procesos de abstracción y de interpretación en relación con la representación, tanto en el proceso creativo, como en el contemplativo.
11. Hacer ver la importancia de la Geometría como base del pensamiento visual necesario en Arte y en Diseño.
12. Hacer ver la importancia del desarrollo de la creatividad del estudiante.
13. Recorrer los sistemas de representación desde el más simple y especializado (Diédrico) al más general y complejo (Perspectiva Lineal).
14. Realizar secuencias de contenidos que respondan a las capacidades planteadas.
15. Articular en secuencias contenidos que respondan a distintas capacidades, para introducir de forma gradual las relaciones más importantes entre los distintos contenidos y bloques de contenidos.
16. Repartir la carga de los distintos tipos de contenidos de forma que al principio prevalezcan los contenidos conceptuales, luego vayan ganando terreno los contenidos procedimentales y, por último, intervengan los contenidos actitudinales, sin perjuicio de que puedan estar presentes siempre los tres.

Orientaciones sobre métodos docentes

(En términos de lo que conviene que el profesor realice)

Nuestra materia está situada en el último año del Bachillerato, que es el inmediato anterior al inicio de los Ciclos Formativos de Grado Superior, entre los que se cuentan los estudios universitarios. Así no se debe pasar por alto el hecho de que estos estudios se organizan alrededor de la idea del curriculum personal del estudiante. Por ello conviene que el alumno comience en este curso a ser consciente de que va a tener esa responsabilidad (esto está en relación directa con la capacidad e)). De acuerdo con todo ello se proponen las siguientes orientaciones:

1. Elaborar un programa y llevarlo a la práctica de forma que cada alumno pueda, con su seguimiento, acercarse más al mundo del arte o al del Diseño, según sus aspiraciones y habilidades personales.
2. Plantear un método de enseñanza dinámica y activa, en el que lo más importante sean los comportamientos del alumno.
3. Plantear actividades que posibiliten el trabajo en equipo y animar a ello a los alumnos, especialmente a aquéllos que se hayan interesado por el campo del Diseño.
4. Plantear actividades cuyo tema sea el análisis de obras de Arte y de Diseño.
5. Plantear actividades que inciten al alumno a desarrollar su propia iniciativa, así como el interés por la reflexión sobre el propio proceso de aprendizaje.
6. Familiarizar al alumno en los objetivos de la materia.
7. Plantear y resolver con rigor y claridad las figuras en la pizarra para una mejor exposición del tema y una mejor visualización del mismo por parte del alumno.

Este es el momento de aludir a la capacidad e) de las planteadas por el Real Decreto citado (véase el apartado «Contexto de la materia») que constituyen el objetivo general del currículo del Bachillerato. Para consolidar la madurez personal, social y moral que permita a los alumnos actuar de forma responsable y autónoma, tal como dice el texto legal, el profesor deberá:

8. Ofrecer ese ejemplo personal al alumnado, tanto en su actividad docente y académica, como en el ejercicio de su profesión (caso de que tenga otra aparte de la docente).
9. Plantear situaciones y ejemplos didácticos, así como actividades que sitúen al alumno en la posición de tomar decisiones alternativas en las que pueda mostrar su grado de madurez.

Nota: En relación con la orientación 7 hay una observación que me parece interesante para ser tenida en cuenta por el profesor. Y es que la manera en que éste se plantea y resuelve las figuras en la pizarra forma parte sustancial de la enseñanza, porque de ella no sólo depende la claridad de la exposición y la visualización de la situación geométrica por parte del alumno, sino que por sí misma puede dar lugar a comentarios sobre el propio tema y sobre temas relacionados que hacen la exposición más rica.

Orientaciones para la evaluación

La única forma de evaluar si el alumno va obteniendo las capacidades propuestas en las orientaciones didácticas es mediante la realización por su parte de determinadas actividades directamente relacionadas con aquéllas. Pero esas actividades (tareas, ejercicios y problemas) son también el instrumento mediante el cual el estudiante obtiene esas capacidades. Así las actividades deben empezar al principio del curso y desarrollarse a lo largo de su duración.

Por tanto las actividades tienen esta doble vertiente, si bien las orientaciones que aquí se consideran están enfocadas a la primera de ellas.

Se consideran cuatro bloques de orientaciones:

Relativas al planteamiento de actividades

Cada actividad debe tener un objetivo fundamental, aunque éste vaya acompañado de otros secundarios.

El objetivo fundamental debe corresponder al área de contenidos a la que pertenece la actividad en cuestión.

Los objetivos secundarios deben corresponder a las otras áreas de contenidos.

Los objetivos se plantearán de acuerdo a las demás orientaciones contenidas en el presente capítulo.

Relativas a la duración de las actividades

La duración de las actividades dependerá fundamentalmente de los objetivos que en ellas se planteen, aparte de su contenido.

La duración media que se propone es de una hora.

Se recomienda, sin embargo, que, sobre todo en la etapa final del curso, el alumno realice alguna actividad que tenga una duración de dos o tres horas y en las que se puedan integrar objetivos correspondientes a todas las áreas de contenidos.

Relativas a la calificación de las actividades

El primer criterio para evaluar las actividades será tener en cuenta la tendencia del alumno que las realiza, ya sea hacia el campo del Arte o hacia el campo del Diseño. Esto trae como consecuen-

cia la necesidad de averiguar dicha tendencia desde el primer día de curso mediante entrevistas personales y las primeras actividades, cuyo objetivo fundamental será precisamente éste.

A partir de aquí habrá que considerar los siguientes aspectos a la hora de evaluar las actividades:

- Adecuación a la propuesta.
- Enfrentamiento y resolución de las cuestiones planteadas.
- Procedimientos gráficos empleados.
- Aspectos creativos y estéticos.
- Capacidad de análisis.
- Madurez y responsabilidad en la respuesta.
- Presentación y acabado.

Es evidente que los porcentajes que se asignen a cada uno de estos aspectos variarán con la actividad concreta y que, incluso, alguno de ellos podrá reducirse a cero en algunos casos. Sin olvidar que esos porcentajes deberán también ser diferentes según la tendencia del alumno que lo realiza, ya sea hacia el campo del Arte o hacia el del Diseño.

Por último, en todas las actividades se deberá acompañar el enunciado de los criterios de evaluación y sus correspondientes porcentajes.

Relativas a la secuencia temporal de las evaluaciones

La primera evaluación debe tener lugar al principio del curso y tendrá por objetivo único evaluar los conocimientos con los que el alumno inicia el curso.

Aparte de ésta se realizarán tantas evaluaciones como las condiciones permitan, cuantas más mejor. Pero en todo caso deberán sumar un mínimo de siete: una por trimestre, más sus correspondientes recuperaciones, y la final.

Criterios de evaluación

La Resolución de 29 de diciembre de 1992 por la que se regula el currículo de las materias optativas de Bachillerato (*ver Anexo*), incluye los criterios de evaluación para esta materia. Asumo totalmente estos criterios de evaluación que creo están muy bien planteados.

Sólo quiero añadir algunas observaciones que creo pueden ser de utilidad:

En lo relativo al criterio 1, propongo ampliarlo a la homología espacial y su relación con la homología plana, por su importancia a la hora de comprender el tema fundamental de la doble operación proyección-sección y, por tanto, los sistemas de representación y su funcionamiento, así como la relación entre proyección y abatimiento en los distintos sistemas, y finalmente para resolver ejercicios relativos a intersecciones planas, simetría y sombras.

En relación con el criterio 2, cada profesor podrá extenderse en una u otra de las tres clases de curvas que incluye, pero parece conveniente aclarar aquí que las más formativas y las de mayor aplicación son las cónicas, sobre todo consideradas como secciones planas de un cono.

En cuanto a los criterios 3, 4 y 6, relativos todos ellos a la representación de objetos, ya sean puramente geométricos (los enunciados en el criterio 3) o compuestos de superficies ya conocidas

(criterios 4 y 6), conviene explicitar aquí que forman una secuencia en la que se emplea el sistema diédrico para estudiar las superficies, su estructura y su aspecto, los sistemas axonométricos para realizar la representación de objetos reales, con inclusión de sombras, y finalmente, el sistema cónico para componer objetos, en definitiva diseñarlos, incluyendo también las sombras. Se trata de una secuencia que puede dar buenos resultados si el repertorio de superficies y objetos a manejar es limitado y si existe una relación directa entre éstos y aquéllas.

En lo relativo al criterio 7 debo advertir que el sistema de planos acotados tiene nula utilidad en el campo del Arte y más bien escasa en el del Diseño, por lo que yo lo consideraría un criterio válido, pero en menor proporción que el resto.

En cuanto al criterio 8 se le puede considerar un complemento de la secuencia formada por los criterios 3, 4 y 6 y, por tanto, hago extensivas a aquél las observaciones que hice para éstos.

Finalmente considero que sería interesante añadir un criterio de evaluación que me parece importante y que, de acuerdo con la numeración de la lista establecida por el M. E. C., llevaría el número 10. Su formulación sería como sigue:

10. Aplicar los conocimientos sobre sistemas y técnicas gráficos en el análisis de obras ya realizadas de Arte y de Diseño.

Con este criterio se trata de evaluar, desde el proceso contemplativo, el nivel desarrollado por los alumnos en la comprensión de los sistemas y técnicas gráficos, de su aportación al mundo del Arte y del Diseño, de sus relaciones con la imaginación creativa y la realidad social y de su condición de instrumento formalizador de expresión y comunicación.

Este criterio de evaluación está directamente relacionado con los objetivos generales números 1, 2, 3, 4, 7, 8 y 9 establecidos oficialmente para la materia, así como con lo planteado por mí en el apartado «Enfoque elegido».

Cabría la posibilidad de añadir aún otro criterio, que considero complementario de los criterios 3, 6 y 7, y que formularía así:

11. Aplicar los conocimientos sobre el sistema diédrico y el de planos acotados en la realización de representaciones tridimensionales o maquetas a escala de objetos del entorno cotidiano, así como de objetos en proceso de diseño.

Con este criterio se pueden evaluar los niveles alcanzados por los alumnos en el manejo de los sistemas diédrico y de planos acotados, así como en la comprensión y, en su caso, la creación, de formas espaciales.

Programación

La programación es la plasmación en temas y actividades concretos de todo lo hasta aquí expuesto. Esto se debe hacer con la especificación clara de sus contenidos, así como el tipo a que cada uno de éstos pertenece (conceptuales, procedimentales y actitudinales). También deben estar muy claros los criterios relativos a la organización de esos contenidos y a su secuencia, tanto en lo que se refiere a su orden como a su duración.

Para que el ámbito de la materia y su campo de operación (ver el apartado «Ámbito y campo de operación de la materia») queden totalmente cubiertos se han considerado cinco «áreas de contenidos», con los criterios de que ámbito y campo de operaciones están absolutamente interrelacionados dentro de cada una de ellas y de que las propias «áreas de contenidos» también están interrelacionadas entre sí.

Estas «áreas de contenidos» son:

1. Espacio geométrico.
2. Espacio perceptivo.
3. Espacio representacional.
4. Espacio creativo/espacio contemplativo.
5. La Geometría en el Arte y en el Diseño.

Debe tenerse en cuenta que el «área de contenidos» nº 5 constituye lo que se puede considerar un conjunto de «contenidos transversales» y, por tanto, éstos impregnarán constantemente las otras cuatro áreas.

En la *Figura 3* se ponen de manifiesto las relaciones que se establecen entre las distintas áreas, que ayudará, sin duda, a comprender la consecuente organización.

En *3a* se muestran las relaciones que existen entre las cuatro primeras áreas de contenidos, situadas en un mismo plano; en *3b* y *3c* se muestran las relaciones de dos de cada una de éstas con el Arte y el Diseño (contenidos transversales) en dos planos diferentes y, finalmente, en *3d* se

Criterios de organización de contenidos

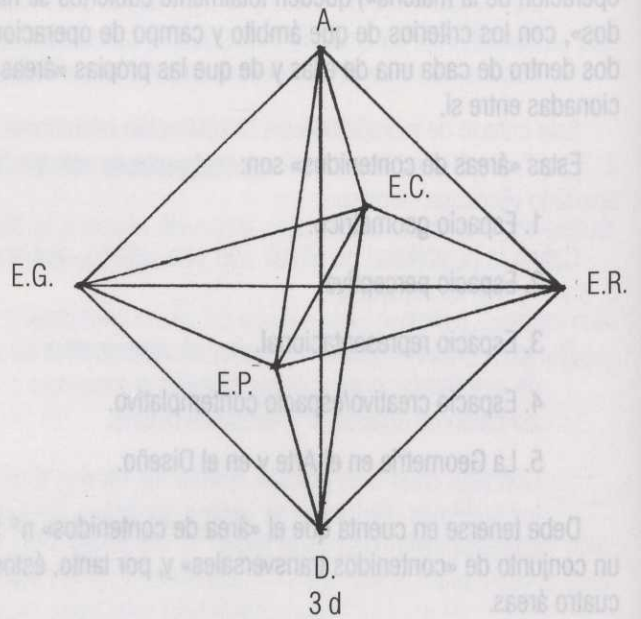
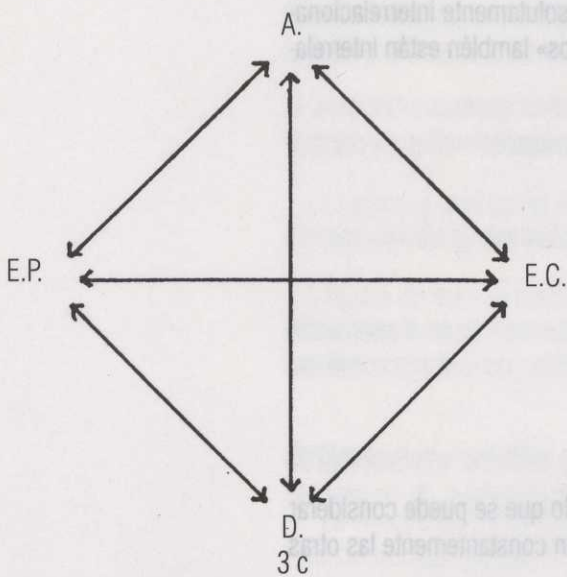
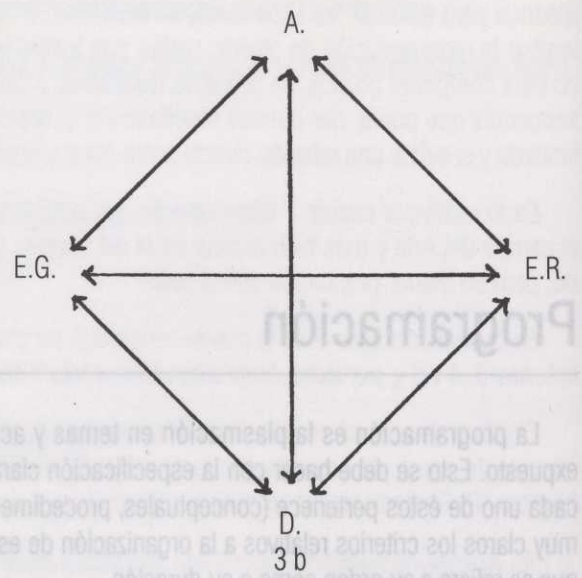
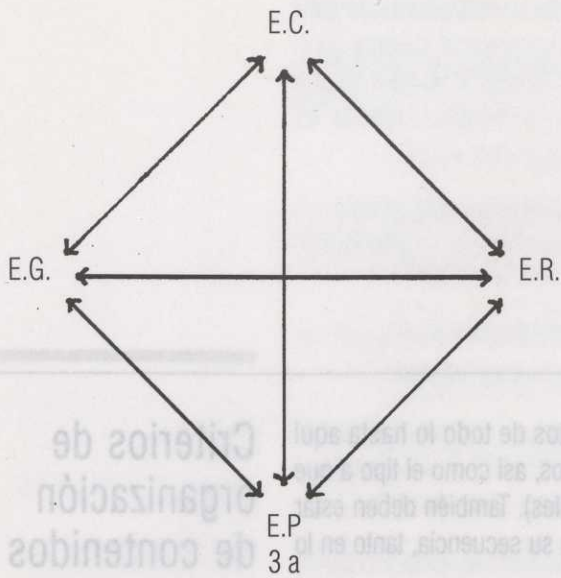


Figura 3

- E. G.=Espacio Geométrico.
- E. P.=Espacio Perceptivo.
- E. R.=Espacio Representacional.
- E. C.=Espacio creativo/espacio contemplativo.
- A.=Arte.
- D.=Diseño.

muestra cómo los distintos planos se conjugan en el octaedro regular que se erige en modelo de estas relaciones, con el eje de los contenidos transversales atravesando el plano de las otras cuatro áreas de contenidos.

En cuanto al orden en que figuran estas áreas es consecuencia de las consideraciones pedagógicas expresadas en el capítulo II.

Los contenidos que corresponden a cada una de ellas (interrelacionados con los de las otras) se han organizado en dos entidades: la «Unidad didáctica» y la «Secuencia didáctica», con la sola excepción del área n° 5. Los contenidos de ésta, al ser transversales, se reparten entre los de las restantes áreas y están adscritos a ellas y, en muchas ocasiones, quedan incluidos en las actividades.

La «Unidad didáctica» es un conjunto de temas convenientemente ordenado que conforma un proceso autónomo de conocimiento con posibles aplicaciones prácticas; mientras que la «secuencia didáctica» está formada por un conjunto de unidades didácticas que conllevan procesos de conocimiento afines o que redundan en un mismo proceso de conocimiento.

Dentro de cada una de las «áreas de contenidos» se han ordenado los que le son propios en una o varias «secuencias didácticas» formadas por «unidades didácticas».

En definitiva, a efectos prácticos, en el programa que se desarrolla a continuación cada «área de contenidos» está conformada por una o más «secuencias didácticas», según los casos.

A continuación se desarrolla el programa elegido, dividido en Áreas de Contenidos, formadas por Secuencias didácticas, las cuales están a su vez compuestas por Unidades didácticas, de acuerdo con lo establecido en el capítulo I y según las orientaciones enunciadas en el capítulo II.

Al comienzo de cada Secuencia didáctica se hace un listado de los Objetivos Didácticos que la misma persigue, enunciados en términos de lo que en ella se quiere transmitir al alumno (no se olvide que esto es una guía didáctica para el profesor).

Después figura el tiempo que se le destina (duración).

Después de cada Unidad didáctica se especifican los porcentajes que en ella corresponden a los tres tipos de contenidos: conceptuales, procedimentales y actitudinales. Se observará que el mínimo de contenidos conceptuales es de un 30%, ya que todo tema, por muy procedimental o actitudinal que sea debe tener un fundamento conceptual sólido.

También se incluye a continuación un listado del tipo de actividades que se recomiendan, las cuales se realizarán durante las horas de práctica.

Al final de cada Área de Contenidos se incluye un listado de los recursos de que se debe disponer para llevarla a buen término.

Finalmente hay que tener en cuenta que los contenidos de este programa se han organizado de acuerdo con lo expuesto en la orientación 16 del apartado «Orientaciones para la organización de contenidos», que decía en síntesis: al principio del curso deben prevalecer los contenidos conceptuales, luego irán ganando terreno los contenidos procedimentales y, por último, intervendrán los contenidos actitudinales; todo ello teniendo en cuenta que pueden estar presentes los tres tipos de contenidos.

ÁREA DE CONTENIDOS 1: EL ESPACIO GEOMÉTRICO

Secuencia didáctica 1.1: LAS TRES DIMENSIONES Y LAS OPERACIONES GEOMÉTRICAS

Duración: 5 horas

Objetivos

- Introducir al alumno en el espacio geométrico desde la consideración de las dimensiones y, por tanto, de los elementos geométricos fundamentales, mediante la aplicación de las operaciones geométricas, al conocimiento de las figuras y superficies fundamentales, para llegar al umbral de los sistemas de representación, haciendo unas consideraciones generales sobre ellos, pero sin iniciar su estudio sistemático.
- Introducir al alumno en el conocimiento de las distintas clases de superficies y sus distintos modos de generación, haciendo hincapié en el de radiación o proyección.
- Introducir al alumno en la consideración de las figuras planas como sección de superficies, haciendo hincapié en las superficies radiadas o proyectadas.
- Introducir al alumno en el conocimiento del cubo como figura paradigmática, en relación con las tres orientaciones del espacio y sus aplicaciones en los sistemas de representación.

Contenidos

Unidad didáctica 1.1.1.

Las tres dimensiones y las operaciones geométricas.

Obtención del tetraedro, el cubo y la esfera mediante traslación y giro. Cualidades estructurales y simetrías.

Las relaciones fundamentales entre los elementos geométricos fundamentales en el cubo.

El triedro trirectángulo y el cubo como sistemas de referencia. Coordenadas planas y espaciales.

Porcentajes: 90% conceptual y 10% procedimental.

Unidad didáctica 1.1.2.

Generación de superficies por traslación, giro y proyección. Radiaciones de rectas y planos.

Figuras planas como sección de una superficie (directrices planas). Las cónicas, sus propiedades y sus relaciones.

Proyección central o cónica.

Proyección paralela o cilíndrica. La doble operación proyección-sección como fundamento de los sistemas de representación.

Porcentajes: 90% conceptual y 10% procedimental.

Unidad didáctica 1.1.3.

El diedro y el plano de perfil en el sistema diédrico.

El triedro trirectángulo y su aplicación en axonometría y caballera y en la perspectiva cónica o lineal.

Posibilidades de representación de tetraedro, cubo y esfera en los distintos sistemas. Abstracción de las dimensiones.

Geometría primaria y geometría secundaria. Espacio euclidiano y espacio proyectivo.

Porcentajes: 75% conceptual y 25% procedimental.

Actividades

Realización de dibujos a mano alzada sobre los distintos contenidos de la Secuencia didáctica, en los que se empezará a tener en cuenta el valor del grafismo.

Respuestas por escrito a cuestiones relativas a los conceptos fundamentales expresados en los contenidos.

Análisis de la representación de los cuerpos aquí estudiados en los distintos sistemas, atendiendo a los criterios de geometría primaria y geometría secundaria.

Análisis de un objeto y/o una obra de Arte en cuya composición intervengan el tetraedro regular, el cubo o la esfera.

Secuencia didáctica 1.2: ESPACIO EUCLIDIANO Y ESPACIO PROYECTIVO

Duración: 6 horas.

Objetivos

- Introducir al alumno en la Geometría como consecuencia del proceso de abstracción de la naturaleza y de las necesidades prácticas y especulativas del hombre.
- Introducir al alumno en las relaciones y diferencias entre espacio euclidiano y espacio proyectivo.
- Introducir al alumno en el conocimiento de los conceptos fundamentales de la Geometría Proyectiva.

Contenidos

Unidad didáctica 1.2.1.

Origen de la Geometría. Entorno próximo, entorno amplio, entorno lejano.

Tierra plana y tierra redonda. Horizonte. Elementos geométricos fundamentales y sus relaciones.

Figura plana y figura espacial. Redes planas y redes espaciales. Módulos.

Porcentajes: 90% conceptual y 10% procedimental.

Unidad didáctica 1.2.2.

Los poliedros regulares como modelos o ideas, sus elementos geométricos fundamentales y sus secciones planas. Relaciones entre los poliedros regulares.

La esfera como simetría central. Secciones planas de la esfera.

Conos, cilindros y planos tangentes a la esfera.

La esfera como modelo del universo. El horizonte como último círculo de visión de radio infinito.

Conos y cilindros, secciones planas y desarrollo en el plano.

Porcentajes: 90% conceptual y 10% procedimental.

Unidad didáctica 1.2.3.

Recta y plano proyectivos. Elementos impropios. Los elementos geométricos fundamentales y sus relaciones proyectivas.

Proyectividad, homografía y polaridad.

Perspectividad y homología plana y espacial.

Porcentajes: 90% conceptual y 10% procedimental.

Actividades

Realización de dibujos a mano alzada sobre los distintos contenidos, en los que se insistirá sobre el valor del grafismo y la presentación.

Realización de maquetas de los cuerpos geométricos estudiados.

Respuestas por escrito a cuestiones relativas a los conceptos fundamentales expresados en los contenidos.

Análisis de un objeto y/o de una obra de Arte en cuya composición existan redes planas o espaciales.

RECURSOS NECESARIOS EN EL ÁREA DE CONTENIDOS 1:

a) Para el alumno: Papel de croquis, lápiz blando y goma; lápices de colores.

b) Para el profesor: Pizarra, tiza, proyector de diapositivas, proyector de transparencias y retroproyector; maquetas, diapositivas y transparencias de los cuerpos y situaciones geométricas que se contemplan en este área de contenidos.

ÁREA DE CONTENIDOS 2: EL ESPACIO PERCEPTIVO

Secuencia didáctica 2.1: LA PERCEPCIÓN VISUAL Y LA ABSTRACCIÓN DEL ENTORNO

Duración: 5 horas.

Objetivos

- Introducir al alumno en los fenómenos perceptivos básicos, en su análisis y en el necesario proceso de abstracción de la realidad previo a la representación.
- Introducir al alumno en el proceso de abstracción que conduce a la representación perspectiva.
- Introducir al alumno en la representación perspectiva en términos de geometría secundaria.
- Introducir al alumno en la valoración de la luz y de la sombra, del color y la textura y de sus posibilidades de representación.

Contenidos

Unidad didáctica 2.1.1.

Óptica y visión. Tamaños y términos. Ángulo subtendido y distancia.

Experimentos visuales. Paralaje y visión binocular.

Análisis de la percepción. Constancias de tamaño y forma.

Porcentajes: 50% conceptual y 50% procedimental.

Unidad didáctica 2.1.2.

Abstracción analítica de la realidad. Proporción, simetría y estructura. Forma, contorno y aristas.

Relación con el entorno y con el fondo. Volumen, luz y sombra, color y textura.

Porcentajes: 75% conceptual y 25 % procedimental.

Actividades

Realización de dibujos a mano alzada relativos a los contenidos.

Realización de dibujos del natural a mano alzada y complementados con técnicas gráficas.

Análisis de representaciones perspectivas de espacios y objetos en términos de geometría secundaria.

Secuencia didáctica 2.2: DE LA VISIÓN A LA REPRESENTACIÓN

Duración: 6 horas.

Objetivos

- Introducir al alumno en la representación perspectiva en términos de geometría primaria.
- Introducir al alumno en la consideración de la perspectiva lineal como soporte de la perspectiva aérea.

- Introducir al alumno en la comparación entre los distintos sistemas de representación a partir de las imágenes que se obtienen en cada uno de ellos, para deducir la conveniencia de su uso.
- Introducir al alumno en los conceptos fundamentales que sustentan a las técnicas gráficas complementarias a los sistemas de representación.

Contenidos

Unidad didáctica 2.2.1.

Mundo visual y campo visual. Límites de la visión.

El ojo y la cámara oscura. La ventana de Leonardo.

La perspectiva como representación sintética de la realidad. La perspectiva lineal y la perspectiva aérea.

Porcentajes: 70% conceptual y 30% procedimental.

Unidad didáctica 2.2.2.

Comparación entre la representación perspectiva y la representación diédrica.

La representación axonométrica a mitad de camino entre la representación diédrica y la perspectiva.

Funciones y usos de los sistemas de representación.

Porcentajes: 70% conceptual y 30% procedimental.

Unidad didáctica 2.2.3.

Técnicas gráficas para la representación de los perceptos.

Técnicas gráficas como códigos: nomenclaturas, grafismos, leyendas.

Funciones y usos de las técnicas de representación.

Porcentajes: 30% conceptual y 70% procedimental.

Actividades

Realización de dibujos a mano alzada sobre los temas expresados en los contenidos.

Realización de dibujos con la ventana de Leonardo.

Realización de dibujos del natural a mano alzada, complementados con técnicas gráficas.

Análisis comparativos de representaciones de objetos y espacios en lo relativo a los sistemas y técnicas gráficas empleados y a su idoneidad, según los casos.

RECURSOS NECESARIOS EN EL ÁREA DE CONTENIDOS 2:

- Para el alumno: los mismos que en el Área de Contenidos 1 y además: ventana de Leonardo y hojas de acetato y rotulador apropiado para éstas; utensilios para la aguada a la acuarela y a la tinta china.
- Para el profesor: los mismos que en el Área de Contenidos 1 y además: magnetoscopio y cintas de vídeo.

ÁREA DE CONTENIDOS 3: EL ESPACIO REPRESENTACIONAL

Objetivos

- Introducir al alumno de una forma lúdica en el conocimiento y funcionamiento de los sistemas de representación.
- Introducir al alumno en el conocimiento de que todos los sistemas son en el fondo una misma cosa.
- Introducir al alumno en la representación de los elementos geométricos más sencillos (punto y recta) en todos los sistemas.
- Introducir al alumno en la práctica de los sistemas de representación.
- Introducir al alumno en el conocimiento y manejo de los elementos, de las figuras y de los cuerpos geométricos, así como de sus relaciones y de su representación.
- Introducir al alumno en la práctica del paso de un sistema de representación a otro.
- Introducir al alumno en la idoneidad de la representación según los sistemas y técnicas empleados en cada caso.
- Introducir al alumno en la composición sobre el plano.
- Introducir al alumno en el conocimiento y manejo de la teoría de sombras y de las técnicas gráficas que le son aplicables.
- Introducir al alumno en la consideración y análisis de la escala de las figuras y cuerpos geométricos en relación con el hombre, así como en su representación como espacio o como objeto.
- Introducir al alumno en el conocimiento y manejo de las redes planas y espaciales y de los módulos.
- Introducir al alumno en los aspectos semánticos y semióticos de la representación.
- Introducir al alumno en el empleo de la fotografía y el vídeo como técnicas de representación.
- Introducir al alumno en los conceptos y el manejo del dibujo y del diseño asistidos por ordenador, desde la óptica de su aplicación a los contenidos del programa de esta materia.

Secuencia didáctica 3.1: EL JUEGO DE LAS REPRESENTACIONES

Duración: 5 horas.

Contenidos

Unidad didáctica 3.1.1.

Analogía de los sistemas de representación con el juego. Convenciones y reglas.

Campo o terreno de juego. Jugadores y fichas. Marcas sobre el terreno de juego.

Porcentajes: 90% conceptual y 10% procedimental.

Unidad didáctica 3.1.2.

Representación del punto y la recta en todas las posiciones, relaciones de pertenencia entre ambos, paralelismo y perpendicularidad entre rectas en todos los sistemas o variantes del juego.

Variantes e invariantes en cada sistema.

Porcentajes: 30% conceptual y 70% procedimental.

Secuencia didáctica 3.2: EL CUBO COMO FIGURA PARADIGMÁTICA

Duración: 20 horas.

Contenidos

Unidad didáctica 3.2.1.

Estructura y desarrollo en el plano.

Representación diédrica del cubo en distintas posiciones.

Análisis de los puntos, rectas y planos que lo componen y de las relaciones entre ellos.

Porcentajes: 35% conceptual y 65% procedimental.

Unidad didáctica 3.2.2.

Secciones planas del cubo. Abatimiento de la sección. Afinidad entre planta del cubo y sección plana abatida.

Porcentajes: 35% conceptual y 65% procedimental.

Unidad didáctica 3.2.3.

Dualidad entre octaedro regular y cubo.

Representación diédrica del octaedro regular. Tetraedros regulares asociados al cubo.

Representación diédrica del tetraedro regular en el cubo asociado y apoyado sobre una cara.

Análisis de los elementos geométricos fundamentales del tetraedro y del octaedro regulares.

Secciones planas de estos cuerpos. Abatimiento de la sección plana y afinidad entre ésta y la planta del cuerpo. Desarrollo en el plano de tetraedro y octaedro regulares.

Porcentajes: 35% conceptual y 65% procedimental.

Unidad didáctica 3.2.4.

Circunferencias inscritas en las caras de un cubo en su representación diédrica. Afinidad entre proyección y abatimiento.

Porcentajes: 35% conceptual y 65% procedimental.

Unidad didáctica 3.2.5.

Paso de la representación diédrica del cubo a otros sistemas. Representación del cubo en axonometría ortogonal y oblicua. Representación del cubo en perspectiva cónica.

Porcentajes: 50% conceptual y 50% procedimental.

Unidad didáctica 3.2.6.

Sombra propia del cubo y sombra arrojada por el cubo sobre el suelo y otros planos.

Cubo hueco y sombra autoarrojada. Línea separatriz en cada caso. Sombras del cubo en los demás sistemas.

La sombra como proyección, incluso sustitutoria. La sombra como relieve. Intensidad de la luz y de la sombra.

Técnicas gráficas para la representación de sombras sobre planos.

Porcentajes: 50% conceptual y 50% procedimental.

Unidad didáctica 3.2.7.

Las redes cúbicas y sus redes asociadas. El módulo cúbico. Aspectos estructurales y constructivos.

El cubo como espacio y el cubo como objeto. Idoneidad de la representación en cada caso (sistemas y técnicas empleados).

Porcentajes: 30% conceptual, 55% procedimental y 15% actitudinal.

Secuencia didáctica 3.3: LAS SUPERFICIES RADIADAS

Duración: 9 horas.

Contenidos

Unidad didáctica 3.3.1.

Generación y desarrollo en el plano de conos y cilindros.

Representación de conos y cilindros en caballera. Planos tangentes. Secciones planas y afinidad entre éstas.

Porcentajes: 50% conceptual y 50% procedimental.

Unidad didáctica 3.3.2.

Paso de la representación de conos y cilindros en axonometría oblicua al sistema diédrico por abatimiento del plano xy: afinidad entre las proyecciones horizontales.

Paso de la representación de conos y cilindros en axonometría oblicua a perspectiva lineal.

Porcentajes: 50% conceptual y 50% procedimental.

Unidad didáctica 3.3.3.

Sombras propias, y arrojadas por cono y cilindro en todos los sistemas.

Técnicas gráficas para la representación de sombras sobre superficies regladas.

Porcentajes: 50% conceptual y 50% procedimental.

Unidad didáctica 3.3.4.

Conos y cilindros como espacio. Conos y cilindros como objeto. Idoneidad de la representación en cada caso (sistemas y técnicas empleados).

Porcentajes: 30% conceptual, 55% procedimental y 15% actitudinal.

Secuencia didáctica 3.4: LA ESFERA

Duración: 9 horas.

Contenidos

Unidad didáctica 3.4.1.

Generación de la esfera. Representación de la esfera en diédrico. Planos tangentes. Secciones planas: meridianos, paralelos y otras. Afinidad y homotecia entre secciones y proyecciones.

Porcentajes: 50% conceptual y 50% procedimental.

Unidad didáctica 3.4.2.

Representación de la esfera en axonometría ortogonal y oblicua a partir de su representación diédrica.

Porcentajes: 35% conceptual y 65% procedimental.

Unidad didáctica 3.4.3.

Sombras propia y arrojada de la esfera en diédrico y en axonometría.

Técnicas gráficas para la representación de sombras sobre la superficie de la esfera.

Porcentajes: 50% conceptual y 50% procedimental.

Unidad didáctica 3.4.4.

La esfera como espacio, La esfera como objeto. Idoneidad de la representación en cada caso (sistemas y técnicas empleados).

Porcentajes: 30% conceptual, 55% procedimental y 15% actitudinal.

Secuencia didáctica 3.5. EL ESPACIO PERSPECTIVO

Duración: 12 horas.

Contenidos

Unidad didáctica 3.5.1.

Modulación del espacio perspectivo.

Cuadrículado de suelos, paredes y techos. Círculo visual y deformaciones marginales. Circunferencias inscritas en esos cuadrados.

Porcentajes: 30% conceptual y 70% procedimental.

Unidad didáctica 3.5.2.

Representación en perspectiva de cilindros de revolución verticales. Columnatas en perspectiva. La paradoja de Leonardo.

Porcentajes: 30% conceptual y 70% procedimental.

Unidad didáctica 3.5.3.

Cubicación del espacio perspectivo. Red cúbica y redes asociadas y subsidiarias en perspectiva.

Porcentajes: 30% conceptual y 70% procedimental.

Unidad didáctica 3.5.4.

Paso de la perspectiva al diédrico y a la axonometría ortogonal y oblicua. Idoneidad de la representación en cada caso (sistemas y técnicas empleados).

Porcentajes: 30% conceptual y 70% procedimental.

Unidad didáctica 3.5.5.

Sombras propias, autoarrojadas y arrojadas de los poliedros regulares y de la pirámide.

Porcentajes: 30% conceptual y 70% procedimental.

Unidad didáctica 3.5.6

El espacio perspectivo como espacio habitable. La escala humana.

Porcentajes: 30% conceptual y 70% procedimental.

Secuencia didáctica 3.6: COMPOSICIONES ESCENOGRÁFICAS

Duración: 5 horas.

Contenidos

Unidad didáctica 3.6.1.

Conjunto de poliedros regulares (cubo, octaedro y tetraedro) con sombras en todos los sistemas. Idoneidad de la representación en cada caso (sistemas y técnicas empleados).

Porcentajes: 30% conceptuales, 55% procedimentales y 15% actitudinales.

Unidad didáctica 3.6.2.

Conjunto de cono, cilindro y esfera con sombras en todos los sistemas (no trazado geométrico en las sombras, sino sólo aproximado). Idoneidad de la representación en cada caso.

Porcentajes: 30% conceptual, 55% procedimental y 15% actitudinal.

Secuencia didáctica 3.7: LA REPRESENTACIÓN COMO LENGUAJE

Duración: 5 horas.

Contenidos

Unidad didáctica 3.7.1.

La representación como acto de comunicación. Emisor, receptor, mensaje, código y medio.

La comunicación en los sistemas y técnicas gráficos. Las tres funciones de las imágenes. Ambigüedades en la representación. Figuras imposibles.

Porcentajes: 40% conceptuales, 10% procedimentales y 50% actitudinales.

Unidad didáctica 3.7.2.

La representación como medio de expresión: los estilos. La representación como forma de conocimiento.

Visualización del objeto que se crea a lo largo del proceso de diseño. Códigos lógicos, estéticos y sociales.

Porcentajes: 40% conceptuales, 10% procedimentales y 50% actitudinales.

Secuencia didáctica 3.8: LA REPRESENTACIÓN POR MEDIOS AUDIOVISUALES

Duración: 5 horas.

Contenidos

Unidad didáctica 3.8.1.

La fotografía y la proyección cónica. Posibilidades del proceso fotográfico. La fotografía en la impresión industrial.

Porcentajes: 30% conceptual y 70% procedimental.

Unidad didáctica 3.8.2.

Proyecciones fijas y diaporamas.

La maqueta y la filmación en vídeo.

El *spot* publicitario como técnica de representación.

Porcentajes: 30% conceptual y 70% procedimental.

Nota: En esta Secuencia didáctica no se trata de enseñar al alumno a manejar las cámaras de fotografía y vídeo, ni a procesar los negativos, sino simplemente a conocer, analizar y manejar los resultados. Para ello el alumno trabajará con fotografías ya hechas (recortes de revistas, por ejemplo) y diapositivas y cintas de vídeo grabadas.

Secuencia didáctica 3.9: LA REPRESENTACIÓN INFORMATIZADA

Duración: 24 horas.

Contenidos

Unidad didáctica 3.9.1.

Conceptos básicos en informática.

Componentes físicos del equipo y su funcionamiento. Iniciación al sistema operativo.

Configuraciones de programa y equipo. Aplicaciones prácticas de los programas.

Porcentajes: 30% conceptuales y 70% procedimentales.

Unidad didáctica 3.9.2.

El dibujo asistido por ordenador.

Infografía. El diseño asistido por ordenador (CAD). Edición asistida por ordenador.

Porcentajes: 30% conceptual y 70% procedimental.

Nota: Esta secuencia didáctica está íntimamente relacionada con la asignatura optativa «Tecnologías de la Información: Artes»¹⁷ y sería de desear que ya la hubieran cursado aquellos alumnos que vayan a estudiar «Ampliación de los sistemas de representación técnicos y gráficos». En cualquier caso, por el poco tiempo que podemos destinar a esta secuencia didáctica, debido a los muchos contenidos que nuestro programa debe contemplar, al alumno que no haya cursado previamente aquella asignatura le resultará muy difícil sacar un rendimiento aceptable en los contenidos de esta secuencia didáctica.

Por otra parte hay que tener también muy en cuenta la posible tendencia de cada alumno hacia el campo del Arte o hacia el campo del Diseño (lo cual, insisto, habrá que detectar desde las primeras clases) para poder ofrecerles consecuentemente los programas adecuados en cada caso.

Actividades

Realización a mano alzada de los temas expresados en los contenidos.

Realización de dibujos con escuadra y cartabón de los temas expresados en los contenidos.

Realización de estudios funcionales, antropométricos, ergonómicos y compositivos de las figuras, cuerpos y redes geométricas incluidos en este área de contenidos.

Realización de dibujos sobre los temas expresados en los contenidos con el empleo de las técnicas gráficas más usuales.

Analizar objetos, espacios y obras de arte en cuya composición intervengan los cuerpos y redes estudiados.

Analizar representaciones ya hechas de objetos existentes en relación a sus aspectos semánticos y semióticos y encauzar estos conocimientos hacia las realizaciones propias.

Realizar fotografías de objetos como una técnica de representación de los mismos (o bien analizar fotografías ya hechas).

Grabar en vídeo objetos y maquetas de objetos como una técnica de representación (o bien analizar grabaciones ya hechas).

Realizar con ordenador los mismos dibujos que se han realizado con técnicas tradicionales y comparar los resultados.

17. FERNÁNDEZ BASTARRECHE, C. y CELESTINO MUR, J. M. *Tecnologías de la información. Artes (Diseño asistido por ordenador)*. Madrid. M.E.C. 1992.

RECURSOS NECESARIOS EN EL ÁREA DE CONTENIDOS 3:

Para el alumno y el profesor:

Los mismos que en las Áreas de Contenidos 1 y 2 y además:

instrumental de dibujo técnico, maniquí articulado, cámara de vídeo y cintas vírgenes (o grabaciones ya hechas), cámara fotográfica y películas (o recortes de revistas), ordenador personal compatible o McIntosh.

Nota: Los recursos se hacen comunes a alumno y profesor debido al costo de los mismos (excepto el instrumental de dibujo técnico y los que llevan paréntesis).

ÁREA DE CONTENIDOS 4: ESPACIO CREATIVO/ESPACIO CONTEMPLATIVO

Secuencia didáctica 4.1: EL PROCESO CREATIVO

Duración: 6 horas.

Objetivos

- Involucrar al alumno de una manera personal en la creatividad en relación con el Arte y el Diseño.
- Hacer ver al alumno las grandes relaciones, así como las grandes diferencias entre los procesos creativos en Arte y en Diseño.

Contenidos

Unidad didáctica 4.1.1.

La creación como respuesta a la realidad: el Arte.

La creación como mejora de la realidad: el Diseño. Inspiración, intuición, lógica y método en las realizaciones del hombre. El pensamiento visual.

Porcentajes: 40% conceptual, 10% procedimental y 50% actitudinal.

Unidad didáctica 4.1.2.

Espacio y lugar. Espacio interior/espacio exterior. Interrelación de las formas y los cuerpos con su entorno. Distribución espacial.

Porcentajes: 60% conceptual, 10% procedimental y 30% actitudinal.

Actividades

Realización de dibujos a mano alzada sobre los temas expresados en los contenidos.

Realización a mano alzada de diagramas y esquemas sobre el proceso creativo en Arte y en Diseño.

Realización de dibujos con escuadra y cartabón de los temas expresados en los contenidos.

Realización de dibujos con aplicación de las técnicas de representación.

Análisis de obras de Arte y de Diseño.

Secuencia didáctica 4.2: LA COMPOSICIÓN

Duración: 6 horas.

Objetivos

- Introducir al alumno en la problemática de la composición plana y de la espacial.
- Introducir al alumno en los problemas de la dialéctica creación/contemplación y su influencia en los procesos artístico y de diseño.

Contenidos

Unidad didáctica 4.2.1.

La composición plana. Proporción, simetría y estructura. Formato. Equilibrio visual estático y dinámico. Figura/fondo. Módulo y redes planos. La forma y el color. Los materiales. La textura. Contemplación estática.

Porcentajes: 40% conceptual, 40% procedimental y 20% actitudinal.

Unidad didáctica 4.2.2.

La composición espacial. La tercera dimensión. Proporción, simetría y estructura. La escala y la persona. Equilibrio real y visual estático y dinámico. Entorno y membrana. Módulo y redes espaciales. La forma y el color.

Los materiales. La textura. Contemplación estática y dinámica.

Porcentajes: 40% conceptual, 40% procedimental y 20% actitudinal.

Actividades

Realización de dibujos a mano alzada sobre los temas expresados en los contenidos.

Realización de dibujos con escuadra y cartabón sobre los temas expresados en los contenidos.

Realización de dibujos con aplicación de las técnicas de representación.

Análisis de obras de Arte y de Diseño en relación con la composición y el proceso creativo.

Realización de creaciones artísticas y de diseño.

Secuencia didáctica 4.3: PROCESO CREATIVO Y PROCESO DE DISEÑO

Duración: 7 horas.

Objetivos

- Introducir al alumno en los procesos y métodos de diseño.

- Introducir al alumno en la utilización de los sistemas y técnicas de representación en un proyecto de diseño.
- Introducir al alumno en los criterios y aplicaciones de la normalización relativa al dibujo técnico.
- Introducir al alumno en la construcción de maquetas como técnica de representación tridimensional.

Contenidos

Unidad didáctica 4.3.1.

Programa de necesidades y requisitos. Satisfacción de las funciones.

Etapas del proceso de diseño. Metodologías de diseño. Antropometría y Ergonomía. Biónica. Materiales y procesos de fabricación.

Porcentajes: 40% conceptual, 40% procedimental y 20% actitudinal.

Unidad didáctica 4.3.2.

La visualización de la idea. Los sistemas de representación como instrumentos de diseño. Las técnicas de representación bi y tridimensional.

El proyecto de diseño: documentación. Normalización.

Porcentajes: 30% conceptual, 60% procedimental y 10% actitudinal.

Actividades

Realización de dibujos a mano alzada de los temas expresados en los contenidos.

Realización con escuadra y cartabón de los temas expresados en los contenidos.

Realización de diagramas y esquemas sobre los procesos creativos.

Realización de dibujos con aplicación de las técnicas de representación.

Utilización de las técnicas de representación bi y tridimensionales como instrumento de diseño.

Análisis de obras de Arte y de Diseño.

Realización de creaciones artísticas y de diseño.

RECURSOS NECESARIOS EN EL ÁREA DE CONTENIDOS 4:

a) Para el alumno: Los mismos que en las Áreas de Contenidos 1, 2 y 3 y además:

Material necesario para la construcción de maquetas (véase V. 5).

b) Para el profesor: Los mismos que en las Áreas de Contenidos 1, 2 y 3.

Desarrollo de una Unidad didáctica

Criterios de selección

No es fácil en un programa como éste seleccionar una unidad didáctica que lo ejemplifique, ya que, como se ha podido comprobar, no existe una homogeneidad absoluta entre unas unidades didácticas y otras.

Aún así existen criterios generales que también son aplicables a este programa. El primero de ellos es que no conviene poner como ejemplo una Unidad didáctica que sea de las primeras en el orden del programa, así como tampoco conviene que sea de las últimas. Aquéllas, porque son inevitablemente, introductorias; éstas, por tener, también inevitablemente, un carácter de integración de todos los conocimientos anteriores.

Otro criterio válido es que sea una Unidad didáctica muy representativa del enfoque dado al programa.

Por último debe tratarse de una Unidad didáctica que esté relacionada con otras del programa, cuantas más mejor.

— Siguiendo estos criterios, se ha seleccionado la **Unidad didáctica 3.2.7.** de la Secuencia didáctica «El cubo como Figura Paradigmática», perteneciente al *Área de Contenidos 3: El Espacio Representacional*.

Contenidos

Los contenidos de esta Unidad didáctica son:

- Las redes cúbicas y sus redes asociadas.
- El módulo cúbico.
- Aspectos estructurales y constructivos.
- El cubo como espacio y el cubo como objeto.
- Escalas antropométricas.
- Idoneidad de la representación en cada caso (sistemas y técnicas empleados).

Se recuerda aquí que la estimación de los porcentajes de los distintos tipos de contenidos que se ha dado a esta Unidad didáctica ha sido: 30% conceptuales, 55% procedimentales y 15% actitudinales.

Los contenidos conceptuales que sustentan esta Unidad didáctica han sido impartidos en las unidades didácticas 1.1.1, 1.1.3 y 1.2.2, en toda el Área de Contenidos 2, en toda la Secuencia

Estructura y contenidos

Objetivos didácticos

Relación con el resto del programa

Actividades

didáctica 3.1 y en todas las Unidades didácticas de la Secuencia didáctica 3.2 anteriores a la que nos ocupa. No olvidemos que ésta se ubica en el último lugar de su secuencia didáctica.

Pero también se introducen en ella conceptos nuevos en los temas: aspectos estructurales y constructivos, el cubo como espacio y el cubo como objeto y escalas antropométricas.

Se trata de una unidad didáctica con un fuerte carácter procedimental, como es el espíritu de la asignatura, que permite investigar aspectos del programa que están muy relacionados con todas las Áreas de Contenidos.

Habiendo estudiado ya exhaustivamente el cubo y su representación se exploran en esta unidad didáctica algunos de los aspectos más importantes de sus posibles aplicaciones, considerado como elemento único o como módulo de una red espacial, sin olvidar las redes asociadas a ella.

Se analiza también el cubo a la luz de su tamaño en relación con el del ser humano, con lo cual se introduce el concepto de escala antropométrica, fundamental en el Diseño.

Como consecuencia de esto se introducen también los posibles usos de una misma estructura geométrica, con unas características muy asimilables (y ya muy asimiladas), dependiendo de su tamaño.

Esto plantea numerosos problemas y posibilidades relativos al espacio, su distribución y usos, la estabilidad, los materiales, la tecnología, etc. Sin olvidar, por supuesto, los aspectos plásticos y estéticos de todo ello.

Por último, pero no por ello menos importante, se consideran los aspectos representacionales que toda esa problemática genera. Estos aspectos son relativos tanto a los sistemas como a las técnicas de representación y, en su caso, a los aspectos plásticos o pictóricos.

Relación con el resto del programa

Por un lado se trata de la culminación de la Secuencia didáctica 3.2, titulada «El cubo como figura paradigmática». Ésta es de gran carácter pedagógico, por estar sustentada, como indica su título, en el cubo como modelo geométrico en el que se pueden estudiar desde los elementos geométricos fundamentales que lo conforman y sus relaciones (paradigma de todos los casos) hasta su posible uso como objeto.

En lo que respecta al Área de Contenidos 1 («El Espacio Geométrico») esta Unidad didáctica está muy relacionada con las unidades didácticas 1.1.1 y 1.1.3, así como con la 1.2.2.

En lo que respecta al Área de Contenidos 2 («El Espacio Perceptivo»), y supuesto que se toma el cubo como objeto de estudio, se relaciona con las unidades didácticas 2.1.1, 2.1.2, 2.2.1, 2.2.2 y 2.2.3.

En lo que respecta al Área de Contenidos 3 («El Espacio Representacional»), y en el mismo supuesto, está directamente relacionada con las unidades didácticas 3.1.2 y, evidentemente, con todas las de la Secuencia didáctica a la que pertenece.

Si consideramos las circunferencias inscritas en caras opuestas de un cubo como bases de un cilindro de revolución, entonces la relación con las unidades didácticas 3.3.1 y 3.3.2 es muy evidente.

Su relación con la Secuencia didáctica 3.4 es también evidente si se considera el cubo circuncrito a la esfera. Esto está claro en las tres primeras unidades didácticas de esta secuencia; pero incluso algunos aspectos de la Unidad didáctica 3.4.4, como son las bóvedas de arista y de rincón

de claustro, pueden estar relacionados (en el mismo supuesto que se ha considerado para la relación con las unidades didácticas 3.3.1 y 3.3.2).

También tiene mucha relación con todas las unidades didácticas contenidas en las secuencias didácticas 3.5 y 3.6, a excepción de la 3.6.2.

Sin duda se pueden estudiar en relación con el cubo y su representación, sobre todo en su consideración como espacio y como objeto, la mayoría de los temas contenidos en la Secuencia didáctica 3.7, así como algunos de los contenidos en las secuencias didácticas 3.8 y 3.9.

En lo que respecta al *Área de Contenidos 4 : El Espacio Creativo*, todos los temas contenidos en sus tres secuencias didácticas se relacionan con los de la Unidad didáctica que he tomado como ejemplo.

Los objetivos que persigue esta Unidad didáctica son los siguientes:

- Adquirir un conocimiento completo del cubo, así como del octaedro y el tetraedro regulares a través de objetos basados en esas estructuras (este objetivo es aplicación de los objetivos generales 7, 8, 9 y 10 de la asignatura).
- Experimentar personalmente el proceso creativo en el campo del Arte, tomando el cubo y sus redes como motivo (este objetivo es alternativo del que sigue y es aplicación de los objetivos generales 1, 4 y 8 de la asignatura).
- Experimentar personalmente el proceso de Diseño y su metodología, tomando el cubo y sus redes como motivo (objetivo alternativo del anterior y es aplicación de los objetivos generales 1, 4 y 8 de la asignatura).
- Experimentar la conveniencia e idoneidad de los sistemas y técnicas gráficos en los procesos creativos (tanto del Arte como del Diseño) para la resolución de sus distintas etapas (este objetivo es aplicación de los objetivos generales 5, 6, 7, y 9 de la asignatura).
- Adquirir un conocimiento directo de la «escala antropométrica» a partir de la relación de la estructura cúbica con el ser humano y de los aspectos que de esta relación se derivan (este objetivo es aplicación de los objetivos generales 7 y 8 de la asignatura).
- Analizar los aspectos representacionales de la figura cúbica y sus figuras asociadas, tanto en obras ya hechas como en su aplicación a un proceso personal de creación artística o de diseño (aplicación de los objetivos generales 1, 2 y 3 de la asignatura).

Objetivos didácticos

El primer tema de la Unidad didáctica lleva por título «Las redes cúbicas y sus redes asociadas». Se partirá, pues, del cubo como módulo (de dimensiones indefinidas) para conseguir la cubicación del espacio.

Puesto que ya se ha estudiado el octaedro regular como poliedro dual del cubo, así como el tetraedro regular en cuanto que poliedro asociado al cubo (dos tetraedros en cada cubo), las dos redes asociadas a la red cúbica son de comprensión inmediata.

Actividades

Objetivos de las actividades

En correspondencia con lo planteado en el capítulo sobre los objetivos de las actividades y con los objetivos de esta Unidad didáctica, que se acaban de expresar en el apartado «Objetivos didácticos», los objetivos que se persiguen con las actividades que se enuncian a continuación son los siguientes:

Objetivo fundamental

- Tomar conciencia de y explorar los tres aspectos de la representación: comunicación, expresión y conocimiento (este objetivo es aplicación de los objetivos generales 1, 2, 3, 4, 5 y 6 de la asignatura).

Objetivos secundarios

- Explorar mediante la representación las cualidades estructurales, las implicaciones espaciales, los valores plásticos y los posibles usos del cubo geométrico y de sus poliedros relacionados, así como de las redes a las que dan lugar (este objetivo es aplicación de los objetivos generales 2, 7 y 8 de la asignatura).
- Explorar las relaciones espaciales y funcionales entre el ser humano y esas estructuras geométricas (este objetivo es aplicación de los objetivos generales 2 y 7 de la asignatura).

Actividad nº 1 (alternativa de la nº 2)

- *Objetivos generales que contempla:* nº 1, 2, 3, 5, 6, 7, 9 y 10.
- *Criterios de evaluación asociados:* nº 5, 8 y 9.

Se realizará la representación de las redes cúbicas y sus redes asociadas en todos los sistemas, analizando en cada una, de acuerdo con el último tema de la unidad didáctica, la idoneidad de la representación en cada caso, en cuanto a lo que con ella se quiere comunicar, expresar y conocer.

- Duración: 1 hora.

Actividad nº 2 (alternativa de la nº 1)

- *Objetivos generales que contempla:* nº 1, 2, 3, 4, 7, 8 y 10.
- *Criterios de evaluación asociados:* nº 10 (añadido por mí a la lista oficial).

En relación con estas tres facetas de la representación (véase capítulo I) se podrá hacer también el análisis de representaciones ya realizadas de redes cúbicas y/o sus redes asociadas. Como ejemplo se sugieren aquí tres realizaciones de un mismo autor. Se trata de las litografías del artista contemporáneo M. C. Escher que llevan por título «Ciclo» (1938) (*Figura 4*), «Equipartición espacial cúbica» (1952) (*Figura 5*) y «Belvedere» (1958) (*Figura 6*).

Se analizará en ellas la técnica de representación, la litografía en este caso, que se puede imitar con otras técnicas más asequibles (grafito, aguada). También se analizará el papel que juega el cubo y su modulación espacial en cada uno de los tres ejemplos y los conceptos implícitos en cada uno de ellos.

En el primer ejemplo será interesante tener en cuenta el tema del paso de las dos a las tres dimensiones y viceversa (recuérdese a este respecto la Unidad didáctica 1.1.1).

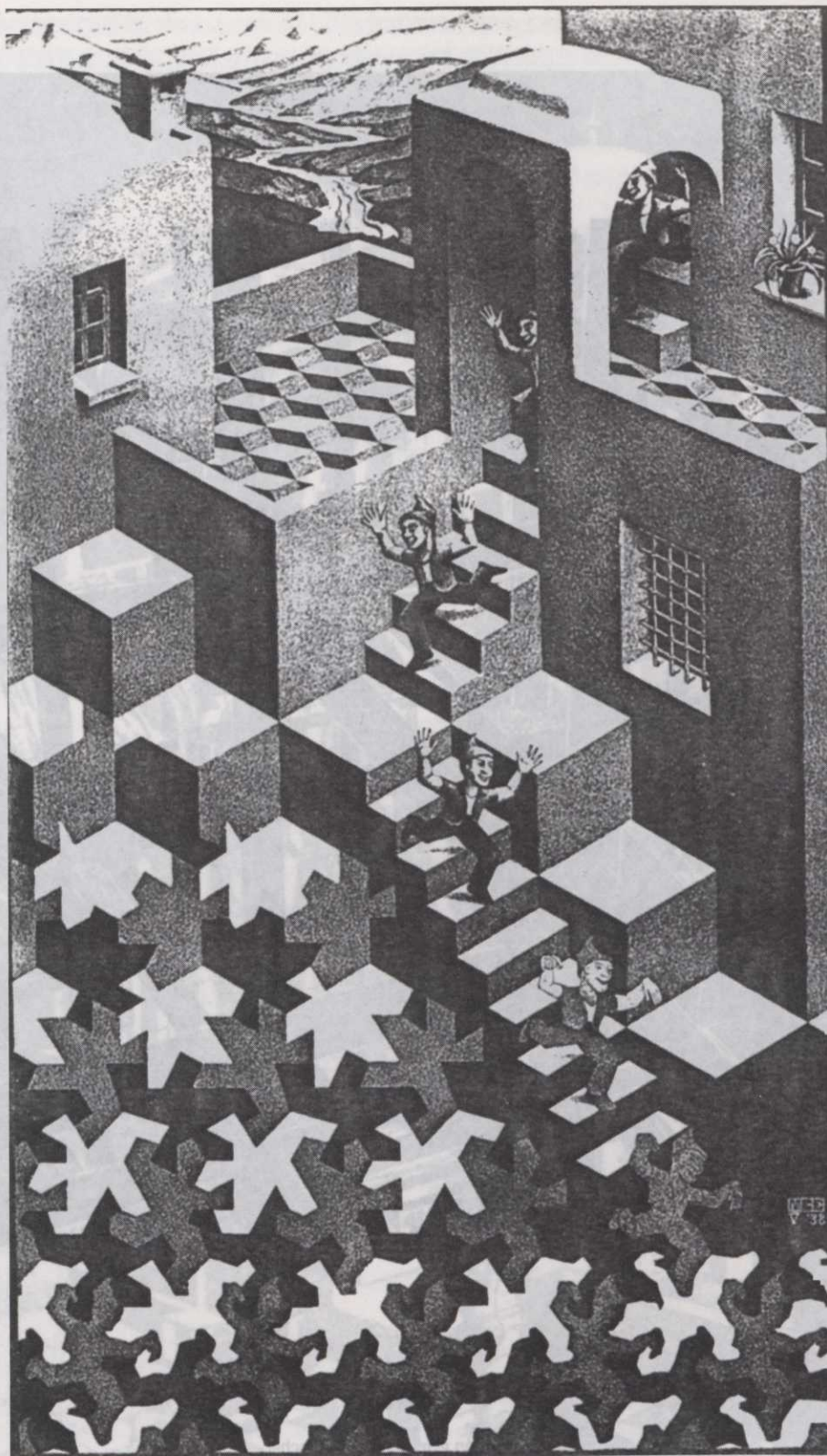


Figura 4
«Ciclo» Escher

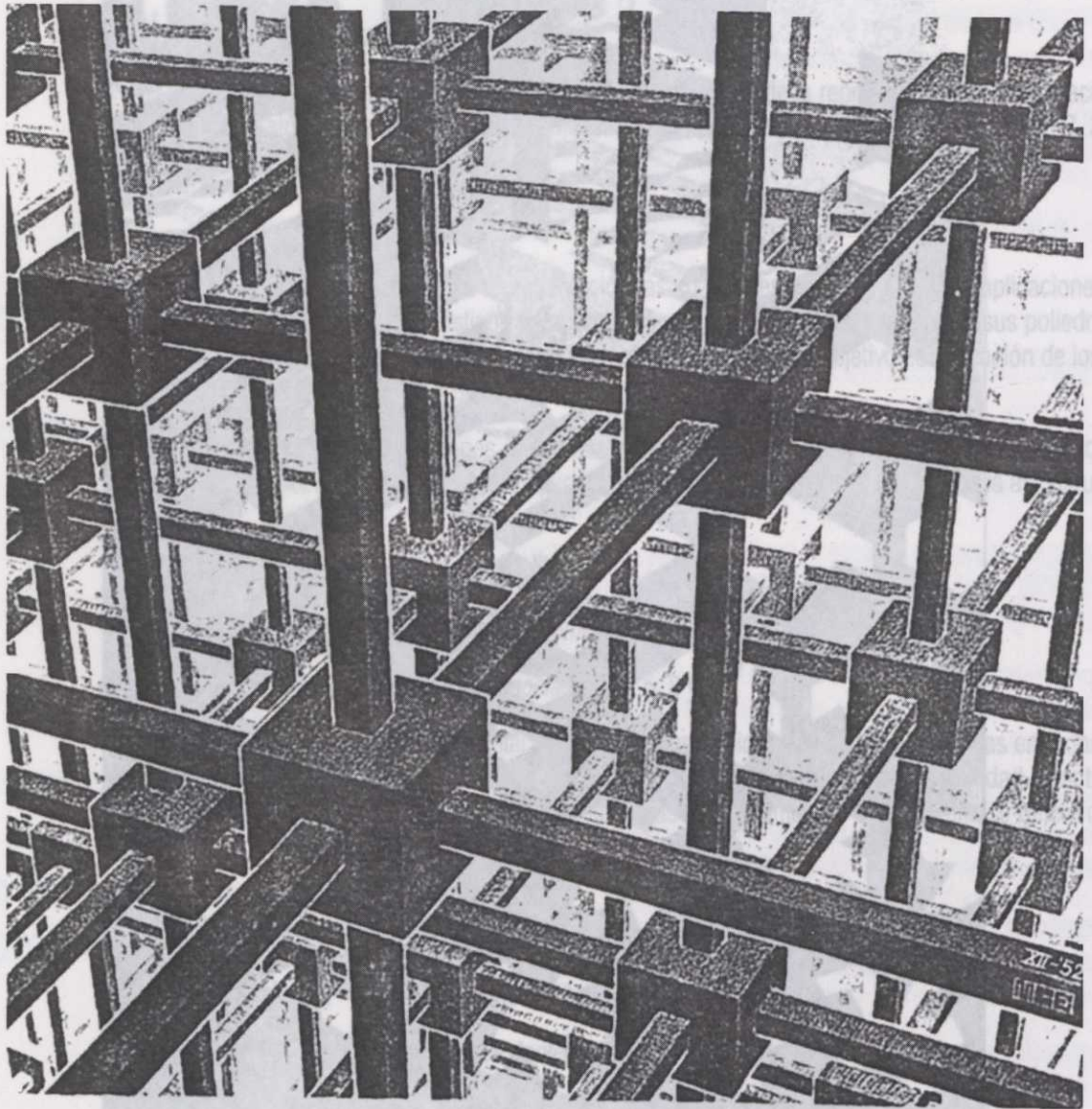


Figura 5
«Equipartición espacial cúbica» Escher

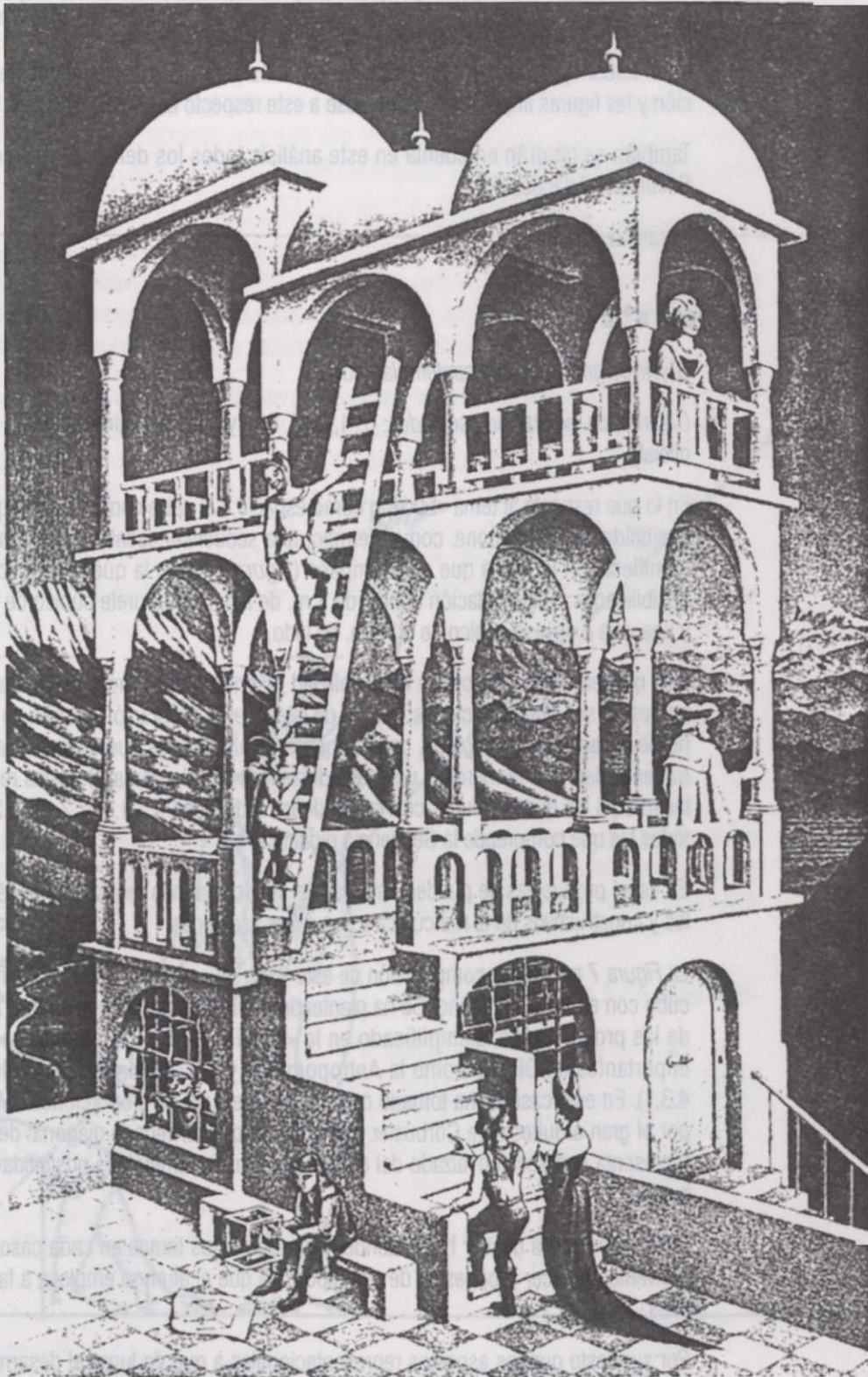


Figura 6
«Belvedere» Escher

En el segundo ejemplo deberán analizarse temas como infinitud e isotopía del espacio y relación entre espacio euclidiano y espacio proyectivo (recuérdense a este respecto las unidades didácticas 1.1.3 y 3.5.3).

En el tercer ejemplo los temas de mayor interés serán las ambigüedades en la representación y las figuras imposibles (recuérdese a este respecto la Unidad didáctica 3.7.1).

También se tendrán en cuenta en este análisis todos los demás temas contenidos en la Secuencia didáctica 3.7.

- Duración: 1 hora.

Actividad nº 3

- *Objetivos generales que contempla:* todos.
- *Criterios de evaluación asociados:* 3, 4, 5, 6, 8, 9 y 10 (este último añadido por mí a la lista oficial).

En lo que respecta al tema «El cubo como espacio y el cubo como objeto», que está lleno de posibilidades, se propone, como ejemplo, una secuencia escalar, cuyo concepto queda de manifiesto en la figura que se acompaña (*Figura 7*), y de la que se seleccionan aquí tres posibilidades: una habitación cúbica de 3 m. de lado, un taburete cúbico de 0,43 m. de lado y una caja o envase cúbico de 0,12 m. de lado.

Este planteamiento nos ofrece la posibilidad de entrar directamente en el mundo del Diseño en tres de sus manifestaciones: diseño de interiores o decoración, diseño de muebles y diseño de envases o «*packaging*», con la riqueza de alternativas que ofrecen y las relaciones, ya evidenciadas, con numerosas unidades didácticas del programa. De estas relaciones se destacan aquí las que han lugar con las unidades didácticas 4.1.1, 4.1.2 y 4.2.2, así como con todas las que comprende la Secuencia didáctica 4.3.

En estas propuestas se pueden estudiar de una forma más realista los aspectos estructurales y constructivos de la red cúbica y sus redes asociadas.

La *Figura 7* ayuda a la comprensión de este tema, que se basa en la relación del tamaño del cubo con el del ser humano. Se ha planteado gráficamente sobre el cuerpo humano el tema de las proporciones, ejemplificado en la «sección áurea», que conduce a aspectos tan importantes en Diseño como la Antropometría y la Ergonomía (véase Unidad didáctica 4.3.1). En este caso se ha tomado como base la escala de proporciones «Modulor», creada por el gran arquitecto Le Corbusier. La flecha en que termina la diagonal del cuadrado (que representa una sección-alzado del cubo) indica las innumerables posibilidades de esta propuesta.

El profesor podrá decidir hasta dónde llegar con estos temas en cada caso, pero sí parece conveniente hacer propuestas de este tipo para que el alumno empiece a familiarizarse con ellos.

Por supuesto que los aspectos representacionales a que da lugar el desarrollo de esta propuesta deberán ser tenidos en cuenta de acuerdo a los contenidos de las unidades didácticas 1.1.3, 2.2.2, 2.2.3 y de la Secuencia didáctica 3.7.

También se podrá considerar la misma triple propuesta desde una óptica exclusivamente representacional más enfocada a lo pictórico, para aquellos alumnos que estén más interesados en el campo del Arte que en el del Diseño. También se puede enfocar más hacia el

diseño gráfico para aquellos otros que tengan interés por esta especialidad (aunque éstos pueden ya explayarse en el tema del envase). En estos casos se tendrán más en cuenta los contenidos de la Unidad didáctica 4.2.1.

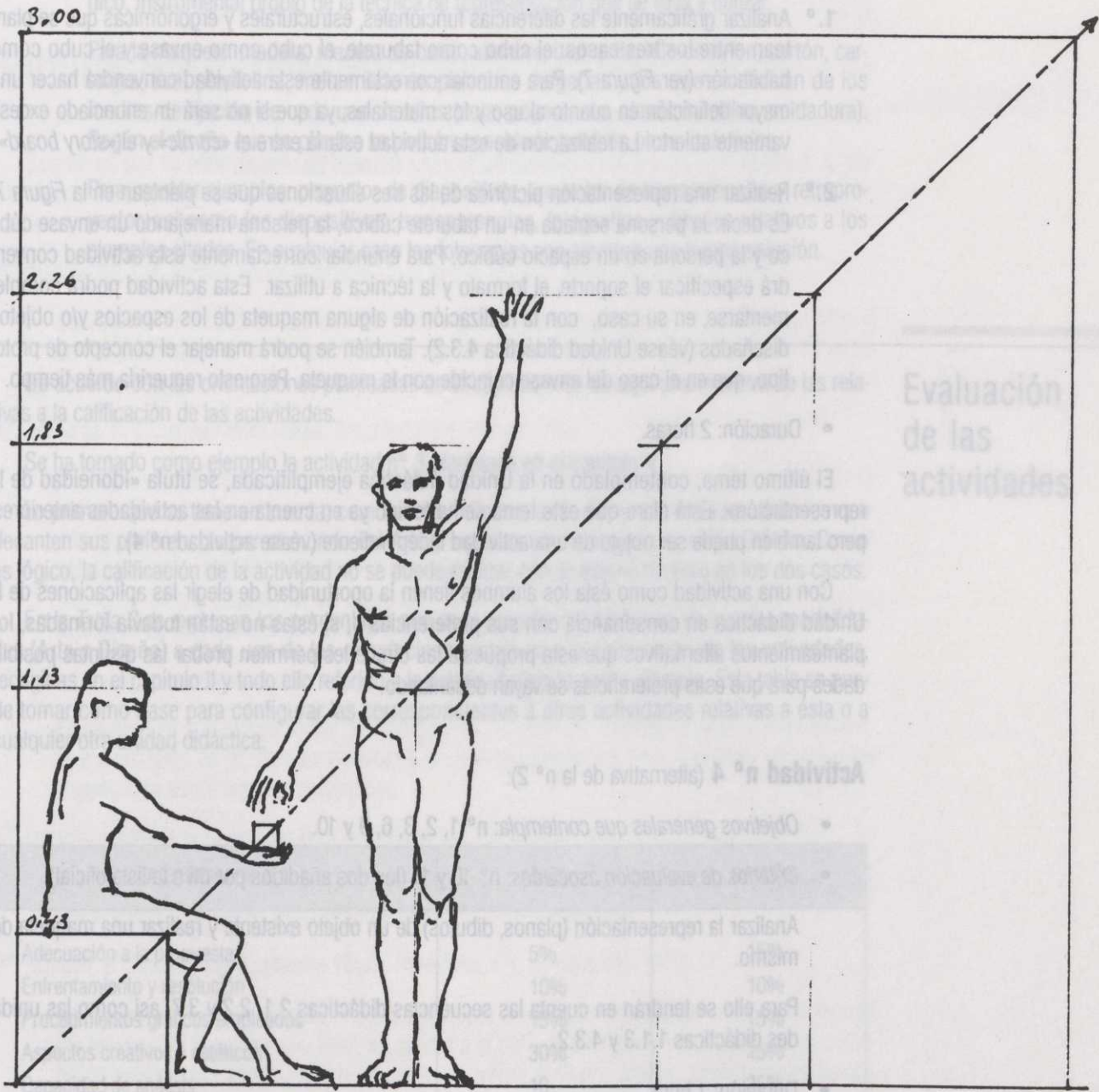


Figura 7

Tabla 3

Aquí he planteado un tema muy amplio del que se pueden deducir muchas actividades distintas y lo he hecho con toda intención, para dar un ejemplo rico en posibilidades. Creo que si antes de plantear una actividad concreta al alumno, el profesor expone el tema en toda su extensión, esto será muy formativo para aquél.

Ya he sugerido antes las tres posibilidades de concretar la actividad en el diseño del taburete, el envase y la habitación. Quiero ahora poner dos ejemplos concretos más amplios, uno enfocado hacia el campo del Diseño y el otro hacia el del Arte:

1.º Analizar gráficamente las diferencias funcionales, estructurales y ergonómicas que se plantean entre los tres casos: el cubo como taburete, el cubo como envase y el cubo como habitación (ver *Figura 7*). Para enunciar correctamente esta actividad convendrá hacer una mayor definición en cuanto al uso y los materiales, ya que si no será un enunciado excesivamente abierto. La realización de esta actividad estaría entre el «comic» y el «story board».

2.º Realizar una representación pictórica de las tres situaciones que se plantean en la *Figura 7*. Es decir: la persona sentada en un taburete cúbico, la persona manejando un envase cúbico y la persona en un espacio cúbico. Para enunciar correctamente esta actividad convendrá especificar el soporte, el formato y la técnica a utilizar. Esta actividad podrá complementarse, en su caso, con la realización de alguna maqueta de los espacios y/o objetos diseñados (véase Unidad didáctica 4.3.2). También se podrá manejar el concepto de prototipo, que en el caso del envase coincide con la maqueta. Pero esto requeriría más tiempo.

- Duración: 2 horas.

El último tema, contemplado en la Unidad didáctica ejemplificada, se titula «Idoneidad de la representación». Está claro que este tema se ha tenido ya en cuenta en las actividades anteriores, pero también puede ser objeto de una actividad independiente (véase actividad nº 4).

Con una actividad como ésta los alumnos tienen la oportunidad de elegir las aplicaciones de la Unidad didáctica en consonancia con sus preferencias o, si éstas no están todavía formadas, planteamientos alternativos que esta propuesta les ofrece les permiten probar las distintas posibilidades para que esas preferencias se vayan decantando.

Actividad nº 4 (alternativa de la nº 2):

- *Objetivos generales que contempla:* nº 1, 2, 3, 6, 9 y 10.
- *Criterios de evaluación asociados:* nº 10 y 11 (los dos añadidos por mí a la lista oficial).

Analizar la representación (planos, dibujos) de un objeto existente y realizar una maqueta del mismo.

Para ello se tendrán en cuenta las secuencias didácticas 2.1, 2.2 y 3.7, así como las unidades didácticas 1.1.3 y 4.3.2.

- Duración: 1 hora.

Nota: esta actividad complementa las anteriores en relación con el último tema de la Unidad didáctica, aunque éste se haya tocado previamente en aquéllas. El optar por esta actividad, en lugar de por las nº 1 ó 2 estará justificado si se quiere poner énfasis en el Diseño. La opción de la actividad nº 2 tendrá más sentido en el caso de que se quiera poner énfasis en la obra artística.

Duración de las actividades:

En una Unidad didáctica como ésta, de marcado carácter procedimental, los tiempos de teoría y práctica están muy imbricados entre sí, pudiendo repartirse la hora de teoría a lo largo del tiempo de práctica o, incluso, convertirse en tiempo dedicado a práctica.

• Recursos necesarios:

- Para los dibujos: papel de croquis, papel para dibujar a tinta, instrumental de dibujo técnico, instrumental propio de la técnica de representación que se vaya a utilizar.
- Para la maqueta: madera, madera de balsa, alambre, bramante, hilo de nylon, cartón, cartulina, tiza, plastelina, metacrilato en planchas delgadas y los que se derivan de los medios de fijación de cada uno de ellos (cola, pegamento, clavos, tornillos, soldadura). Según el diseño que se plantee se podrán considerar también otros materiales.
- Para mostrar ejemplos: proyector de diapositivas, proyector de transparencias y retroproyector, así como las diapositivas, transparencias, fotografías y dibujos relativos a los ejemplos citados. En cualquier caso las fotocopias son siempre una buena solución.

De acuerdo con las orientaciones planteadas en el capítulo II se da aquí una muestra de las relativas a la calificación de las actividades.

Se ha tomado como ejemplo la actividad nº 3 planteada en el capítulo V.

Lo primero que se tiene en cuenta, como allí se indicaba, es la diferencia entre los alumnos que decanten sus preferencias por el mundo del Arte y aquéllos que lo hagan por el del Diseño. Como es lógico, la calificación de la actividad no se puede realizar con el mismo baremo en los dos casos.

En la *Tabla 3* se expresan los porcentajes que corresponden en cada una de las dos modalidades (Arte y Diseño) a cada una de las orientaciones relativas a la calificación de las actividades, recogidas en el capítulo II y todo ello referido a la actividad elegida como ejemplo. Esta tabla se puede tomar como base para configurar las correspondientes a otras actividades relativas a ésta o a cualquier otra unidad didáctica.

Evaluación de las actividades

ACTIVIDAD N.º 3	ARTE	DISEÑO
Adecuación a la propuesta	5%	15%
Enfrentamiento y resolución	10%	10%
Procedimientos gráficos empleados	15%	15%
Aspectos creativos y estéticos	30%	15%
Capacidad de análisis	10	25%
Madurez/responsabilidad	10%	10%
Presentación/acabado	20%	10%

Tabla 3

Bibliografía

- CRONEY. *Antropometría para diseñadores*. Barcelona. Ed. Gustavo Gili. 1985.
- LEOZ, R. *Redes y ritmos espaciales*. Madrid. Ed. H. Blume. 1969.
- IZQUIERDO ASENSI, F. *Geometría Descriptiva*. Madrid. Ed. Dossat. 1977.
- NAVARRO DE ZUVILLAGA, J. *El juego de las representaciones*. Madrid. Dep. Publicaciones E. T. S. de Arquitectura. 1978; y *Los poliedros regulares*. Madrid. Dep. Publicaciones E. T. S. Arquitectura. 1979.
- SMITH, S. *Anatomía, perspectiva y composición para el artista*. Madrid. Ed. H. Blume. 1985.
- THOMAE, R. *Perspectiva y axonometría*. Barcelona. Ed. Gustavo Gili. 1978.
- V.V. A.A. *Dibujo Técnico (parte III: Análisis de formas)*. Madrid. Ed. Anaya. 1992.

Evaluación de las actividades

Actividad n° 4 (alternativa de la n° 2):

- Objetivos generales que contempla: n° 1, 2, 3, 6, 9 y 10.

Actividad	Objetivos	Competencias
Análisis de la representación (planos, dibujo) de un objeto existente y realización de una propuesta de modificación.	1, 2, 3, 6, 9 y 10	Capacidad de análisis
Elaboración de un modelo tridimensional a partir de un dibujo bidimensional.	1, 2, 3, 6, 9 y 10	Capacidad de análisis
Elaboración de un dibujo bidimensional a partir de un modelo tridimensional.	1, 2, 3, 6, 9 y 10	Capacidad de análisis
Elaboración de un dibujo bidimensional a partir de un modelo tridimensional, considerando la perspectiva.	1, 2, 3, 6, 9 y 10	Capacidad de análisis
Elaboración de un dibujo bidimensional a partir de un modelo tridimensional, considerando la perspectiva y el uso de la línea de fuga.	1, 2, 3, 6, 9 y 10	Capacidad de análisis

Tabla 3

Bibliografía comentada

Los libros que se incluyen se suponen para el profesor, si bien éste podrá recomendar a su juicio alguno o parte de alguno a sus alumnos. Estos libros corresponden a las cinco áreas de contenidos en que se ha estructurado la programación.

- ALEXANDER, CH. *Ensayo sobre la síntesis de la forma*. Buenos Aires. Ed. Infinito. 1969.

Se trata de un clásico de la teoría del diseño que, en mi opinión, aún no ha sido superado ni en los contenidos ni en la sencillez y la claridad de la exposición. Es un libro fundamental para todo aquél que quiera enterarse de lo que es el Diseño.

- ARNHEIM, R. *El pensamiento visual*. Barcelona. Ed. Paidós. 1986.

Este libro recoge los temas más importantes en relación con el proceso creativo, como son la abstracción, los signos y los símbolos, la relación entre arte y pensamiento y la visión en la educación. Su contenido aporta, desde el campo de la psicología del arte y de la imagen, una sólida base a cualquier planteamiento didáctico que sobre estos temas se quiera realizar. Responde de lleno a muchas de las cuestiones planteadas en las Áreas de Contenidos 2, 4 y 5 y está lleno de sugerencias sobre las aplicaciones y las posibles actividades.

- CRONEY, *Antropometría para diseñadores*. Barcelona. Ed. Gustavo Gili. 1979.

Es un manual que recoge todas las medidas que pueden ser necesarias para el planteamiento y resolución de problemas de diseño en relación con la persona. Contiene interesantes sugerencias sobre temas ergonómicos.

- IZQUIERDO ASENSI, F. *Geometría Descriptiva*. Madrid. Ed. Dossat. 1977.

Dentro de la enseñanza de esta materia es uno de los libros más rigurosos y completos, con unas figuras muy claras y una argumentación fácil de comprender.

- MUNARI, B. *Diseño y comunicación visual*. Barcelona. Ed. Gustavo Gili. 1979.

Un magnífico libro, de carácter muy pedagógico, sobre la enseñanza del diseño que recoge los temas más importantes a tener en cuenta a la hora de plantearse cualquier actividad dentro de este campo, especialmente en lo que se refiere al diseño gráfico. Profusamente ilustrado con estupendas ilustraciones.

- NAVARRO DE ZUVILLAGA, J. *El juego de las representaciones*. Madrid. Dep. Publicaciones E. T. S. de Arquitectura. 1978.

Este libro lleva como subtítulo *Aproximación lúdica a los sistemas de representación de la Geometría Descriptiva* y ofrece una exposición de los mismos como si se tratase de las variantes de un mismo juego, ocupándose de los jugadores, las fichas y el campo y las

reglas del juego. Proporciona una forma grata y sencilla de introducirse en los sistemas de representación.

- NAVARRO DE ZUVILLAGA, J. *Los poliedros regulares*. Madrid. Dep. Publicaciones E. T. S. de Arquitectura. 1979.

Breve tratado que reúne todo lo necesario sobre los polígonos y los poliedros regulares, incluyendo las relaciones entre unos y otros, así como un desarrollo modular de los mismos que puede ser de interés en el mundo del Diseño.

- NAVARRO DE ZUVILLAGA, J. *Fundamentos de perspectiva*. Barcelona. Ed. Parramón. 1986.

Como indica su título es una exposición, clara y profusamente ilustrada, de la perspectiva cónica o lineal como sistema de representación. Responde plenamente a la Secuencia didáctica 3.5, así como a algunos otros temas del programa aquí desarrollado.

- PEDOE, D. *La geometría en el arte*. Barcelona. Ed. Gustavo Gili. 1979.

Un libro muy interesante para conocer las implicaciones geométricas del Arte, así como la labor que han realizado los artistas en el terreno de la Geometría. Con muchas e interesantes ilustraciones este libro es un buen apoyo para muchos de los temas que han de plantearse en esta asignatura.

- PORTER, T. y GREENSTREET, B. *Manual de técnicas gráficas para arquitectos, diseñadores y artistas*. Barcelona. Ed. Gustavo Gili. 1983.

Magnífica recopilación de todas las técnicas gráficas, con explicaciones muy claras acerca de cómo se deben utilizar y en qué ocasiones, a sí como sobre el material que requieren. Las ilustraciones ayudan mucho a la comprensión de los contenidos. Será una gran ayuda en los muchos temas de nuestra materia que están relacionados con las técnicas gráficas.

- PUIG ADAM, P. *Geometría métrica*. (2 tomos). Ed. P. Gómez Puig. 1977.

Posiblemente el mejor libro que se ha escrito en España sobre esta materia por su comprensión, así como por la enorme claridad y sencillez en la exposición de los distintos temas. Las figuras son también muy claras. Imprescindible como libro de consulta.

- SMITH, S. *Anatomía, perspectiva y composición para artistas*. Madrid. Ed. H. Blume. 1985.

Con estupendas figuras y una gran claridad de exposición el autor da los fundamentos necesarios para la representación de la figura humana, los espacios y los objetos en perspectiva, así como para su distribución espacial y su encaje en los distintos soportes. Será muy útil como libro de apoyo en los temas relacionados.

- V.V.A.A. (IZQUIERDO ASENSI, NAVARRO DE ZUVILLAGA *et al.*) *Dibujo Técnico*. Madrid. Ed. Anaya. 1992.

Es uno de los libros que mayor aceptación han tenido de los que se hicieron como libros de texto sobre esta materia optativa del Curso de Orientación Universitaria, equivalente a la que ahora nos ocupa. Con muchas y buenas ilustraciones y una gran claridad en la exposición de los temas, responde a una gran mayoría de los contenidos del programa que aquí se desarrolla.

Anexo: Currículo oficial (*)

Introducción

Dentro de la capacitación que los alumnos de la modalidad en Artes necesitan para afrontar campos de conocimiento más específicos en estudios superiores se encuadra esta materia, que se concibe como ampliación y profundización de unos contenidos ya expuestos con anterioridad en el primer curso en la asignatura de Dibujo Técnico. Esta ampliación de conocimientos es fundamental respecto al campo cognoscitivo espacial del alumno y posibilita la construcción científica de representaciones objetuales, una construcción que debe enfocarse hacia su principal finalidad: dotar al alumno de capacidades para un óptimo desarrollo en los campos artísticos y del diseño en estudios de grado superior.

Por otra parte, la ampliación y profundización en el estudio de los sistemas de representación permiten al alumno alcanzar dos estructuras referenciales relevantes: unos conceptos geométricos que le posibilitan un mayor grado de percepción y razonamiento visual y espacial; y, en segundo lugar, la elaboración y planificación de tareas propias de la creación, con espíritu de análisis y valoración científica. Desde este punto de vista el conocimiento de esta asignatura se justifica en dos niveles, tanto formativo como procedimental, por el tipo de trabajo que contribuye a desarrollar.

Esta asignatura proporciona la posibilidad de entender y utilizar los diferentes lenguajes técnicos de representación de la imagen, y capacita al alumno para leer y relacionar las diferentes formas de representación. La presencia y el sentido que tiene en el currículo de la modalidad de Artes es fundamental analíticamente las claves geométricas que permitan al alumno la comprensión y realización de las tareas propias de esta modalidad, sirviendo de nexo de unión con otras materias. Sus contenidos deben favorecer implícita y explícitamente las tácticas que alienten en el alumno su curiosidad hacia el sentido investigador y científico de las formas, y que le sirvan como instrumento creador para formalizar sus proyectos.

Objetivos generales

El desarrollo de esta materia ha de contribuir a que las alumnas y los alumnos adquieran las siguientes capacidades:

1. Conocer los diferentes sistemas de representación y técnicas gráficas de expresión, a partir del análisis de las conveniencias y aportaciones de cada uno de ellos al mundo del arte y del diseño.
2. Relacionar, situar e interpretar los diferentes sistemas de representación técnicos como un lenguaje gráfico, interrelacionable con la imaginación creativa y la realidad social, permitien-

(*) Resolución de 29 de diciembre de 1992, de la Dirección General de Renovación Pedagógica, por la que se regula el currículo de las materias optativas de Bachillerato («B.O.E.» n.º 25 de 29 de enero de 1993).

do sacar conclusiones en su utilización como herramienta de investigación y como instrumento formalizador de expresión y comunicación.

3. Explicar las diferentes particularidades de una representación geométrica, utilizando las terminologías, tanto verbales como gráficas, más adecuadas.
4. Planificar y elaborar las conexiones existentes entre las diferentes facetas del proyecto artístico y el medio social al que va dirigido.
5. Utilizar los sistemas de representación técnicos y gráficos para construir un significado plástico o técnico, y aplicarlos a sus expresiones gráficas.
6. Demostrar la capacidad de elección de los procedimientos gráficos más adecuados para la definición de tareas específicas.
7. Mostrar una actitud abierta y consciente ante cualquier manifestación gráfica y valorar los sistemas de representación técnicos y gráficos como instrumento para la comprensión de la realidad y como elemento motivador de proyectos artísticos.
8. Aprender y comprender las relaciones existentes entre realidades artísticas ejecutadas dentro del campo del diseño y las Bellas Artes y la geometría descriptiva.
9. Adoptar el suficiente nivel de rigor en la crítica técnica y gráfica, evidenciando el deleite por la ejecución bien hecha.
10. Disfrutar con las elaboraciones de tareas como aportaciones de nuevas experiencias que enriquecen los conocimientos adquiridos.

Contenidos

Nociones generales de geometría proyectiva. Curvas planas

— Nociones de geometría proyectiva:

- Generalidades
- Proyectividad entre formas de primera categoría: homografía, involución.
- Proyectividad entre formas de segunda categoría.
- Polaridad plana: definiciones y propiedades.
- Homología plana y afinidad.

— Curvas:

- Curvas de rodadura.
- Curvas alabeadas.
- Hélices.

Ampliación de los sistemas diédrico ortogonal y axonométrico ortogonal y oblicuo

— El sistema diédrico ortogonal, organizador del proyecto gráfico-plástico:

- Proyecciones de sólidos aplicados al mundo del diseño.
- Secciones e intersecciones de sólidos regulares e irregulares.

- Aplicación de sombras al sistema.
- Cambios del sistema diédrico a otros sistemas de representación.
- Sistemas axonométricos, oblicuo y ortogonal:
 - Lenguajes tridimensionales. Fundamentos, principios, leyes y normas que los rigen.
 - Las axonometrías como ciencias de la representación objetual.
 - Las sombras en las axonometrías generadoras del espacio y la concreción física y estética de los cuerpos.
 - Cambios entre axonometrías y de éstas a otros sistemas de representación gráficos.

Representaciones de superficies. Módulos y redes

- Las superficies:
 - Fundamentos, definiciones y clasificación. Desarrollos.
- Las superficies como soporte intelectual en la composición espacial. Sus aplicaciones.
- Las superficies como generadoras de módulos en el área del arte y del diseño. Redes y mallas en el espacio.

Ampliación del sistema cónico. Sistema acotado

- El sistema cónico, instrumento gráfico de perspectiva ideal:
 - Diferentes métodos y sistemas operativos de ejecución.
 - Fundamentos métricos: representaciones de diferentes posiciones de curvas, superficies y sólidos en general.
 - Las sombras en el sistema cónico generadoras del espacio y de la concreción físico y estética de los cuerpos.
 - Nociones de la restitución perspectiva: reconstrucción científica de la función visual.
 - Las imágenes por reflexión: principios y fundamentos espaciales.
- Sistema de planos acotados:
 - Organización del sistema. Proyecciones de elementos geométricos y sólidos elementales.

Técnicas orientadas a la representación gráfica

- Características y estructuras de las técnicas de representación gráficas como instrumentos de información y elaboración de la obra gráfico-plástica.
- De la técnicas tradicionales de representación gráfica a las imágenes tratadas por medios audiovisuales e informáticos.
- Las técnicas de representación gráfica hoy. Tendencias actuales. El arte final.

Crterios de evaluación

1. *Aplicar los conocimientos sobre el uso de la proyectividad (homografías especiales) en las transformaciones geométricas planas, bien sean poligonales o curvas.*

A través de este criterio se pretende valorar si los alumnos y alumnas son capaces de usar en sus representaciones gráficas homologías y afinidades, no sólo en la resolución de problemas de esta índole sino también en la aplicación en el desarrollo de diseños de su propia creación.

2. Diseñar formas planas y volumétricas en las que sea preciso resolver problemas básicos de curvas cónicas, de rodadura y alabeadas.

Con este criterio se pretende evaluar si los alumnos conocen los trazados y fundamentos necesarios para realizar, no sólo, la reproducción de curvas, sino la creación de nuevas formas a través de la incorporación de estos conocimientos al ámbito del diseño.

3. Dibujar en el sistema diédrico ortogonal las proyecciones más adecuadas de superficies (poliedrales, radiadas y de revolución), con secciones, cortes y roturas oportunas, en función de su percepción exterior y problemática interna.

El uso de este criterio permite evaluar los niveles alcanzados por el alumnado en la comprensión de las diferentes superficies, y la valoración que su problemática genera a dos niveles: la resolución de problemas conceptuales y gráficos, y la posibilidad de introducir estos conocimientos a la creación plástica.

4. Representar en los sistemas axonométricos (ortogonales y oblicuos) objetos tridimensionales del entorno cotidiano, que estén configurados por superficies de antemano conocidas, usando diferentes puntos de luz para optimizar sus representaciones gráfico-plásticas.

Se pretende con este criterio, comprobar si los alumnos son capaces de manejar los diferentes casos del sistema axonométrico, tanto a nivel de análisis como de usuario, aplicando, además, los conocimientos de luces y sombras en propuestas concretas así como creaciones suyas enmarcadas en el campo artístico o del diseño.

5. Aplicar los conocimientos sobre el uso de módulos y redes en representaciones de ámbito creativo que impliquen elementos bi y tridimensionales, para obtener información sobre sus composiciones y propiedades.

Este criterio va dirigido a verificar que los alumnos conocen el manejo de los módulos y las redes desde el punto de vista analítico, que permite obtener un conocimiento más detallado de estas formas geométricas, estando así en situación de poder argumentar realizaciones plásticas y técnicas, no sólo como de tarea expuesta, sino para crear nuevas formas de carácter técnico o plástico.

6. Dibujar objetos compuestos mediante la utilización del sistema cónico y sus métodos perspectivos (de cuadro inclinado, restituciones y perspectiva práctica), junto al conocimiento de sombras.

Con el uso de este criterio se intenta medir el grado de conocimiento y destreza logrado por los alumnos y alumnas para comprender y componer el espacio. Se pretende también con este criterio que el alumno maneje métodos de manipulación en este sistema, los cuales le permitirán llegar a un conocimiento más profundo del mundo geométrico y utilizar las formas y sus propiedades de manera analítica en diferentes situaciones. En todo caso, los problemas que requieran la combinación de varios de estos métodos se salen de los límites del criterio.

7. Dibujar figuras planas y poliédricas en el sistema de planos acotados, en los que se planteen problemas de configuración y composición espacial.

Con el empleo de este criterio se puede evaluar el nivel desarrollado por los alumnos en la comprensión del sistema de planos acotados. Permite, por tanto, realizar una valoración en el grado de sus aplicaciones y posibilidades de comunicación, junto con las representaciones del propio lenguaje gráfico-técnico en el ámbito del diseño.

8. *Utilizar los sistemas de representación valorando en cada situación el más propio y resolutivo, pudiendo representar y transferir problemas y objetos previamente conocidos de un sistema a otro.*

Con este criterio se trata de comprobar si el alumno es capaz de lograr representaciones de un objeto o problema, previamente conocido o diseñado por él, en el sistema de representación más eficaz, dependiendo del espectador al que supuestamente va dirigido. Por otra se pretende evaluar la capacidad de análisis y destreza, no sólo para poder expresarse en uno u otro sistema, sino también para poder interpretarlo en los demás sistemas, una vez conocida la representación de un elemento en un sistema dado.

9. *Aplicar los conocimientos sobre el uso de las técnicas de representación gráfica para lograr, no sólo una optimización en la representación de los dibujos, sino también la utilización de técnicas concretas en diseños que contemplen una singularidad específica.*

Con este criterio se trata de evaluar las capacidades desarrolladas por los alumnos en el conocimiento y empleo del material más adecuado a utilizar en las representaciones gráfico-plásticas de sus proyectos, que pueden ir desde el uso del lápiz, como herramienta básica de representación, pasando por la utilización de la aerografía, hasta programas de diseño asistido por ordenador anteriormente conocidos.

DIRECCIÓN GENERAL de RENOVACIÓN PEDAGÓGICA

Subdirección GENERAL
de PROGRAMAS EXPERIMENTALES