



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



FACULTAT DE BELLES
ARTS DE SANT CARLES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Facultad de Bellas Artes

ILUSTRACIÓN DIDÁCTICA ANATÓMICA
Diseño de un libro de texto

Trabajo Fin de Grado

Grado en Bellas Artes

AUTOR/A: Mallol Lema, José María

Tutor/a: Castillo Triguero, Juan Antonio

CURSO ACADÉMICO: 2022/2023

RESUMEN

El proyecto consiste en la realización de una serie de ilustraciones anatómicas didácticas enfocadas al aprendizaje del cuerpo humano dirigidas a un público específico, en este caso infantil, con un rango de edad no superior a los quince años, aproximadamente de tercero de la ESO.

Para ello, en la parte teórica se investiga acerca del proceso de diseño gráfico y la producción de libros de texto ilustrados, así como de los diferentes estilos didácticos que se encuentran actualmente enfocados al público señalado anteriormente, y concretamente a las materias de ciencias naturales y biología.

Por otro lado, la parte práctica desarrolla el diseño de un libro ilustrado con dibujos de factura propia, maquetados con procedimientos similares a los del sector editorial.

PALABRAS CLAVE

Anatomía artística, libro ilustrado, didáctica, diseño gráfico, dibujo científico.

ABSTRACT

The project consists of the realization of a series of didactic anatomical illustrations focused on learning the human body aimed at a specific audience, in this case children, with an age range not exceeding fifteen years, approximately third of ESO.

For this, the theoretical part investigates the process of graphic design and the production of illustrated textbooks, as well as the different didactic styles that are currently focused on the public indicated above, and specifically to the subjects of natural sciences and anatomy.

On the other hand, the practical part develops the design of an illustrated book with drawings of own invoice, formatted with procedures similar to those of the publishing sector.

KEY WORDS

Artistic anatomy, illustrated book, didactics, graphic design, scientific drawing.

AGRADECIMIENTOS

Quiero comenzar agradeciendo a mi tutor de TFG y profesor de Anatomía Artística, su interés y preocupación por cada una de las páginas de este proyecto final. Sin él nada de esto hubiera sido posible. El hecho de que haya confiado en mi en todo momento ha sido una ayuda imprescindible por la que siempre le estaré agradecido. Por otro lado, dar las gracias a mi familia por el apoyo recibido en los momentos en los que carecía de ganas o motivación para seguir adelante. Por supuesto a mis compañeros y amigos de la facultad que me han dado sus opiniones y puntos de vista que he tenido muy en cuenta. Y finalmente, acordarme de los que una vez estuvieron en mi camino y para mi descontento ya no están. Espero que estén orgullosos de mí.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. OBJETIVOS	5
2.1 Generales.....	5
2.2 Específicos.....	5
3. METODOLOGÍA.....	6
3.1 Fases del proyecto.....	6
3.2 Cronograma.....	6
3.3 Mapa Conceptual.....	6
4. MARCO TEÓRICO.....	7
4.1 El libro ilustrado.....	7
4.1.2 Historia y origen.....	7
4.1.3 Actualidad de la ilustración.....	9
4.2 Ilustración científica.....	10
4.3 Imagen didáctica.....	12
4.3.2 Imagen didáctica en el ámbito escolar.....	13
4.4 Anatomía Artística.....	15
5. REFERENTES.....	16
5.1 Libros ilustrados.....	16
5.2 Editoriales.....	18
5.3 Artistas e ilustradores.....	19
6. DESARROLLO DEL LIBRO DE TEXTO.....	20
6.1 Fase I: Conceptualización.....	20
6.2 Fase II: Documentación.....	22
6.3 Fase III: Diseño y producción de las ilustraciones.....	23
6.4 Fase IV: Maquetación.....	26
7. CONCLUSIONES	29
8. BIBLIOGRAFÍA.....	30
9. LISTA DE IMÁGENES.....	31
10. ANEXOS.....	32

1. INTRODUCCIÓN

Este trabajo consiste en el diseño de una unidad didáctica cuya temática es la anatomía, la creación de un número de ilustraciones anatómicas con la intención de que puedan servir como imágenes didácticas en un libro ilustrado de texto para la etapa de Educación Secundaria. Para ello, se ha empleado un estilo de dibujo sin demasiado detalle, con factura sencilla pero que por un lado intenta resultar grato a la vista para quien lo observa y que a su vez es de carácter educativo, puesto que va dirigido a un público y mercado concreto, juvenil de una edad determinada.

El propósito de este proyecto es, por una parte, poder poner en práctica todos los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera, especialmente de los de la asignatura de Anatomía Artística y, por otra, superar un reto personal en lo que conlleva realizar un tipo de ilustración científica y didáctica enfocada a un campo ilustrativo específico.

La motivación que ha llevado a la producción de este trabajo es, primero dibujar ilustraciones anatómicas, ya que la materia anteriormente mencionada es la que más me ha servido y gustado en los cuatro años del grado y, por otro lado, que las ilustraciones estén enfocadas al aprendizaje y a la didáctica de la anatomía tiene para mí un componente de motivación y de interés personal, dado que mi intención en un futuro es dedicarme a la docencia artística.

La memoria, principalmente está dividida en dos grandes bloques, además de los puntos que señala la facultad para la realización del TFG: el marco teórico y el desarrollo del trabajo práctico. En la primera parte se habla del libro ilustrado y de todos los vínculos que tiene con la Anatomía Artística, así como con la imagen didáctica. También se explican los diferentes tipos y estilos de ilustración anatómica que podemos encontrar y cómo estos se ven aplicados en los libros de texto educativos, así como los referentes que me han servido de gran ayuda y de soporte para inspirarme y realizar mis propios dibujos.

En la parte práctica se habla del desarrollo del libro ilustrado, donde se hace hincapié en cuatro fases básicas: Primero la conceptualización del proyecto, donde se acota y detalla cómo van a ser las ilustraciones y en qué referencias están basadas antes de pasar a su realización. Después la documentación, donde se reflejan todas las fuentes de inspiración, así como referentes bibliográficos que han servido para la producción de las ilustraciones. La tercera fase está destinada a la producción de las imágenes y a la composición de estas, lo que nos lleva a la cuarta y última fase, que aborda la maquetación de lo que será una unidad didáctica acerca de la Anatomía Humana.

2. OBJETIVOS

OBJETIVOS GENERALES

El objetivo general ha sido crear un tema de un libro ilustrado (de 4 hojas) con ilustraciones anatómicas a partir de los conocimientos adquiridos durante la carrera universitaria. Para esto se ha buscado un tipo de dibujo personal con estilo propio, donde se ha tratado de crear ilustraciones llamativas y atractivas a la vez que didácticas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Puesto que el objetivo principal es la creación de una unidad didáctica de un libro de texto de Educación Secundaria en el que las ilustraciones anatómicas tengan un carácter didáctico que acompañen al contenido textual, de él se desprenden una serie de objetivos específicos. Son los siguientes:

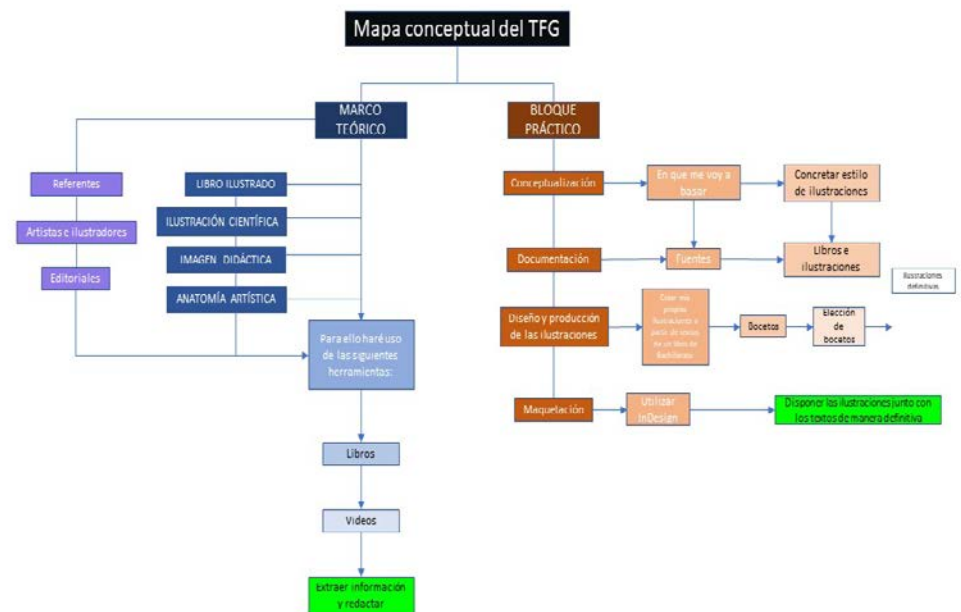
- Realizar una serie de ilustraciones didácticas anatómicas cuya función sea visualizar los aspectos más importantes del contenido.
- Conseguir hacer un tipo de ilustración y maquetación propia que contenga características técnicas y estilísticas profesionales como demanda el mercado editorial en lo referente a libros texto.
- Considerar diversos referentes artísticos, como ilustradores didácticos y anatómicos, dibujantes, etc., con el fin de obtener un resultado acorde con un perfil profesional.
- Maquetar y encuadernar un tema de un libro de texto ilustrado enfocado a la Educación Secundaria.
- Diseñar un proyecto que sea atractivo para el público al que va destinado.

3. METODOLOGÍA

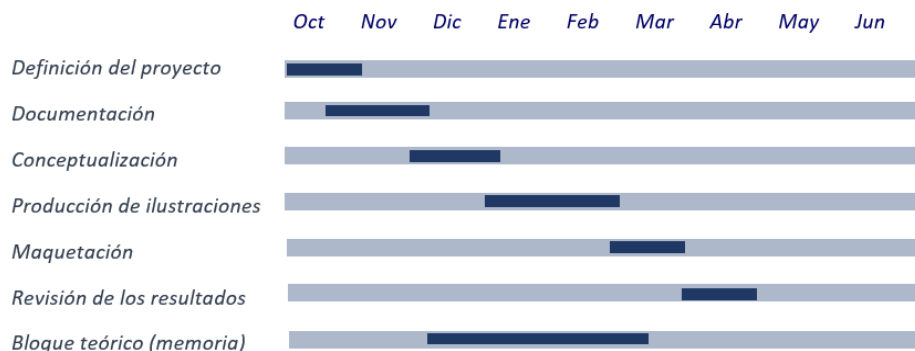
FASES DEL PROYECTO

Para la realización de este proyecto primero se ha tenido que definir con claridad qué es lo que se quería hacer. Por ello, después de barajar varias opciones y hacer un *brainstorming* con los conceptos principales, se ha determinado que se basaría en la producción de un libro con ilustraciones originales, concretamente en el diseño de lo que podría ser un área temática acerca del cuerpo humano en un libro de texto escolar. Una vez precisada la idea se pasó a la realización de un mapa conceptual donde se muestra la planificación de las diferentes partes del trabajo a lo largo del curso:

MAPA CONCEPTUAL



CRONOGRAMA



A partir de aquí se ha comenzado con la búsqueda de información, así como de documentación a partir de diferentes fuentes artísticas y del campo de la ilustración didáctica que puedan servir de apoyo para la producción.

En el marco teórico se indaga acerca del concepto de libro ilustrado y de los diferentes tipos que se pueden encontrar en la actualidad. A su vez, se ha buscado información en lo referente a la imagen didáctica, al dibujo científico, así como a la anatómica artística.

4. MARCO TEÓRICO

EL LIBRO ILUSTRADO



(Fig.1) Papiro de Hunefer. El Juicio de Osiris, Libro de los muertos, 1275 a. C.

Para entender qué es un libro ilustrado primero hay que saber qué es una ilustración. Según la RAE: “2. f. Estampa, grabado o dibujo que adorna o documenta un libro”. Por tanto, se deduce que un libro ilustrado es aquel cuyo texto literario está acompañado por distintas imágenes que tienen la intencionalidad de interpretar o ampliar la información de lo que dicho texto trata. Pero en el caso del libro ilustrado, hay que tener en consideración una serie de cuestiones didácticas, como lo son por ejemplo el diseño de éstos en la actualidad y cómo se aplican a la enseñanza, que es precisamente lo que vamos a tratar en los próximos apartados. Pero previamente a esto vamos a hacer un breve recorrido del libro ilustrado a lo largo de la historia para entenderlo, si cabe, en mayor profundidad.



(Fig.2) Jeanne d'Évreux. Libro de horas, 1324.

El origen de la producción de libros ilustrados que conocemos actualmente se remonta al siglo XV con la aparición de la imprenta¹, gracias a la cual aparece un sinfín de posibilidades para poder reproducir textos en serie a la vez de estar acompañados de imágenes. Pero si hablamos de la idea en sí de combinar texto e imagen, ésta se remonta a tiempos aún más arcaicos, situándonos en la Edad Antigua. Fueron los egipcios, y por tanto su civilización, quienes combinaron por primera vez ilustraciones con textos, y ello se puede ver concretamente en una obra antiquísima que se conoce como el “Libro de los muertos” (fig.1), un escrito funerario del Antiguo Egipto que data de 1550 a.C. Así pues, podemos apreciar que esta fusión entre texto e imagen es bastante vetusta en la historia.

A partir de aquí nos adentramos en la Edad Media, abarcando un marco temporal que va desde el siglo V hasta el siglo XV. Aquí, no es de extrañar que la función primordial del arte fuese transmitir los conocimientos de la religión

¹ Método mecánico destinado para reproducir textos e imágenes sobre papel, tela u otro material.

católica y ensalzar la imagen de Dios en todas las obras que se realizasen (fig.2). Es por este motivo que los únicos que tenían acceso a esta clase de material fuesen los monjes, los cuales eran encargados de realizar libros ilustrados de temática religiosa. A esta clase de escritos se les distinguía como manuscritos o también conocidos como manuscritos iluminados y era un recurso muy utilizado a lo largo de estos años hasta que en 1440 Johannes Gutenberg inventó la imprenta. Los manuscritos ilustrados más antiguos de los que se tiene conocimiento y que hoy aún se conservan abarcan desde los años 400 a los años 600 d.C., y estos fueron elaborados principalmente en España, Italia e Irlanda, así como en otros países de Europa. Aquí, es importante destacar un libro ilustrado a modo de manuscrito del siglo VI llamado el *Codex Aniciae Julianae*, originario de la obra *De materia medica* de Dioscórides. Como dato, cabe decir que en otras partes del mundo había obras parecidas, como lo eran por ejemplo las miniaturas persas.

Hasta bien adentrado el siglo XV, la producción de manuscritos se hacía siempre mediante la copia a mano de éstos. La técnica más común y la más utilizada en aquellos años antes de la introducción de la imprenta era la ilustración y la producción de libros a partir de la talla en madera. Los diseños eran cortados en relieve con la madera a través de un proceso muy laborioso en el que, se entintaban y posteriormente eran estampados a mano sobre la tela. Esto cambió cuando la aparición de la imprenta permitió poder reproducir textos en serie, sin tener que pasar por la ardua labor de realizar las ilustraciones nuevamente para cada una de las copias que se hiciera. Con todo ello, empiezan a aflorar también técnicas como la Xilografía o la Litografía (inventada por Alois Senefelder en 1819) que permitían una mayor variedad de textos y precisión, especialmente en esta última, ya que el artista podía dibujar directamente en la placa que se usaría para imprimir más tarde, y que a su vez permitían la posibilidad de imprimir a color y conseguir mucha más definición en el resultado final, siendo muy utilizadas por autores franceses como Honoré Daumier o Paul Gavarni.

También, técnicas como el Aguafuerte junto con otras como la Calcografía, eran utilizadas en conjunto en una misma placa, puesto que conferían la oportunidad de poder introducir grandes cantidades de ilustraciones y además con inmenso detalle para la época. Con esto a partir del siglo XV y en especial a lo largo del siglo XVIII, a muchos libros infantiles, así como *atlas*² se les empezaron a agregar ilustraciones y cada vez, eran muchos los escritos que tenían en sus páginas el apoyo de imágenes que aportaban aún más información si cabe a lo que se trataba en los textos.



(Fig.3) Ulrich Boner. Eldestein, 1461.

² Colección de láminas descriptivas pertenecientes a ciertas disciplinas, y que suele aparecer encuadrada como libro. Atlas de anatomía.

Finalmente, llegados los siglos XIX y XX se descubrieron muchas técnicas que transformaron la concepción que había de ilustrar libros, siendo muy revolucionarias en la época. Una de estas técnicas fue el fotograbado, donde gracias a la invención de la fotografía en 1839 por Joseph Niépce y Louis Daguerre y siendo mejorada a lo largo del siglo XIX, las fotografías pudieron estar presentes en los libros y ser reproducidas específicamente para ser imágenes ilustradas. Más tarde, gracias a un proceso llamado cromolitografía, se permitió la impresión de dichos fotograbados a color y siendo mejorada con la Litografía *Offset* que proporcionó mayor rapidez al mismo proceso.

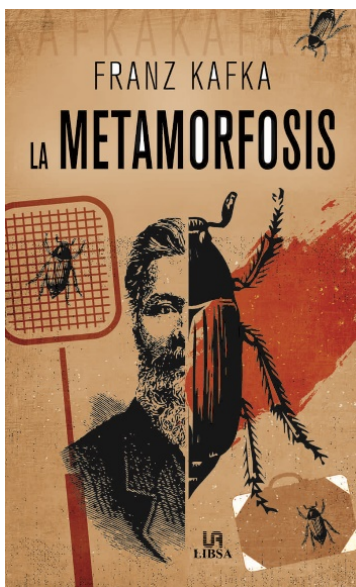
Por último, a parte del movimiento *Arts and Crafts*, que en Inglaterra tuvo especial importancia a partir de la mitad del siglo XIX, durante el siglo XX fueron muchos los movimientos artísticos que se interesaron por mejorar y optimizar la ilustración y el diseño de los libros, destacando por ejemplo el *Art Nouveau* o el Esteticismo³, los cuales tuvieron una gran influencia al respecto.

EL LIBRO ILUSTRADO EN LA ACTUALIDAD

Habiendo explicado en términos genéricos cómo el libro ilustrado fue evolucionando a lo largo de la historia pasando por diferentes facetas hasta llegar al tipo de libro ilustrado que conocemos hoy en día, es conveniente en este punto hacer un breve recorrido por la actualidad.

Hoy en día son muchas las formas que hay para ilustrar un libro, y esto se debe gracias a los diferentes estilos, corrientes y técnicas que podemos encontrar en el campo de la ilustración. No se puede negar que la aparición de tanto de los ordenadores como de *software* especializado han sido la base y también la principal causa para que esto sea posible, siendo totalmente revolucionario⁴.

Aunque hay una gran cantidad de temáticas, campos y aplicaciones de la ilustración, en la actualidad en el libro ilustrado hay una especial restricción o traba que resulta un tanto estridente. La realidad es que, aunque el público adulto esté más inclinado hacia ciertos estilos como lo son por ejemplo los cómic o los álbumes ilustrados, son muy poco los libros ilustrados narrativos que podemos encontrar en cualquier librería a los que podemos acudir hoy en día, siendo única y exclusivamente frecuentes en el ámbito infantil. Una excepción hacia esto serían los originarios del ámbito cinematográfico, productos de cultura popular o franquicias que normalmente suelen poner poco esfuerzo creativo en un producto que saben que los interesados



(Fig.4) Franz Kafka.
Metamorfosis, 1915

³ Movimiento artístico de finales del siglo XIX, cuya doctrina dicta que el arte existe para beneficio de la exaltación de la belleza, la cual debe ser priorizada por encima de la moral y de las temáticas sociales

⁴ NORMAN ROCKWELL MUSEUM, *Illustration history*.
<https://www.illustrationhistory.org/history>

comprarán, sea o no de calidad. A parte de esto, sólo los libros orientados a niños y personas jóvenes e historias clásicas que han sido interpretadas en ilustración en reiteradas ocasiones tienen la suerte de poder ser finalmente ilustradas, como lo es por ejemplo la famosa novela de Franz Kafka “Metamorfosis” (fig.4) Y es que hay un curioso parecido entre cuento y libro ilustrado que resulta muy intrincado separar.

A fin de cuentas, la ilustración no solo tiene una función de entretenimiento hacia un público infantil o a la educación e instrucción de éste, sino que tiene muchas más posibilidades. Si miramos a nuestro alrededor, podemos apreciar cómo otras formas de comunicación como por ejemplo el cine, la televisión y, por supuesto, en el ámbito tecnológico digital Internet, tratan temas mucho más complejos y posiblemente con un mayor criterio y también riesgo, ya que están dirigidos a un público mucho más adulto, pero siempre sin dejar de lado el ámbito infantil. En cambio, a la hora de ilustrar, es sólo en los cuentos clásicos y en historias tradicionales donde vemos generalmente un mayor éxito, destacando por tanto mucho más la función de la ilustración, y donde quizá por ello las propias editoriales no quieren correr el riesgo de cambiar a temáticas o historias de actualidad o simplemente distintas para así consolidar dicho éxito, recurriendo en consecuencia a las reediciones de clásicos.

LA ILUSTRACIÓN CIENTÍFICA

“La pintura presenta las obras de la naturaleza ante los sentidos con mayor autenticidad y certeza de lo que lo hacen las palabras o las letras.”⁵

Con esta cita del famoso polímata del Renacimiento italiano Leonardo Da Vinci, sería deseable adentrarse y profundizar en la importancia de la imagen y más concretamente de la ilustración como elemento funcional para el entendimiento y amplitud de una materia escrita o simplemente de un tema determinado en el ámbito científico.

Para empezar este apartado haremos un breve recorrido a lo largo de la historia para entender cómo ha ido evolucionando la ilustración científica desde sus orígenes hasta nuestros días. Hay que atender al hecho de que el origen de la historia natural es lo que nos va a llevar a entender cómo el dibujo ha estado presente y ligado a ella durante varios milenios de historia. Ésta comprende en sus orígenes el estudio de todos los elementos que integran el universo, véase botánica, zoología, geografía, medicina, agricultura, metalurgia, etc. Uno de los primeros libros ilustrados en la historia, y del que ya hemos hablado con anterioridad en el apartado previo a éste, es el *Codex Aniciae Juliana*, el cual ha llegado a nuestros días gracias a una copia del siglo

⁵ Da Vinci, Leonardo. Citado en: *Dibujo científico*, p.7.

VI del texto de la obra de Dioscórides. Más tarde, hacia el siglo XVI, muchas de las disciplinas que han sido mencionadas antes como pertenecientes a la Historia Natural, comienzan a separarse de esta, y tal diversificación provoca que esta misma se vincule única y exclusivamente al estudio de la Tierra y del reino vegetal y animal.

Por otro lado, cabe destacar que a lo largo del desarrollo de la Historia Natural habrá una serie de dificultades que surgirán producto de la incompatibilidad entre ambas, como lo son ciertos relatos de la Biblia. Esto se verá reflejado en el caso de la evolución de las especies, donde el simbolismo junto con el misticismo estarán presentes rechazando, por tanto, gran parte de los conocimientos científicos que comienzan a surgir. Pero, aun así, el impulso científico se fortalece gracias a dos factores principales: por una parte, tenemos la aparición de nuevas técnicas de impresión, como la propia imprenta y, por otra parte, el resurgir de academias y sociedades científicas gracias a un importante respaldo económico del Estado. Más tarde, la especialización del conocimiento y por ello el origen de muchas de las disciplinas conocidas se configurará a partir del siglo XVII, cuando aparecen numerosos grupos de naturalistas que se dedican única y exclusivamente al estudio del cuerpo humano por medio de la anatomía como recurso principal. Por tanto, el estudio del propio cuerpo, así como el de su morfología y sus funciones será cada vez más importante, y es en esta área donde el dibujo, y concretamente el dibujo *científico*⁶, será crucial para este campo, siendo muy utilizado por magníficos dibujantes.

Actualmente, la imagen dentro del ámbito científico tiene una importancia bastante relevante y no nos podríamos imaginar el campo de la ciencia y el conocimiento científico sin la presencia de la imagen. Sin duda, el dibujo es posiblemente el recurso más eficaz y eficiente para la divulgación científica y es por ello por lo que en este apartado vamos a tratar las funciones que desempeña la imagen y por ende las ilustraciones y dibujos en el ámbito científico.

Entendemos que la imagen como tal puede tener varias funciones, ya sea describir, narrar o hacer pensar y reflexionar al receptor sobre lo que se dice en un texto concreto. Pero en lo que respecta a la imagen científica y su función es importante hacer referencia a ciertas personas de renombre como lo es, por ejemplo, el especialista en comunicación visual Joan Costa⁷; un sociólogo, cuyo experiencia en la imagen didáctica fue bastante relevante pues él fue quien introdujo el término *imagen funcional*, definido como “aquella

⁶ Cabezas, L. López Vílchez, I. Oliver, J. Campos, R y Barbero, M. (2016), *Dibujo Científico, Cátedra*, pp. 100-103.

⁷ Diseñador, comunicólogo e investigador español que desempeñó áreas de estudio como la señalética o la esquemática.

producción gráfica que tiene dentro de sí un componente comunicativo muy potente”. Con esto básicamente podemos encontrar tres funciones principales en el dibujo científico; estas son: La función referencial, la didáctica y la conceptual que, en resumen, podrían ser las tres tipologías fundamentales de dibujos que nos podemos encontrar en la ilustración científica⁸.

En la función referencial entendemos que el dibujo en sí tiene un mínimo de semblante con el objeto que representa, así como la función de la disciplina a la que este pertenezca. Por tanto, aquí necesitamos el uso de un dibujo necesariamente descriptivo, dejando de lado todo lo que suscite subjetividad, como puede ser el estilo propio del autor o decoración que no sirva más que para ornamentar y sobrecargar la imagen. Por tanto, hablamos de una ilustración totalmente exacta a la realidad y analítica, lo que en antaño se conocía como *traslatio*. Además, los dibujos que pertenecen a esta función concreta no solamente nos muestran la apariencia visible y evidente del modelo, sino que también hay ocasiones en donde muestran o han de mostrar lo que es “invisible”. Esto se refiere a generar, ya sea mediante capas o cualquier otro proceso que sea válido para llevar a cabo esta acción, una serie de representaciones donde se desglose el elemento o modelo en sí para que pueda ser descrito visualmente con total exactitud.

Después nos encontramos con las imágenes narrativas, las cuales no solamente se crean para contar o hacer inteligibles contenidos complejos al receptor, sino que también se aborda la función didáctica, por tanto, podríamos hablar de imágenes narrativo-didácticas. Por ello, se intenta hacer hincapié en temas como la retención de los contenidos transmitidos, así como su memorización, y cómo hacer esto factible a partir de las ilustraciones realizadas.

Y finalmente las imágenes conceptuales, cuya función es la de proporcionar un mayor valor intelectual, es decir, no solo limitarse a describir un fenómeno concreto sino también inferir nuevas vías de conocimiento, así como también explicar fenómenos y manejar y clasificar grandes cantidades de información. Aquí hay que comprender que todo dibujo que es aplicado al mundo científico se basa en la esquematización, a partir de simbologías, esquemas y gráficos que permiten entender un hecho o un fenómeno e incluso añadir más información o una función transformadora si cabe. Pero en resumidas cuentas la función de la imagen científica es la de describir fenómenos complejos que difícilmente pueden ser explicados o descritos mediante el lenguaje verbal. Después se pueden añadir otras funciones como la de enfatizar en cosas más

⁸ Moles, A., (1991), *Imagen Didáctica*, Enciclopedia del diseño. Funciones principales en el dibujo científico, p. 59.

concretas si es necesario, en recapitular, en simplificar y en aclarar la información.

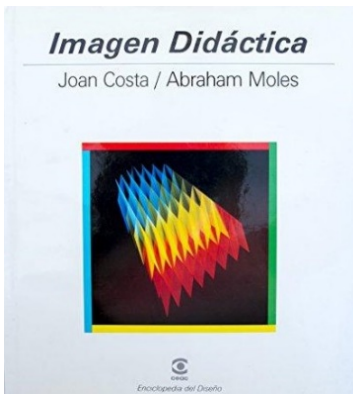
LA IMAGEN DIDÁCTICA

Una parte importante dentro de este proyecto es el concepto de imagen como uso didáctico⁹, y en este apartado vamos a desarrollar con detalle la idea de imagen didáctica.

La imagen en sí misma tiene un impacto enérgico y diligente en las personas. Es una herramienta muy poderosa capaz de infringir daño, alegría, miedo o cualquier tipo de emoción según sea su contexto y tema. A lo largo de la historia las imágenes han tenido múltiples funciones en diferentes ámbitos de la vida: laborales, comerciales, informativos, empresariales, educativos, etc. Pero el que nos interesa en este momento es el ámbito escolar, donde la imagen toma importancia a nivel docente, siendo identificada como imagen didáctica.

No obstante, antes de adentrarnos en la relación que hay entre la imagen y ámbito escolar, ¿a qué hacemos referencia cuando hablamos de imagen didáctica? En definitiva, ¿qué es la imagen didáctica? Se podría definir como una representación gráfica que tiene la finalidad de transmitir algún tipo de información o enseñanza, ya sea teórica o práctica. A partir de aquí hay que entender que la imagen, bien la de un libro de texto o la de un videojuego, está conformada y constituida por elementos morfológicos (punto, línea, valores tonales, color, etc.). Estos agentes básicos han servido siempre para crear y producir imágenes desde sus orígenes, pero, además, para poder hacer inteligibles las cosas cotidianas de la vida. También tienen la capacidad de hacer comprensibles todo tipo de información como datos, estructuras, magnitudes y demás aspectos que quizá no son tan ostensibles con el uso de la explicación oral o textual.

Por tanto, entendemos que en la imagen didáctica se requiere de una participación directa por parte del receptor y, por consiguiente, el papel del diseño y del diseñador es crucial para poder hacer clarividente y plenamente transparente toda la información que dicho receptor obtiene. Para esto, el diseñador ha de tener muy buenas bases de conocimiento no solo a cerca de lo que está diseñando sino también de cómo funciona la comunicación visual, para que de esta manera pueda sintetizarse toda la información en una imagen clara y, a poder ser, atractiva.



(Fig.10.) Abraham Moles, Joan Costa, 1991. Imagen Didáctica.

⁹ Op. cit., p. 9.

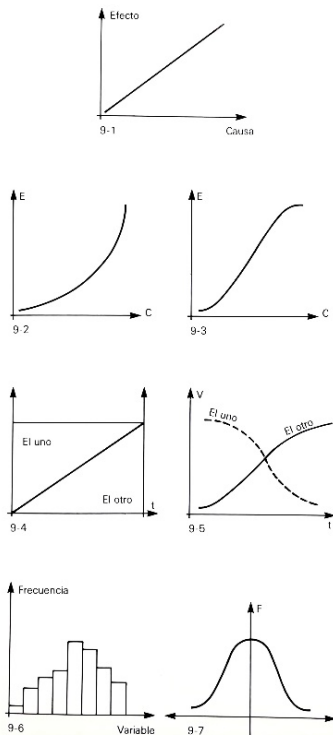
LA IMAGEN DIDÁCTICA EN EL ÁMBITO ESCOLAR

Como hemos mencionado anteriormente, el ámbito que nos interesa es el escolar, donde la imagen toma una importancia muy relevante dentro de este campo.

Primero hay que entender que, a nivel histórico, el concepto del dibujo, del croquis y del objeto de representación o “pensamiento en superficie” han perfeccionado lo que se conoce como el “pensamiento en línea” propio de la escritura¹⁰. De hecho, si echamos un vistazo hacia atrás y hacemos un recorrido a lo largo de la historia veremos que el pensamiento en superficie, es decir, la imagen, siempre ha estado por delante del pensamiento en línea, de la escritura. Desde muy antaño todos los manuscritos que tenían como tema principal la ciencia se ilustraban con dibujos y normalmente estos dibujos eran mucho más expresivos y explicativos que los textos que rellenaban todas las páginas. Por tanto, se hacía mucho hincapié a la famosa expresión o adagio: “Un buen croquis vale más que un largo discurso”¹¹; más conocido y oído actualmente como “una imagen vale más que mil palabras” (Fig. 5)

Por tanto, comprendemos que el papel de la imagen para transmitir todo tipo de conocimientos, como son por ejemplo las explicaciones científicas o médicas, ha sido siempre de una importancia bastante considerable. Y esto ha sido posible gracias a tres puntos clave que es verdaderamente importante recalcar: primero, la capacidad de los ilustradores y redactores para expresar de manera gráfica toda la información correctamente. Por otro lado, gracias a varios medios de reproducción que han hecho posible la difusión de dichas imágenes, entre otros, la imprenta. Y finalmente, gracias a la habilidad y aptitud de los consumidores o receptores, capaces de recibir y aprender la información gráfica obtenida.

A partir de aquí, hay que conocer la distinción básica de los dos tipos de ilustraciones que nos podemos encontrar: las ilustraciones *ilustrativas*, que son aquellas que simplemente representan escenas, o las ilustraciones *simbólicas*, que, al contrario, no representan, sino que presentan una idea, es decir refuerzan lo recibido. Con estos dos modelos principales de ilustraciones, en el ámbito escolar se hace uso de varios estilos que parten de los dos modelos mencionados, y esto variará en función del tema que se trate. Por ejemplo, en



(Fig.5) Joan Costa y Abraham Moles, 1991. Elementos de una lógica ideográfica. Imagen Didáctica.

¹⁰ Op. cit., p. 30. El pensamiento en superficie es un concepto que surge de la imposición de la forma o imagen, la cual “ilumina” a la mente a través de la seducción.

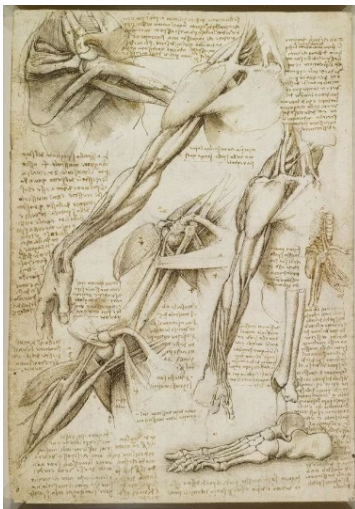
¹¹ Op. cit., p.217.

las matemáticas donde la geometría es uno de los principales temas a tratar, así como la topología y las funciones; las ilustraciones simbólicas abstractas serán las más utilizadas, encontrándonos curvas, gráficos o construcciones bidimensionales y tridimensionales. Si pasamos al campo de la física y de la química, podremos observar el uso de esquemas para explicaciones de experimentos y presentaciones de modelos de aquello a que se esté haciendo referencia en el texto, como pueden ser átomos, o estructuras diversas. En el caso de las ciencias de la tierra, donde el objetivo principal es el estudio del planeta Tierra, y tratando por tanto temas como las ciencias atmosféricas, *geociencias* o geografía física, las ilustraciones que observaremos serán sobre todo esquemas y cortes, aunque no es de extrañar el uso también de representaciones fotográficas o cartográficas. Y si hablamos de las ciencias de la vida como es la orgánica o la microbiológica, no se entiende una explicación al respecto sin el uso de algún tipo de representación gráfica que facilite la comprensión de qué es una célula eucariota o cómo es un exoesqueleto. Y si bien es cierto que el uso de fotografías puede ayudar a mostrar la realidad de lo que se trata, muy difícilmente podrá mostrar todos los detalles y complejidades que se requieren para el entendimiento de la materia. Por ello se hace uso de dos alternativas que ayudan a que esto sea posible: la primera opción es doblar la fotografía o generar un despiece de lo que se está representando, por ejemplo, cuando se quiere mostrar las distintas capas que hay en el interior terrestre del planeta. La otra opción es elaborar la fotografía mediante superposiciones y atenuaciones, logrando así un entendimiento mucho más claro de lo que se está tratando.

A la hora de elaborar un libro de texto, como puede ser un libro de ciencias naturales de segundo de bachillerato, hay que saber muy bien cuál es la intencionalidad tanto del texto como de las ilustraciones. Este trabajo recae evidentemente sobre la editorial, pero también sobre el autor, e incluso sobre un psicólogo de la percepción, y el papel de este último es muy importante teniendo en cuenta el mercado al que va a ir dirigido. Si el público al que se dirige oscila entre los 12 y los 17 años hay que tener en consideración el hecho de que es un público meramente escolar. Por tanto, la disposición de las imágenes, el estilo de estas y la forma en cómo se aúna texto e imagen deberán estar elaboradas en relación con el ámbito al que va destinado. Muchas veces ocurre que, por falta de recursos económicos, las editoriales intentan subsanar la situación mediante la utilización de ilustraciones de obras anteriores o imágenes donde no han de pagar los derechos de reproducción. Esto conlleva a que muchos libros de texto académicos, concretamente los escolares, no solo sean una obra hecha a partir de elementos inconexos entre sí, sino que, además, la relación entre texto e imagen sea deficiente o que guarde poca relación mutuamente.

ANATOMÍA ARTÍSTICA E ILUSTRACIÓN CIENTÍFICA

La anatomía y el arte siempre han estado vinculados desde bastante tiempo atrás en la historia de la humanidad¹². Siempre fue de incesante estudio el complejo e interesante conjunto de sistemas y elementos que configuran el cuerpo del ser humano, así como las funciones de éste y sus enfermedades y posibles curas al respecto. Sin embargo, en el ámbito artístico, la propia anatomía se encauza por un camino que no tiene tanta relación con la parte científica, si nos referimos a sus aplicaciones (concept art, videojuegos, diseño de personajes, etc.), aun siendo ésta una base fundamental para el entendimiento de la forma humana de verdadera importancia, sea cual sea el campo artístico o científico al que esté destinada. Podemos separarla a su vez en distintas ramas como: anatomía descriptiva, aplicada, comparada, de desarrollo, funcional, macroscópica, microscópica, quirúrgica, patológica, radiológica, pediátrica, forense, funcional o neuroanatómica.



(Fig.6.) Leonardo Da Vinci, 1511.
Estudio anatómico del brazo.

Este apartado va a tratar cómo los artistas se han servido de la anatomía como medio de estudio para el entendimiento de las formas tan complejas que componen el cuerpo humano, así como cuán importante es el conocimiento de ésta para el dibujo de la figura humana. Esto ha sido posible gracias al intenso estudio y análisis de las estructuras óseas y musculares, es decir, la osteología y la miología. Por otro lado, la geometría y la perspectiva fueron dos recursos bastante angulares y de relevante importancia en la enseñanza de la anatomía y prácticamente en el arte en general. Todo esto era posible gracias a que en muchas Academias de Arte dibujaban del natural cadáveres, como por ejemplo se hacía en la Academia de Bellas Artes de San Fernando de Madrid, allá por el año 1768¹³, una práctica que, como bien se sabe, estuvo durante siglos prohibida en épocas anteriores. Esto nuevamente debido al poder de la iglesia y, a la vez de su influencia en la sociedad, ya que como se ha mencionado en el apartado anterior, con el rechazo de la evolución biológica yendo totalmente en contra de la Biblia, ésta tuvo mucho que ver también con la práctica de la exhumación de cadáveres para el estudio anatómico, algo que, a modo de curiosidad, también tocó de cerca a Leonardo Da Vinci (Fig.6), al cual se le prohibió esta práctica durante el pontificado de León XII.

El arquitecto y matemático italiano, León Battista Alberti en su obra *De Pictura* (1435), habla sobre lo necesario que es el conocimiento científico y, por ende, de la importancia de la anatomía y el entendimiento de ésta para los artistas. Dice:

“Al igual que cuando hacemos un personaje vestido hace falta primero dibujar un desnudo que vestimos después... igual huesos y músculos”.

¹² Op. cit., p.9.

¹³ Op. cit., p.9, p.98.

Otro personaje influyente en este aspecto, y del que acabamos de mencionar en el párrafo anterior, fue Leonardo Da Vinci, el cual es ampliamente consagrado como un icono de la integración y unión de arte y ciencia, poniendo también especial énfasis en la anatomía. Aquí no solo se detiene en la parte estética de esta o el resultado final de la representación gráfica, sino que incide en el estudio meramente científico del cuerpo humano. Gracias a todos los estudios que realizó a partir de sus numerosas disecciones, hizo grandes aportaciones acerca del funcionamiento de los órganos internos, como por ejemplo sus estudios sobre el corazón, ente otros.

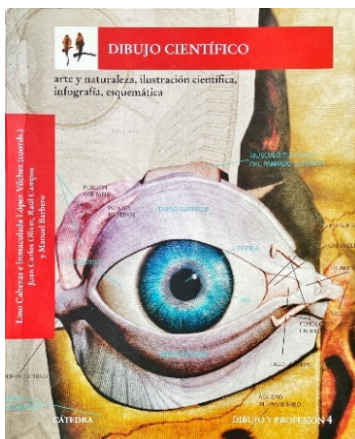
5. REFERENTES

Libros ilustrados

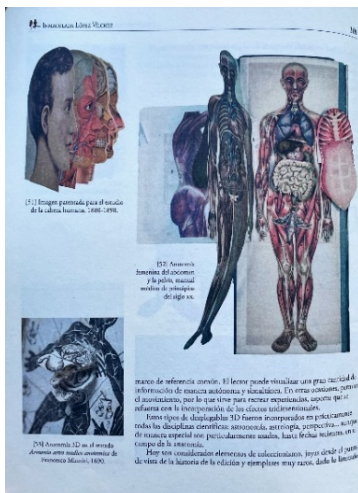
En este apartado se muestran todos los libros ilustrados que han servido de referencia para después haber realizado las ilustraciones de una unidad didáctica. En concreto son cinco, los cuales no solo han servido como referencia estilística o estructural, sino que también se ha podido obtener información y teoría para el marco teórico expuesto en los apartados anteriores.

El primero se titula “Dibujo Científico”, de Lino Cabezas, Inmaculada López Vílchez y otros (Fig.7). En este libro se habla de varios aspectos relacionados con este estilo orientado a la ciencia, como por ejemplo de métodos gráficos y técnicas de esta tipología, del dibujo científico digital o la instrumentación óptica en el dibujo. Principalmente de lo que se ha podido extraer de esta fuente ha sido, por un lado, su estructuración del contenido, es decir la forma en cómo se funden imagen y texto en una misma página, y por otro lado el tipo de ilustraciones que contiene, especialmente las anatómicas. Aquí sería relevante destacar algunos ejemplos en los que utiliza el recurso del desplegable 3D (Fig.8), con el que se facilita mucho el aprendizaje de esta disciplina. Cabe decir que, pese a que las ilustraciones que se ha ido encontrando en las páginas eran de muy buena calidad no nos hemos servido demasiado de ellas, pues presentan una cantidad de detalles que quizá excede la información adecuada para el público al que está dirigido nuestro libro ilustrado. Por ello sólo se tuvieron en cuenta como un referente más.

Otro libro que ha servido de gran ayuda ha sido un libro de la ESO de Biología y Geología 1 (Fig.9), de Emilio Pedrinaci, Concha Gil y José M^a Gómez de Salazar, donde, como con el libro anterior, se ha puesto especial importancia en cómo la información está perfectamente acompañada con el número de imágenes e ilustraciones que ofrece cada unidad del libro. Y, a su vez, se ha observado con detenimiento la sencillez con la que están resueltas

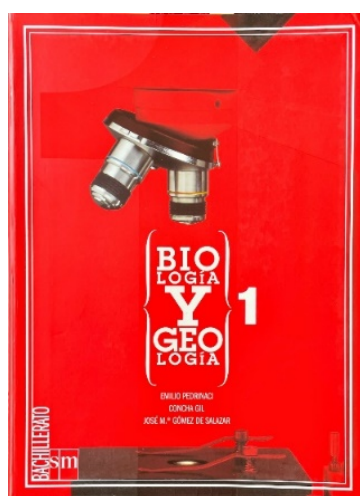


(Fig.7.) Lino Cabezas, Inmaculada López Vílchez y otros, 2016. Dibujo Científico.



(Fig.8) Inmaculada López Vílchez, Pagina 100, Dibujo Científico

las diversas ilustraciones que se exponen en todas las hojas, algo que para la realización posterior de las ilustraciones ha sido de gran ayuda. Cabe decir, que a pesar de no tener una relación con el tema a tratar igualmente se ha tomado de referencia otros libros de texto de la ESO de otras editoriales a modo de enriquecer las referencias y tener otras visiones, ya no solo de las ilustraciones sino también de como cada editorial apuesta por una maquetación concreta. Por ello libros de la ESO de editoriales como Grupo Santillana o incluso Vicens Vives han sido también una referencia importante en este proyecto.



(Fig.9.) Emilio Pedrinaci, Concha Gil y José M^ª Gómez, 2014. Biología y Geología 1.

El tercer libro que ha sido “Imagen Didáctica” (Fig.10). En este caso se ha recogido información acerca de como las ilustraciones cambian en función del tema que trata y los textos que estas acompañan. En el libro se propone una serie de cuestiones relacionadas con la didáctica y como las imágenes pueden tener un carácter educativo y apto para el aprendizaje, de tal forma que todas las características gráficas que una imagen puede poseer, ya sea en cuanto a forma, tamaño, color o grado de detalle se han tenido muy en cuenta para su posterior realización en la parte práctica. Además, la cantidad de referencias y ejemplos visuales que el libro muestra ha sido de gran ayuda para la comprensión y una visión más genérica de como debe ser una ilustración enfocada a la enseñanza.

Por último, el atlas de anatomía *Prometheus*, así como el *Sabotta*, han sido dos libros ilustrados cuyas imágenes y disposición de estas junto con los textos han tenido en este trabajo un reflejo importante, pues muchas de las ilustraciones que se han dibujado están inspiradas en las ilustraciones de estos libros. Cabe decir que en tanto uno como otro se muestran unas ilustraciones más enfocadas a un ámbito médico y de una dificultad mayor que las ilustraciones aquí tratadas, por lo que como digo, han sido tomadas en cuenta como inspiración y a modo de idea genérica para luego centrarme en mis propias ilustraciones.

Editoriales

Las principales editoriales de las que se ha dispuesto para toma de referencias en la realización de este proyecto han sido *Grupo SM* (Biología y Geología 1), *Cátedra* (Dibujo Científico) aunque esta ha sido tomada como una referencia con poco peso para este proyecto, *Santillana* y *Vicens Vives*.

Editorial SM

Esta editorial fue fundada por los religiosos marianistas de España entorno a los años cuarenta. Su trabajo está enfocado en la publicación de materiales educativos y de literatura infantil y juvenil. Actualmente, el Grupo SM está presente en una gran variedad de países de habla hispana, tales como

Colombia, Argentina, Chile, Brasil, España, Perú, México, Puerto Rico y República Dominicana. Por ello es considerada una editorial con bastante prestigio, no solo por su antigüedad si no también por su calidad en lo que el contenido respecta.

Grupo Santillana

Otra editorial de gran trayectoria fundada en 1958. Se trata de un conjunto de editoriales dirigidas a la edición de libros de texto y cuyos contenidos son principalmente educativos. Se encuentra en España, pero también en otros 18 países de Iberoamérica, Portugal, Reino Unido e incluso Estados Unidos.

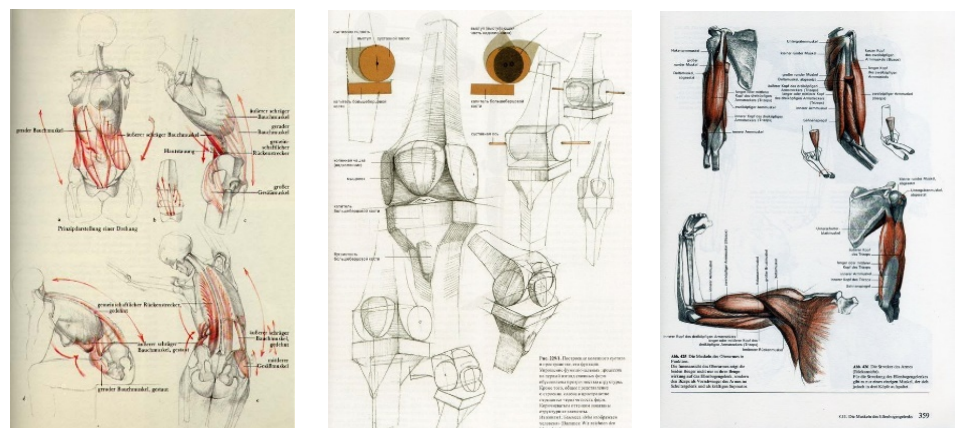
Vicens Vives

Creada en 1975 en Barcelona cuya función no solo se enmarca a la edición de libros educativos sino también a la distribución y venta de libros, ya sea en soporte de papel o en digital. Por tanto, recoge una mayor variedad de estilos en cuanto a ilustraciones se refiere.

Artistas e ilustradores

A parte de los ilustradores contemporáneos que aquí se van a mostrar, sería de gran interés resaltar al dibujante, anatomista y profesor de renombre Gottfried Bammes (Fig.11, 12 y 13), cuyos textos y manuales son consideradas obras fundamentales en la Anatomía Artística y que pese a que no es un ilustrador ha sido igualmente un referente en lo que a la anatomía artística se refiere para este trabajo.

Artistas como R. Putz y R. Pabst han sido una gran referencia a modo de ejemplo de ilustradores cuyos dibujos encajan perfectamente a como debe ser una ilustración anatómica para el aprendizaje y entendimiento de esta materia; como también el ilustrador Karl Wesker, cuyas ilustraciones sintéticas pero específicas han sido una gran ayuda referencial para este proyecto.



(Fig.11, 12, 13) Gottfried Bammes, dibujos y estudios anatómicos.

6. DESARROLLO DEL LIBRO DE TEXTO

En este apartado haremos un análisis del proceso que se ha llevado a cabo en el proyecto de principio a fin. También se documenta su desarrollo y evolución y cómo se han tomado las decisiones necesarias para llegar a ultimar las cinco páginas que componen la unidad didáctica del libro de texto.

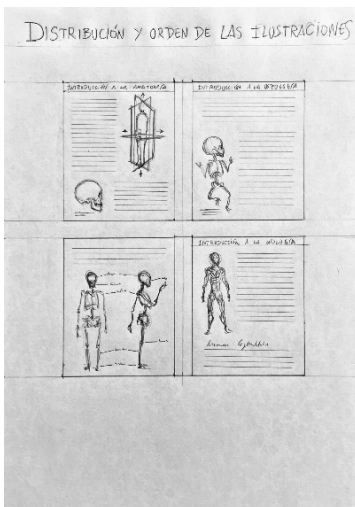
Dicho proceso, como se ha explicado en el apartado “metodología”, consta de las siguientes fases: conceptualización, documentación, producción de las imágenes y maquetación. A continuación, se explica cómo se han realizado a medida que se ha ido avanzando en el tiempo tratando de cumplir los objetivos y la planificación prevista.

Conceptualización

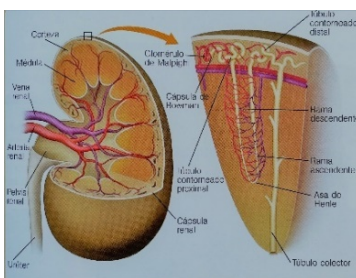
En este apartado se acota y detalla cómo serían las ilustraciones y su relación con el texto. Además, se han tomado las referencias en que están basadas para estudiarlas conceptualmente (estilo, tamaño, disposición de la información, maquetación...) para después pasar a su realización.

En una primera instancia se imaginó cómo podría ser una posible distribución en una hoja maqueta que mostrara la relación de equilibrio entre las imágenes y el texto, algo de suma importancia y de lo que ya se ha tratado en la parte teórica. Por ello, el objetivo principal fue centrarse en la observación y la investigación, así como la recopilación de varios ejemplos de estructuración de información de libros de la ESO (principalmente el de la editorial SM), donde se muestran múltiples formas de distribuir la información (cajas de texto, posición y tamaño de las ilustraciones). Como ya se ha citado con anterioridad, el libro de Biología y Geología de 1^º de la ESO ha sido la fuente de referencias que más ha servido para esta puntualización.

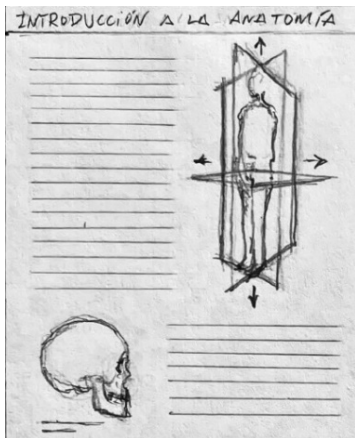
Después de esta búsqueda de referentes y elaboración de bocetos con la maquetación y las ilustraciones (Fig.14) se fijaron varios objetivos que se tenía claro que se iban a aplicar al diseño. Por un lado, tratar de conseguir esquematización y simpleza en las ilustraciones, ya que si algo era necesario para poder comprender y entender lo que se iba de leer es la sencillez con la que se debía transmitir. De lo contrario, si se abordaran dibujos con un excesivo proceso de elaboración y gran detalle, esto podría distorsionar la atención del espectador que, como ya se ha explicado en reiteradas ocasiones, es de carácter juvenil. Por tanto, no convenía ejecutar ilustraciones donde se hiciera hincapié en demasiados detalles sino más bien en la focalización de los más esenciales para así poder ir con un orden jerárquico de lo más simple a los aspectos más complejos.



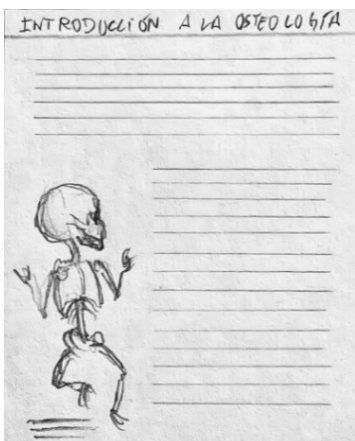
(Fig.14.) Bocetos iniciales.



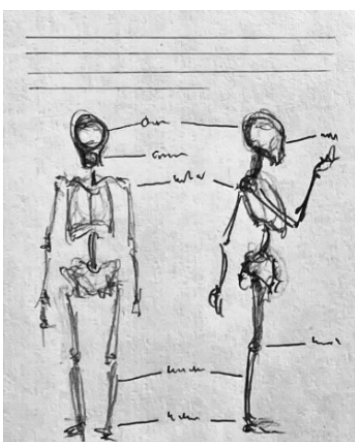
(Fig.15.) Visión interna de la estructura de un riñón.



(Fig.16.) José María Mallol, bocetos iniciales.



(Fig.17.) José María Mallol, bocetos iniciales.



(Fig.18.) José María Mallol, bocetos iniciales.

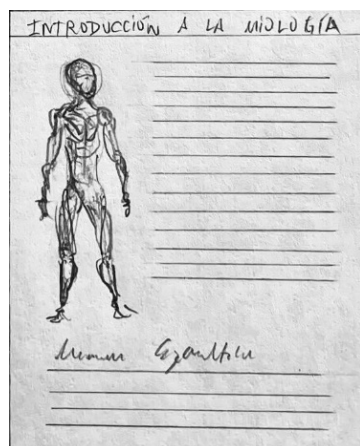
Otra cuestión que se ha considerado importante ha sido la utilización de simbologías junto a pequeños textos que pudieran formar parte de la ilustración. Con esto nos referimos a posibles indicaciones que hicieran aún más inteligible la imagen y su relación con el texto que la acompaña. Para entender esto mucho mejor nos podemos fijar en el ejemplo de la figura.15, donde se refleja el esquema de la visión interna de la estructura de un riñón. Como se puede apreciar, la utilización de pequeños textos indicadores asociados a símbolos como flechas, hacen que la ilustración sea mucho más entendible y no tan ardua de comprender, a pesar de que el tema que se trata no es precisamente sencillo.

Como introducción al siguiente punto que se ha tenido en cuenta para las ilustraciones vamos a seguir aprovechando la figura 15 para hablar del color. Algo que también es importante en una ilustración es el valor cromático que esta contenga. Lo que se ha podido comprobar acerca de esto es que la utilización de gamas de colores reducidas pueden hacer mucho más esquemática la representación, pero sin perder la estética y el atractivo del dibujo; recordemos que la principal intención de estas ilustraciones es que puedan ser funcionales y didácticas, pero sin llegar a perder el encanto y la sugerencia visual.

Y finalmente, otro aspecto que se ha querido llevar a cabo es el respectivo espacio que las imágenes han de ocupar en las páginas junto a los textos que estas acompañan. Como se observan en los bocetos de las Fig. (16, 17, 18, 19 y 20), la estructuración de las ilustraciones junto con el texto es muy dispar en cada una de las páginas si las comparamos una a una. En la primera página (Fig. 16), se había optado por poner dos ilustraciones a cada lado, una en la parte derecha superior y otra en la parte izquierda inferior; mientras que, en la segunda página (Fig.17) (donde se aborda la introducción a la Osteología) se ha preferido situar una única imagen en la parte izquierda inferior de la hoja.

El proceso por el que se han ido distribuyendo las ilustraciones ha sido bastante intuitivo, pero siempre teniendo las referencias bibliográficas muy presentes para poder tener una guía con la que poder ir trabajando. De este modo, cuando se fueron a distribuir en las páginas todos los dibujos hechos se tuvieron bastantes recursos en mente como para poder tener una idea clara y solida de dónde colocarlas. Otra cuestión que se tuvo también en consideración fue especialmente la cantidad de imágenes por página. Se creyó necesario un equilibrio visual, es decir, una cierta compensación entre texto e ilustración, para que de este modo no quedara ni muy recargada ni muy vacía la página a realizar.

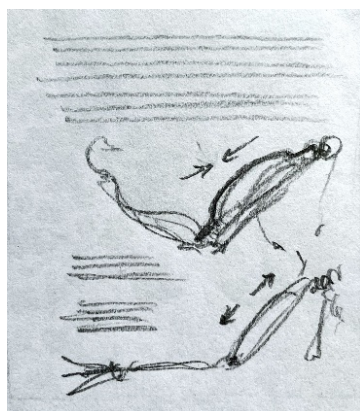
Documentación



(Fig.19.) José María Mallol,
bocetos iniciales.

En este apartado se mostrará el proceso que se ha realizado para documentarse sobre la ilustración anatómica didáctica con el fin de poder llevar a cabo las ilustraciones que posteriormente se enseñaran en las próximas hojas y a su vez redactar la parte teórica en donde se habla de toda la historia de la ilustración y conceptualización de la imagen didáctica.

En este proceso se ha requerido, por un lado, de la lectura de libros anatómicos y enfocados a la anatomía, así como del dibujo didáctico, además de libros meramente escolares dirigidos a un público de una rango de edad de entre 13 y 18 años. Por otro lado, conjuntamente con estas lecturas donde se ha recolectado información imprescindible para las referencias, se ha puesto especial hincapié en la observación de todas las ilustraciones posibles relacionadas con la temática en cuestión. No solo observación si no también elección de estas ilustraciones como referencias para comenzar a abocetar los primeros dibujos que más tarde se convertirían en las ilustraciones definitivas.



(Fig.20.) José María Mallol,
bocetos iniciales.

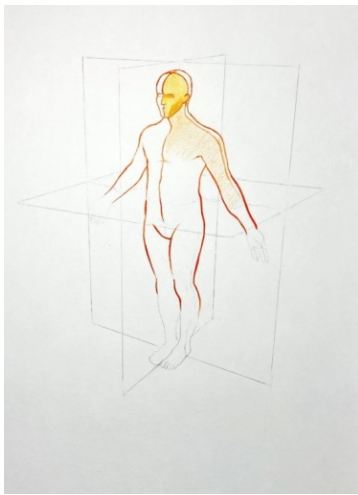
Cabe comentar que la manera de conseguir información ha sido enfocándose en los puntos más importantes de cada libro que se leía, puesto que habían apartados o capítulos que tenían poca o ninguna relación con la temática que se quería seguir en este trabajo. Esta información servía para tener un estudio y una idea genérica pero detallada de como debían ser unas ilustraciones para un libro de la ESO. Del mismo modo, la maquetación era otro aspecto importante a tener en cuenta para saber después desenvolverse con el programa que se utilizaría para maquetar.

Para todo esto, no solo los libros donde se trataba a fondo la imagen didáctica eran imprescindibles para este fin, sino que también los libros escolares y muy especialmente los que están enfocados a cursos de la ESO, fueron claves para la culminación de este estudio y recolección de información visual y esquemática.

Una vez visto todo con detenimiento, se pasó a la ilustración de las ilustraciones definitivas para después ser maquetadas junto con los textos correspondientes a estas. Cabe decir, a modo de aclaración, que como ya se ha explicado en otros apartados, los textos acompañados por las ilustraciones fueron extraídos de un libro de anatomía con el único fin de ser maquetados junto con estas. Por ello carece de relevancia lo que estos contengan, aunque es cierto que tienen relación con las ilustraciones que se han realizado en este proyecto.

Diseño y producción de las ilustraciones

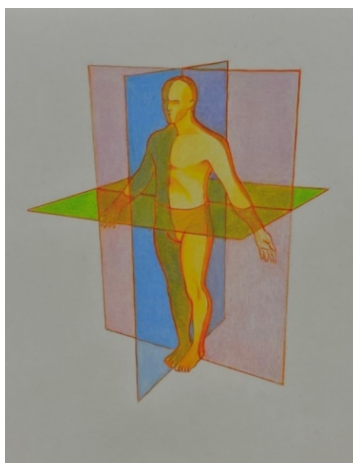
En este punto se va a explicar todo el proceso de producción de las ilustraciones, partiendo de los bocetos hasta su conclusión con los dibujos definitivos y el arte final.



(Fig.21.) Proceso ilustración 1.

Lo primero que se ha realizado ha sido una pequeña aproximación acerca de cómo se iba a realizar la composición entre texto e imagen con vistas al resultado final. Esto es algo que ya se ha expuesto con anterioridad en el apartado de conceptualización, donde ya se ha explicado que se han tenido como referencia diferentes libros de la ESO de varios cursos (principalmente de 3º). A partir de aquí la atención se centró en todas y cada una de las ilustraciones de las cinco hojas a realizar, siendo un total de ocho.

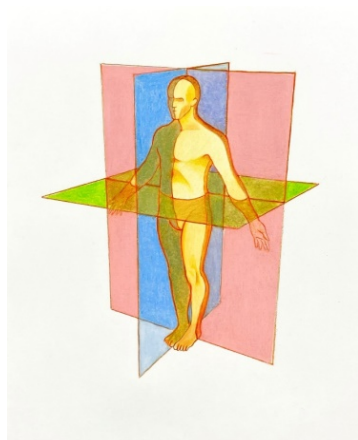
Cabe decir que, para cada una de ellas se hicieron bocetos previos y pruebas de color, centrándose en la síntesis de las formas y teniendo siempre muy presente la función didáctica que estas debían alcanzar. En el primer apartado de las páginas que se ilustraron, se habla de la introducción a la anatomía, habiendo pensado por tanto en conceptos básicos de esta disciplina. Algo que es fundamental en ella es la noción de los diferentes planos anatómicos que se pueden presentar en el espacio a la hora de representar el cuerpo humano, como si de un dibujo técnico se tratase. Es por esto por lo que la primera ilustración que se realizó fue la que se observa en las figuras 21, 22 y 23.



(Fig.22.) Proceso ilustración 1.

El proceso de realización para esta ilustración al igual que para el conjunto de las restantes y que se mostrarán a continuación, ha sido totalmente tradicional. Empezando como ya se ha comentado con bocetos a lápiz, se encajaron primero las formas principales de un modelo anatómico sencillo para que se pudieran entender los tres planos principales con la mayor claridad posible. El motivo por el que se ha escogido esta técnica tradicional y no otras más actualizadas como las técnicas digitales es por una cuestión personal. Primero porque, se ha disfrutado mucho más el proceso, y segundo porque los conocimientos acerca de las técnicas digitales son muy limitados y no se hubiera desarrollado con comodidad. Además, creemos que se puede llegar a un buen acabado sin emplear recursos digitales. Así pues, los lápices de colores han sido la herramienta principal para estos dibujos.

En este caso, y retomando de nuevo la descripción de las ilustraciones, el color fue el recurso que más ayudó para que se pudieran entender todas las partes de la ilustración. Una vez se tuvo la forma dibujada se repasaron las líneas de contorno y a continuación se colorearon todos los elementos. Cabe señalar que en ningún momento se creyó necesario emplear ningún tipo de

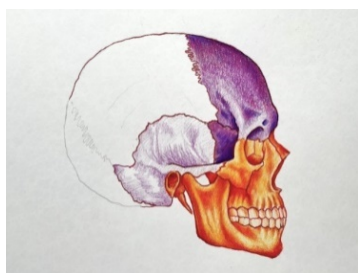


(Fig.23.) Resultado final ilustración 1.

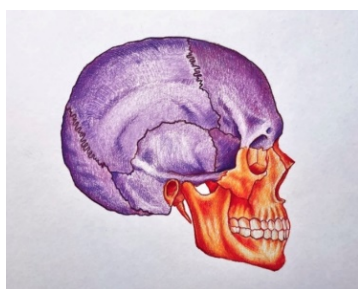
programa digital para el proceso, salvo cuando se escanearon todos los dibujos para digitalizarlos y más tarde, maquetarlos; algo que se explicará después.

Para la segunda ilustración, en este caso del cráneo (Fig.24), se atendió primeramente a sus formas básicas con trazos simples para construir algo tan volumétricamente complejo como esta cavidad. Hay que aclarar que pese a que cada ilustración pueda variar en color y temática (ya sea osteología y miología), el estilo es siempre similar en todas las ilustraciones de este proyecto. Esta fue la segunda del apartado “introducción a la anatomía” y se ubicaría en la parte inferior izquierda de la página.

Se comenzó con unos bocetos iniciales para tener una primera idea de cómo podía ser la representación del cráneo, valorando todas las posiciones posibles, así como varios tipos de trazos hasta llegar al dibujo definitivo. Lo que llevó a optar por un perfil fue el hecho de querer ilustrar las dos partes en las que se divide un cráneo: neurocráneo y viscerocráneo; que además se explica en el texto que la acompaña. Por tanto, esta vista lateral fue la que mejor se adecuaba a la información textual. En un momento dado se pensó en hacerlo en la posición de tres cuartos anterior, pero no se mostraría en su totalidad las dos partes bien diferenciadas, y pese a que se entendería igualmente se deseaba que se viera lo más claro y diáfano posible. Este fue el resultado final. Se escogieron tonos amarillos y ocres para el viscerocráneo y morados y violáceos para el neurocráneo. (Fig.25)



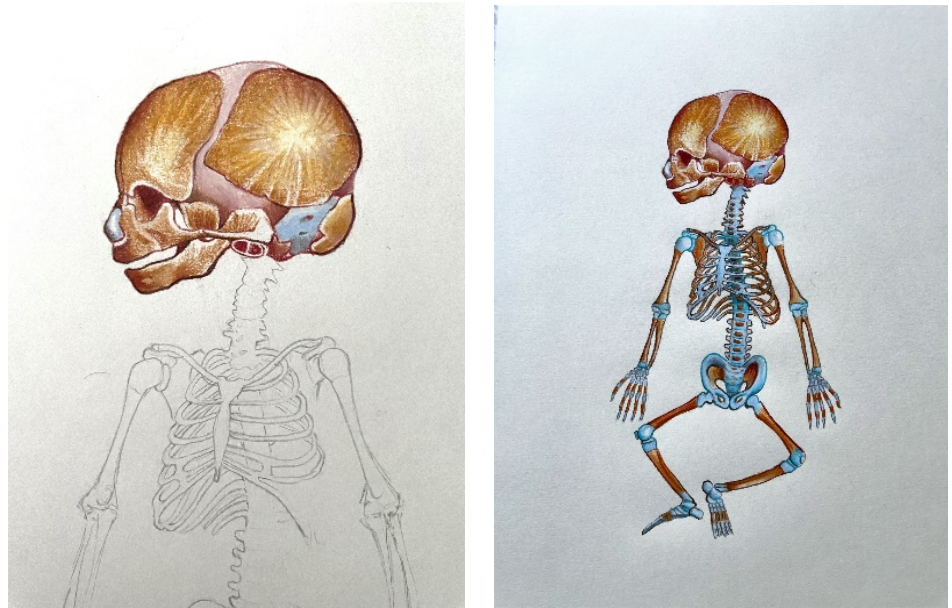
(Fig.24.) Proceso ilustración 2.



(Fig.25.) Resultado final ilustración 2.

La tercera ilustración pertenece ya al apartado de Osteología, donde se tenía la intención de representar un esqueleto fetal (Fig.26). El texto que acompaña las imágenes empieza con la explicación de la formación de los huesos y cómo son en la etapa fetal e infantil. Concretamente se menciona la diferencia entre zonas osificadas y cartilaginosas que se pueden apreciar en dichas fases de crecimiento, por lo que la ilustración que se quería realizar fue la que permitiera visualizar con claridad las distintas partes.

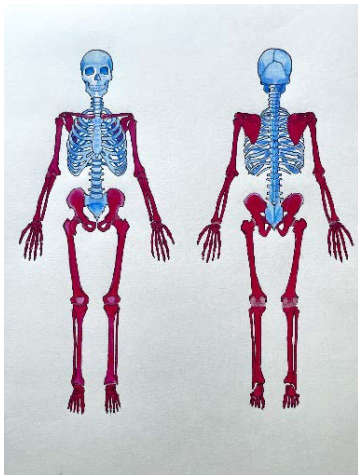
Después de hacer varios bocetos, se optó por una postura no muy ortodoxa pero que a nuestro parecer ayudaría a entender lo que quería reflejar. El cráneo se dispuso lateralmente mientras que el resto del cuerpo permanecía en una vista anterior. En cuanto a las extremidades, podemos ver cómo las superiores están en posición anatómica, mientras que las inferiores están recogidas y sin estar en una posición frontal, sino más bien ladeadas. El motivo de esta posición es porque nos recuerda a la posición de un bebé tumbado, por lo que se pensó que una disminución de tamaño de los huesos junto con unas proporciones más reducidas serían aspectos suficientes para componerla y dar a entender correctamente la información.



(Fig.26.) Proceso ilustración 3.

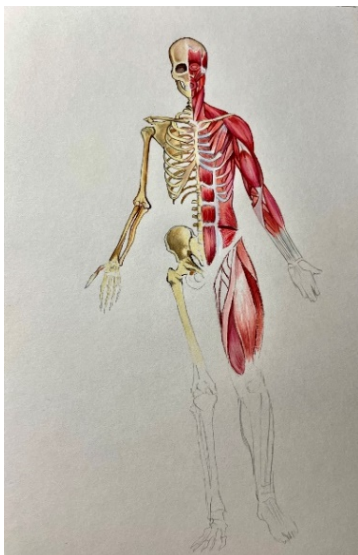
(Fig.27.) Resultado final ilustración 3.

Este es el resultado final (Fig.27). La diferenciación entre las partes cartilaginosas de las ya osificadas se obtuvo con el recurso, de nuevo, del color. Para las zonas osificadas tonos ocres y marrones; para los cartílagos un color azul celeste, contrastando y creando a su vez una clara diferenciación de sus partes.



(Fig.28.) Resultado final ilustración 4 y 5.

Para la cuarta ilustración, que en realidad se podrían considerar dos, nos centramos en la esquematización de formas y colores, empleando la posición anatómica y el empleo del rojo y el granate. En este caso se muestra el esqueleto humano en las vistas anterior y posterior. Luego en la maquetación se optará por marcar con la utilización de simbología diferentes zonas y huesos para guiar al lector y ayudarlo en su comprensión. Como se observa en la figura 28, se ha dividido el esqueleto en dos grandes partes, por un lado, el esqueleto axial (en color azul) y el esqueleto apendicular (en color granate). De esta forma se vuelve a emplear el uso del color como ayuda para la didáctica y mejor comprensión de la información textual.



(Fig.29.) Proceso ilustración 6.

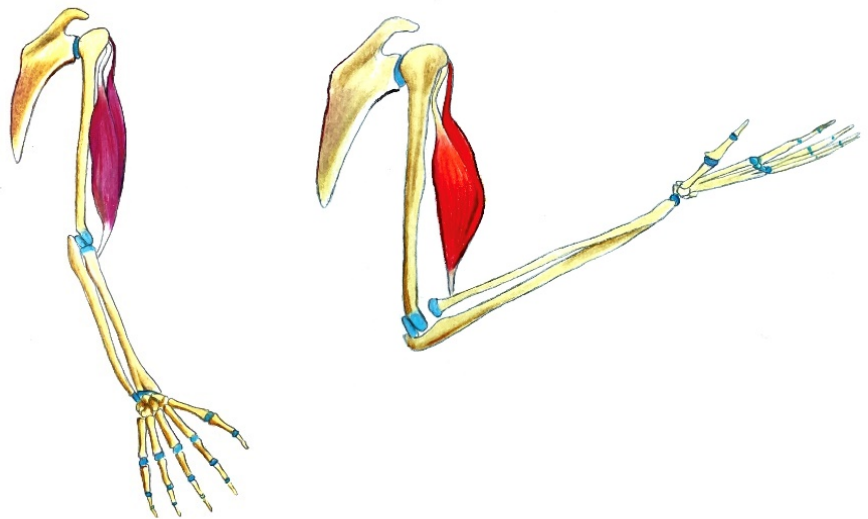
Por el contrario, en la quinta el color se quiso que fuera similar a la realidad (Fig.29). En este caso, ésta pertenece al último apartado cuyo tema es la Miología. Por tanto, se optó por la realización de un esqueleto en posición anatómica en donde la parte izquierda muestra el esqueleto y en la derecha la musculatura, de tal forma que ayude al entendimiento de ambos sistemas (Fig.30). El hecho de que se haya decidido hacer este diseño recae en el concepto de comparación de las formas, de manera que esta división de elementos en una misma figura facilita al espectador una mejor visión de lo que está leyendo. Esto mismo ocurre en la sexta y última ilustración compuesta por dos dibujos (Fig.31 y 32). Aquí se muestra la relajación y contracción muscular, siendo representado por el músculo bíceps braquial. Se ha intentado sintetizar las formas y reducir el número de elementos, por lo que simplemente se ve el músculo y los huesos pertenecientes al brazo: Húmero, Cúbito, Radio y todos los correspondientes a la mano. De esta manera, se



(Fig.30.) Resultado final ilustración 6.

enfatisa y se le da toda la atención a dicho músculo para que se entienda y se observe como cambia su forma dependiendo de si está relajado o contraído.

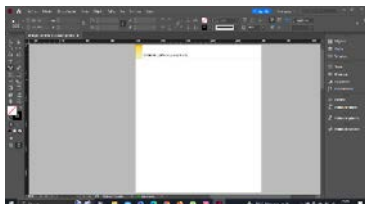
Por último, otro recurso importante ha sido nuevamente el color, pero esta vez como matiz para la diferenciación entre una ilustración y otra. Como se puede ver en las imágenes, no solamente cambia la posición del brazo en la contracción, sino que también cambia el color del bíceps, además de su forma y tamaño. El color rojo amoratado refleja el estado de relajación del músculo y, en contraposición, el color rojo anaranjado refleja la contracción del músculo al ascender el brazo hacia arriba. De esta manera, con muy pocos elementos se ha querido mostrar esta acción secuenciada, algo que es imprescindible en las imágenes dirigidas a fines didácticos, evitando la confusión.



(Fig.31.) Resultado final ilustración 7.

(Fig.32.) Resultado final ilustración 8.

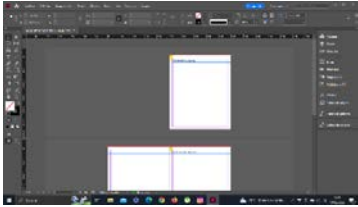
Maquetación



(Fig.33.) Proceso de maquetación.

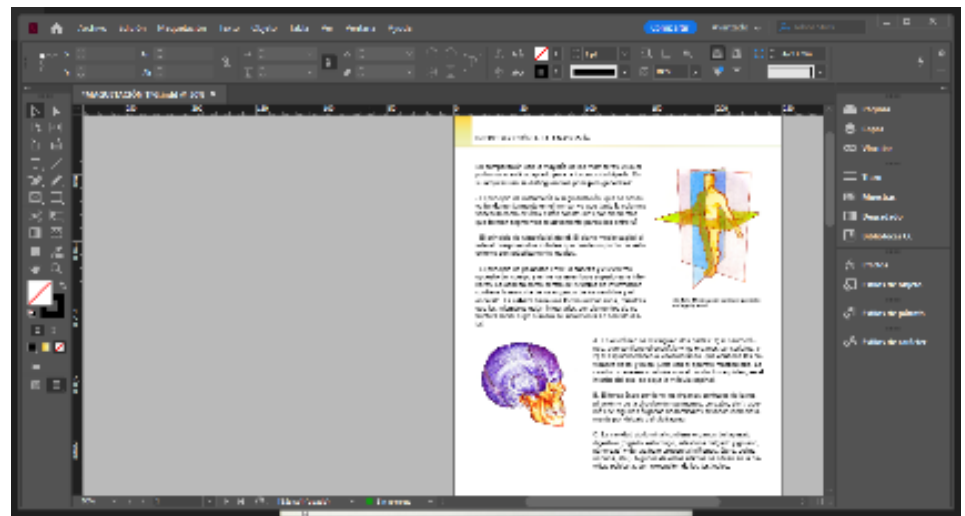
En este apartado se va a explicar cómo se ha organizado la maquetación de la respectiva unidad. Ésta ha comprendido la completa organización de las páginas, la composición de las imágenes y el texto. Para ello se empleó el programa *Indesign*, con el que se elaboraron todo tipo de modificaciones para tener las cinco hojas bien acabadas.

Lo primero que se hizo fue poner las medidas que éstas iban a comprender. Para ello se tuvo como referencia nuevamente las medidas de las páginas de los libros de texto de la ESO. Estas fueron 29,7 de alto por 20,5 de ancho, y márgenes de 2 cm de ancho. Una vez dispuestas las medidas se comenzó con la disposición de las ilustraciones junto con su texto correspondiente. Antes se tuvieron en cuenta los detalles del margen superior en donde se puso una

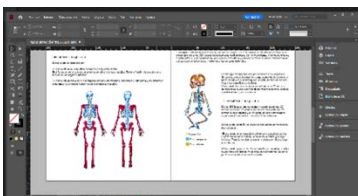


(Fig.34.) Proceso de maquetación.

línea con un color amarillo con efecto degradado, para después poner los títulos correspondientes (Fig.33 y 34). La primera página, destinada a la introducción de la anatomía, se compone de dos ilustraciones, una en la zona superior derecha y la otra en la zona inferior izquierda. Tanto una como otra fueron acompañadas de pies, y la que trataba el cráneo humano en la zona inferior de una leyenda explicativa. (Fig.35)



(Fig.35.) Proceso de maquetación.



(Fig.36.) Proceso de maquetación.

Para la segunda página (Fig.36), la cual trataba la introducción a la osteología, se dispuso una única ilustración, la del esqueleto fetal, junto con otra leyenda explicativa muy sintética y esquemática. La elección de la ubicación de esta ilustración se pensó para que al igual que la del cráneo, el lector pudiera compararla de manera paralela al texto, de forma que es mucho más sencillo seguir la explicación del texto. En cuanto a la tercera página (Fig.36), perteneciente también al apartado de osteología, se dispuso un esquema de la parte frontal y posterior del esqueleto humano adulto. En este caso se enmarcó en medio de la página abarcando toda su totalidad y dejando un pequeño espacio en la zona superior de esta, para poder ubicar el texto. De esta forma se le dio más importancia a la ilustración, la cual iba acompañada de flechas que indican los diferentes tipos de huesos.

Y finalmente las dos últimas páginas (Fig.37) trataron la introducción a la Miología. La tercera fue ilustrada con una única imagen, el sistema musculoesquelético, ubicada en la zona superior izquierda con una señalización en la parte inferior de esta. Y en la última página se dispuso la ilustración de la relajación y contracción muscular, ubicando nuevamente gran parte de la hoja. De nuevo el motivo de esto fue darle importancia a la ilustración y que tuviera más protagonismo, pues en la página anterior el texto imperaba con evidencia. De esta forma se compensa y de alguna forma se equilibran los elementos dispuestos en este apartado.

7. CONCLUSIONES

Es un hecho que en los estudios de Bellas Artes también se puede realizar proyectos de ilustración científica anatómica. Cabe recordar que hay especialistas que han conseguido distinguirse en este campo, tanto en 2D como con apoyo 3D, y esto es una realidad. Por tanto, considero que este trabajo puede ser relevante al respecto, así como gratificante especializarse en este tipo de imágenes.

De este proyecto destacamos la importancia que tiene la Anatomía en muchas disciplinas, por su aportación y respaldo al entendimiento de todo lo que se relaciona con el cuerpo humano, algo que ocurre muy concretamente en la enseñanza artística, y en la representación de éste como figura. Por ello, el planteamiento de este trabajo, creemos, ha sido coherente con los objetivos planteados y unos conocimientos limitados de diseño e ilustración, cuando son necesarios también otros de anatomía y dibujo, que han servido en este trabajo para ponerlos en práctica con vistas a una aplicación profesional.

Por otro lado, las limitaciones y dificultades técnicas han estado presentes en todo momento en la parte práctica, y es preciso mentarlas. El hecho de haber optado por un proceso tradicional en donde la parte tecnológica apenas cobra presencia ha hecho que el proceso conllevara una mayor dificultad y un importante requerimiento de paciencia. Y pese a que si se hubiera dispuesto de un material tecnológico para el proceso, la propia inexperiencia que se tiene en ello habría hecho que se retrasara mucho al no poder ser todo lo efectivo que se deseaba. Además, el tiempo tenía un papel importante en este trabajo y se debía seguir un cronograma previamente planificado.

Después de esta experiencia de todo un año trabajando en un proyecto cuyo tema principal es la ilustración anatómica, podemos plantear seguir formándonos en esta disciplina, además de continuar con los estudios de anatomía y dibujo. Además, toda la experiencia que se ha adquirido nos servirá, seguro, en un futuro próximo como docente, ya no solo como recurso para mejorar en lo que a la praxis se refiere sino también a la hora de poder elaborar materiales didácticos propios que puedan ser visualizados por un público, ya sea juvenil o de mayor rango de edad, en contextos relacionados con la enseñanza.

8. BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

MOLES, A., COSTA, J. (1991). *Imagen Didáctica*. Enciclopedia del Diseño.

CABEZAS, L., LÓPEZ, I., OLIVER, J.C., CAMPOS, R., BARBERO, M. (2016). *Dibujo científico*. Cátedra.

PEDRINACI, E., GIL, C., GÓMEZ DE SALAZAR, JM. (2014). *Biología y Geología 1*. Ediciones SM.

PUTZ, R., PABST, R., PUTZ, R. (2006). *Sobotta. Atlas of Human Anatomy*. Elsevier Urban Fischer.

SCHÜNKE, M., SCHULTE, E., SCHUMACHER, U., VOLL, M., WESKER, K. (2005). *Prometheus*. Editorial Médica Panamericana.

W. ROHEN, J., YOKOCHI, C., LIITJEN-DRECOLL, E. (2003). *Atlas de anatomía, Estudio fotográfico del cuerpo humano*. Elsevier Science.

TFG

BIGUELES METOLA, I. El medallón del Arconte [trabajo de fin de grado]. Valencia: Universitat Politècnica de València, 2021.
<https://riunet.upv.es/handle/10251/170422>

DASÍ MARTÍNEZ, A. Diseño de una edición especial ilustrada de la duología “seis de cuervos” [trabajo de fin de grado]. Valencia: Universitat Politècnica de València, 2019. <https://riunet.upv.es/handle/10251/130335>

MARTÍNEZ MARTÍNEZ, I. Estás aunque no te has ido [trabajo de fin de grado]. Valencia: Universitat Politècnica de València, 2019.
<https://riunet.upv.es/handle/10251/130229>

BAÑUZ ÍÑIGUEZ, J. La cabeza humana. Manual anatómico para el artista novel. [trabajo de fin de grado]. Valencia: Universitat Politècnica de València, 2022.
<https://riunet.upv.es/handle/10251/186279>

WEBGRAFÍA

COMUNIDAD BARATZ. (15 de mayo de 2023). *El libro a través del tiempo: desde la Antigüedad hasta la actualidad*. Comunidad Baratz.

<https://www.comunidadbaratz.com/blog/el-libro-a-traves-del-tiempo-desde-la-antiguedad-hasta-la-actualidad/>

NORMAN ROCKWELL MUSEUM. (8 de abril de 2023). Illustration history. <https://www.illustrationhistory.org/history>.

LISTA DE IMÁGENES

- Fig. 1. Papiro de Hunefer. El Juicio de Osiris, Libro de los muertos, 1275 a. C.
- Fig. 2. JEANNE D'ÉVREUX. Libro de horas, 1324.
- Fig. 3. ULRICH BONER. Eldestein, 1461.
- Fig. 4. FRANZ KAFKA. Metamorfosis, 1915.
- Fig. 5. JOAN COSTA y ABRAHAM MOLES. Elementos de una lógica ideográfica. Imagen Didáctica, 1991.
- Fig. 6. LEONARDO DA VINCI. Estudio anatómico del brazo, 1511.
- Fig. 7. LINO CABEZAS, INMACULADA LÓPEZ VÍLCHEZ y otros. Dibujo Científico, 2016
- Fig. 8. Inmaculada López Vílchez, Pagina 100, Dibujo Científico, 2016.
- Fig. 9. EMILIO PEDRINACI, CONCHA GIL Y JOSÉ M^a GÓMEZ. Biología y Geología 1, 2014.
- Fig. 10. ABRAHAM MOLES y JOAN COSTA. Imagen Didáctica, 1991.
- Fig. 11. GOTTFRIED BAMMES, dibujos y estudios anatómicos.
- Fig. 12. GOTTFRIED BAMMES, dibujos y estudios anatómicos.
- Fig. 13. GOTTFRIED BAMMES, dibujos y estudios anatómicos.
- Fig. 14. Bocetos iniciales.
- Fig. 15. Visión interna de la estructura de un riñón.
- Fig. 16. José María Mallol. Bocetos iniciales.
- Fig. 17. José María Mallol. Bocetos iniciales.
- Fig. 18. José María Mallol. Bocetos iniciales.
- Fig. 19. José María Mallol. Bocetos iniciales.
- Fig. 20. José María Mallol. Bocetos iniciales.
- Fig. 21. Proceso ilustración 1.
- Fig. 22. Proceso ilustración 1.
- Fig. 23. Resultado final ilustración 1.
- Fig. 24. Proceso ilustración 2.
- Fig. 25. Resultado final ilustración 2.
- Fig. 26. Proceso ilustración 3.
- Fig. 27. Resultado final ilustración 3.
- Fig. 28. Resultado final ilustración 4 y 5.
- Fig. 29. Proceso ilustración 6.
- Fig. 30. Resultado final ilustración 6.
- Fig. 31. Resultado final ilustración 7.
- Fig. 32. Resultado final ilustración 8.
- Fig. 33. Proceso maquetación 1.
- Fig. 34. Proceso maquetación 2.
- Fig. 35. Proceso maquetación 3.

Fig. 36. Proceso maquetación 4.

Fig. 37. Proceso maquetación 5.

Fig. 38. Página 1 maquetada.

Fig. 39. Página 2 maquetada.

Fig. 40. Página 3 maquetada.

Fig. 41. Página 4 maquetada.

Fig. 42. Página 5 maquetada.

ANEXOS

ANEXO I. RELACIÓN DEL TFG CON LOS ODS

En otro documento, también en formato PDF, se ha presentado el documento en el que se expone las relaciones que tiene este proyecto con los 17 ODS y cómo contribuye a su cumplimiento junto con la tabla donde se indica el grado de relación que existe entre los objetivos y el TFG.

ANEXO II. MUESTRA DE IMÁGENES DEL PROCESO

En formato PDF se ha presentado de manera externa a este documento un anexo en el que se dispone una muestra de las imágenes de todo el proceso de producción de las hojas del libro de texto.