



Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Artes y Diseño

ILUSTRACIÓN DIGITAL

CASO 1: Atlas de Angiología (ILUSTRACIÓN DIGITAL CIENTÍFICA)

CASO 2: Libro Fibromialgia (ILUSTRACIÓN DIGITAL EDITORIAL)

TESINA

RECUPERACIÓN DE EXPERIENCIA PROFESIONAL

Que para obtener el título de:  
LICENCIADO EN DISEÑO GRÁFICO

PRESENTA:

David Mauricio Palacios Plasencia

Directora de Tesina:  
Maestra Esmeralda Tobón Ávalos

México, Cd. Mx., 2022



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# ÍNDICE

## página

### 3 Metodología

#### 4 Capítulo 1. La ilustración

4 1.1. Definición de ilustración

5 1.2. Funciones de la ilustración

8 1.3. Uso de medios

8 1.3.1. Ilustración digital

14 1.4. Especialidades de la ilustración

15 1.4.1. Ilustración científica

18 1.4.2. Funciones y características específicas de la ilustración científica

#### 29 Capítulo 2. Desarrollo de proyectos

29 2.1. Descripción de los proyectos

29 2.1.1. Caso 1. Ilustraciones para 'Atlas de Angiología'

31 2.1.2. Caso 2. Ilustraciones para el libro 'Fibromialgia. Cuando el cerebro te engaña'

32 2.2. Proceso creativo

35 2.2.1. Selección de estilo gráfico y referencias visuales

37 2.2.2. Bocetaje

#### 40 Capítulo 3. Ejecución de las ilustraciones

40 3.1. Vectorización

43 3.2. Color

45 3.3. Volumen

48 3.4. Archivos entregados

49 3.5. Muestrario de ilustraciones

49 3.5.1. Ilustraciones del 'Atlas de angiología'

61 3.5.2. Ilustraciones del libro 'Fibromialgia. Cuando el cerebro te engaña'

#### 69 Conclusiones

#### 72 Índice de imágenes

#### 75 Referencias

## Metodología

El presente proyecto de titulación se desarrolla a partir de la metodología de Bruce Archer (1922-2005), profesor de diseño quien defendió el desarrollo de la investigación como una práctica disciplinar y académica para llevar a cabo proyectos que apoyen el proceso de una investigación y producción creativa; este método está estructurado en tres fases:

**1. Fase analítica:** Es la fase de recopilación y documentación de información ordenada y estructurada.

**2. Fase creativa:** En esta se busca generar bocetos a partir de la información recabada para llegar a una solución deseada.

**3. Fase de ejecución:** En esta etapa se realiza una valoración de la idea a nivel práctico y creativo para la materialización de la idea.

Este conjunto de etapas ayuda a realizar una propuesta de investigación/ producción de la manera más ordenada y sistemática para alcanzar los objetivos deseados.

# CAPÍTULO 1.

## LA ILUSTRACIÓN

### 1.1. Definición de la ilustración

La ilustración es un importante elemento de comunicación visual, está vinculada con palabras, frases, conceptos, párrafos, etc. Desde pequeños infantes hemos estado rodeados de ilustración aplicada en varios soportes, como cuentos ilustrados, libros de texto, juguetes, instructivos, historietas, carteles, anuncios, publicaciones varias, entre otros, comunicándonos 'algo' eficazmente.

Existen diferentes visiones sobre lo que se considera a la ilustración, después de examinar algunas, la descripción que hace Steven Heller, se adapta mejor a la idea general de la ilustración, explica que la ilustración es un dibujo o expresión artística que tiene un fin informativo, cuyo objetivo principal es la comunicación visual. La ilustración se encarga de clarificar, iluminar, decorar o representar visualmente un texto escrito, sin importar su género. Heller acota que "la ilustración entrega una dimensión visual más allá del alcance del texto"<sup>1</sup>.

Por su parte, Juan Martínez Moro señala que "la ilustración es una inequívoca y genuina forma de presentación visual del conocimiento", y también dice que "la ilustración gráfica como disciplina ha cumplido el papel de reunir, a lo largo de la historia, los intereses de la estética, la información y el conocimiento"<sup>2</sup>.

No cabe ninguna duda que históricamente el uso de algunas imágenes, ha sido de gran ayuda para la adquisición de conocimientos y para la comprensión de algunos conceptos significativos.

La voz ilustrar deriva del latín *illustrare*, este, de *lustrare*, [...] Su significado más extendido es el de «instruir», proporcionar cultura a alguien conocimientos o información sobre cierta cosa [...] y también dar idea (una idea), descubrir, revelar; dar luz al entendimiento; difundir la ciencia o el saber, instruir, civilizar<sup>3</sup>.

De acuerdo con lo anterior, podemos argumentar que la ilustración es una disciplina que facilita la transmisión de información de forma rápida y efectiva. Es una representación visual de un texto o concepto mediante la interacción de elementos básicos de comunicación visual, técnicas artísticas, simbolismos, abstracciones y estilos gráficos diversos.

---

1 Heller, Steven. *Is illustration a big enough profession?* hellerbooks.com, EUA, 2007, [https://www.hellerbooks.com/pdfs/varoom\\_04.pdf](https://www.hellerbooks.com/pdfs/varoom_04.pdf). Consultado el 18 diciembre de 2021.

2 Martínez Moro, Juan. "La ilustración como categoría: Dos episodios sobre arte y conocimiento." *Trasdós, Revista del Museo de Bellas Artes de Santander*, no. 2, España, 2000, pp. 75-95.

3 *Ibid.*

## 1.2. Funciones de la ilustración

Según los autores Carney y Levin, proponen varios principios para explicar este efecto facilitador que las imágenes aportan al entendimiento del texto, sugieren que las imágenes focalizan y dirigen la atención del lector hacia los contenidos más relevantes. Incluso, pueden hacer que el texto sea más conciso, más concreto (**función representativa**), más coherente (**función organizativa**), más comprensible (**función interpretativa**) y más codificable (**función de transformación mnemotécnica**)<sup>4</sup>. En la figura 1 se observan, según Levin, las funciones y sus principios generales de funcionamiento, así como la contribución de cada una al procesamiento de la información.

Función	Principio general de funcionamiento	Contribución para mejorar el aprendizaje/ procesamiento del texto
<b>Decorativa</b>	Las imágenes aumentan la atracción por el texto	No
<b>Remunerativa</b>	Las imágenes aumentan las ventas del editor	No
<b>Motivadora</b>	Las imágenes aumentan el interés de los niños en el texto	Poco o nada
<b>Reiteradora</b>	Las imágenes proporcionan exposiciones adicionales del texto	Poco
<b>Representativa*</b>	Las imágenes hacen que la información del texto sea más concreta	Moderada a sustancial
<b>Organizativa*</b>	Las imágenes hacen que la información del texto esté más integrada	Moderada a sustancial
<b>Interpretativa*</b>	Las imágenes hacen que la información del texto sea más comprensible	Moderada a sustancial
<b>Transformadora*</b>	Las imágenes hacen que la información del texto sea más memorable	Sustancial

Fig. 1. Funciones de la imagen ligadas al texto<sup>5,6</sup>.

4 Carney, Russel N., and Joel R. Levin. "Pictorial Illustrations Still Improve Students' Learning From Text." *Educational Psychology Review*, vol. 14, no. 1, 2002, pp. 5-23.

5 Levin, Joel. *Neuropsychological and cognitive process in reading*. New York, Academic Press, 1981, p. 212.

6 Los asteriscos no pertenecen a la tabla original, se marcan con asterisco las funciones que se explican en las siguientes páginas.

Las imágenes con **función representativa** describen una parte del contenido del texto y son el tipo más común de ilustración. En la figura 2 vemos un cartel donde se ilustran elementos que representan parte del título del diplomado que se promociona: Estudio y fábrica de cine documental, con la construcción tipo fábrica y la cinta/película saliendo por la chimenea de esta construcción.



Fig. 2. Ilustración digital. David Palacios Plasencia. 2015.

Las imágenes con **función organizativa** proporcionan un marco de trabajo o esquema que resulta útil para entender el contenido del texto; por ejemplo, una secuencia de viñetas de un manual de infiltración ilustrando las vías de acceso de la aguja para infiltrar las articulaciones del codo y la muñeca, como lo podemos ver en las ilustraciones de la figura 3.



Fig. 3. Ilustración digital. David Palacios Plasencia. 2016.

Las imágenes con **función interpretativa** ayudan a clarificar contenidos del texto con una elevada dificultad de comprensión; por ejemplo la figura 4, en la que se muestra el funcionamiento del sistema límbico, mecanismo cerebral con un papel relevante en los

estados de ánimo, en la ilustración: la representación del hipocampo en el circuito cerebral normal en comparación con el hipocampo disminuido del circuito cerebral afectado.

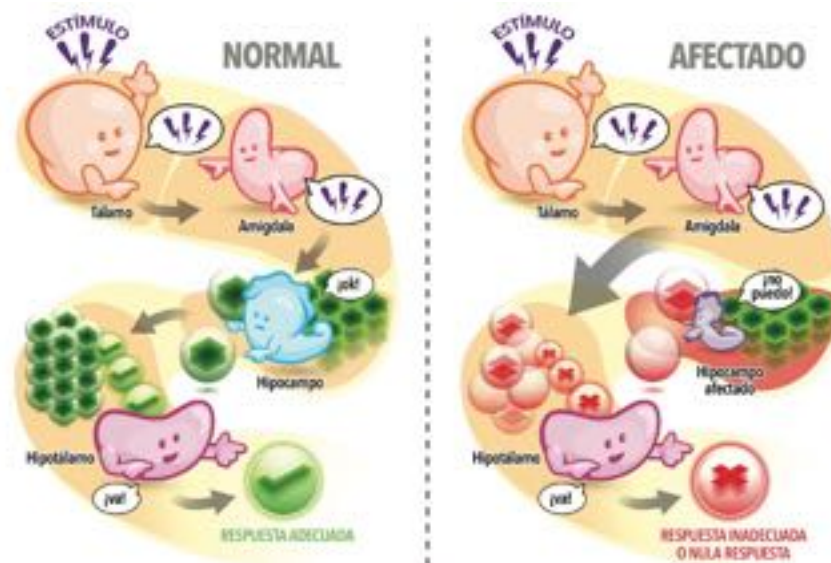


Fig. 4. Ilustración digital. David Palacios Plasencia. 2020.

Y las imágenes con **función de transformación mnemotécnica**, que incluyen componentes cuyo objetivo es que el lector tenga un mayor recuerdo del contenido del texto, otorgan un efecto facilitador en la comprensión de los conocimientos. Un ejemplo son las infografías científicas, en las que están muy estrechamente ligados textos e imágenes, éstas mantienen un alto nivel técnico en la producción de las ilustraciones, incluyendo elementos gráficos que contribuyen de gran manera a relacionar, reforzar y recordar la información presentada, como lo podemos ver en la figura 5, infografía que presenta datos muy específicos acerca de una nueva cepa de COVID.

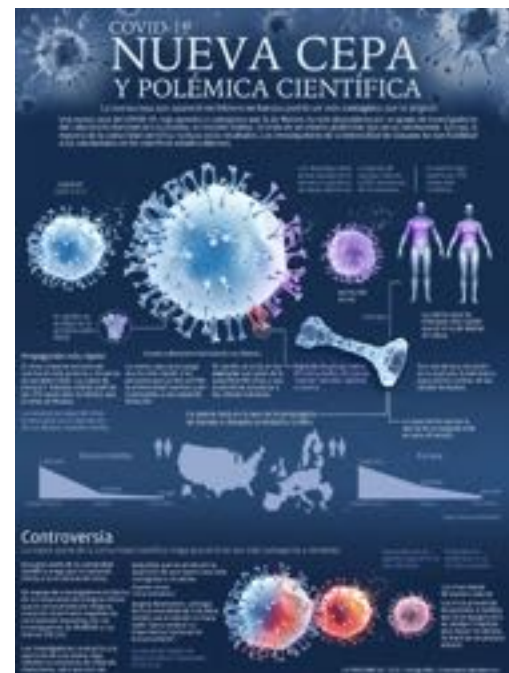


Fig. 5. Ilustración digital. Fernando Montecruz. 2020.

Teniendo en cuenta las funciones anteriores, los ilustradores deberán contar con esta habilidad facilitadora para el entendimiento de la información, su función es interpretar una idea y plasmarla gráficamente, sin importar los medios usados o el tipo de ilustración.



## 1.3. Uso de medios

Desde los bocetos sobre cualquier tipo de papel, ya sean dibujos con bolígrafos, lápices o manchas de café, así como el uso de materiales y sustratos más refinados como papeles y cartulinas de algodón, texturados o reciclados, pigmentos ya sean colores pastel, acuarelas, acrílicos por mencionar algunos, incluso recortes de publicaciones o mezclas de varios de éstos y otros medios o materiales diversos, son factores que servirán para una correcta observación e interpretación de los conceptos o textos. En este sentido Lawrence Zeegen dice en su libro 'Principios de ilustración':

La ilustración no es una disciplina limitada al uso de unos medios específicos y el ilustrador siempre ha sido libre para explorar una gran variedad de medios, creando imágenes a partir de cualquier cosa o sobre cualquier material que pueda parecer apropiado. El dibujo es el arma fundamental entre el arsenal de todo ilustrador; sin embargo, aunque en cada trabajo siempre está presente la huella artesanal, es frecuente que lo que destaque en una obra sea el amplio espectro de medios utilizados, tipificando la naturaleza ecléctica de los creadores de imagen actuales.<sup>7</sup>

En el ámbito de la ilustración existe la apertura a experimentar con distintos materiales, técnicas y herramientas, y siempre habrá los favoritos por que se nos facilite más el uso de algún material, herramienta o aplicación de una técnica, en muchas ocasiones es el resultado de esta experimentación lo que llega a destacar más que el mismo dibujo; Zeegen agrega:

Muchos ilustradores eligen trabajar con una gama determinada de materiales. Para muchos, lo que les ayuda a definir su trabajo es precisamente esa combinación de materiales, herramientas y técnicas predilectos. La experimentación con técnicas y métodos puede ser incluso más importante que el dibujo o la creación de imágenes.<sup>8</sup>

### 1.3.1. Ilustración digital

La ilustración digital como forma de expresión visual no es un tema nuevo, y se encuentra en constante renovación, también ha proporcionado nuevas formas de creación que favorecen la creatividad y la expresión del ilustrador. En este sentido Lawrence Zeegen observa que "cada vez son más los ilustradores que emplean una gama de métodos y técnicas que cruzan en ambos sentidos la línea divisoria entre el mundo digital y el analógico".<sup>9</sup>

Lo que estamos viviendo ahora con mayor intensidad es la digitalización de muchas de nuestras actividades, como diseñadores gráficos, ilustradores y como en casi cualquier profesión lo común es utilizar herramientas digitales para la producción del día a día de nuestro trabajo, ya sea por practicidad, compatibilidad, inmediatez en los procesos de creación, revisión y corrección, aprobación y entregas finales, lo que ha significado gran optimización de recursos materiales y tiempos de producción.

<sup>7</sup> Zeegen, Lawrence. *Principios de Ilustración*. Gustavo Gili, Barcelona, 2009.

<sup>8</sup> *Ibid*, p. 36

<sup>9</sup> *Ibid*, p. 36

En la ilustración digital se consideran tres categorías principales:

- **Ilustración en mapas de bits (bitmaps),**
- **Ilustración vectorial y**
- **Modelado 3D.**

**Ilustración en mapas de bits (bitmaps):** Las imágenes en *bitmap* o mapa de *bits* están conformadas de múltiples puntos/cuadros de color, mejor conocidos como píxeles, y es mediante su posición en una composición (mapeo) que estos píxeles representan una imagen.

La calidad de la imagen en mapa de bits está definida por la resolución o cantidad de píxeles en cada pulgada cuadrada de la imagen, los autores Tappenden, Jefford y Farris comentan al respecto que “la resolución (calidad de imagen) se mide por el número de puntos horizontales contra el número de líneas de exploración verticales”.<sup>10</sup> El incremento de píxeles en una imagen impacta en su resolución, en la calidad y en el peso/tamaño del archivo, es decir, la resolución de un mapa de bits la define la densidad de píxeles por pulgada (ppp) a la que se imprime, por lo tanto se sugiere trabajar este tipo de archivos al tamaño real de salida de impresión, así como a una resolución óptima para impresión en offset, la cual, para el caso de las ilustraciones que son objeto de esta tesina fue de 300 ppp o dpi (dpi por sus siglas en inglés *dot per inch*, puntos por pulgada) así como todas aquellas que serán impresas, y en el caso de las ilustraciones que no se imprimirán y sólo serán difundidas por medios electrónicos, se sugiere trabajar a una resolución de 72 dpi, optimizando así el peso de los archivos, su óptimo flujo por la internet y su visualización en pantallas de distintos dispositivos electrónicos. En la figura 6 se muestra una comparativa de diferentes resoluciones de la misma imagen manteniendo su tamaño, se puede apreciar que al reducirse la resolución los píxeles aumentan su tamaño.



Fig. 6. Fotografía digital. Comparativa de resoluciones.

Una de las herramientas digitales más comunes que utilizan mapas de bits es Adobe Photoshop y es considerada una herramienta bastante completa que permite la generación, manipulación, retoques, efectos de montaje y corrección de color, por mencionar sólo algunas de las funciones con las que cuenta el programa. Esta herramienta es la que he utilizado para la entrega final de todas las ilustraciones del caso 1, así como varias del caso 2, de las cuales hablaremos a detalle más adelante. Adobe Photoshop es una herramienta tan compleja que necesita años de práctica para su dominio total, en mi caso, ha llevado algunos años ir aprendiendo a manejar algunos aspectos más allá de los básicos del programa, y

<sup>10</sup> Tappenden, Curtis, et al. *Graphic Design Foundation Course*. Londres, Octopus Publishing Group Ltd., 2004.

adquirir conocimientos y dominio del programa suficientes para la elaboración de diversas ilustraciones y trabajos de retoque y fotomontaje. La figura 7 es un ejemplo de ilustración realizada en mapa de bits, se trata de un dragón arrojando fuego, con detalle de acercamiento al ojo, como parte de una serie para empaques termoformados de botellas de endulzantes líquidos, misma que fue realizada a una resolución de 300 dpi y tamaño 30x20 cm.



Fig. 7. Ilustración digital en mapa de bits. David Palacios, 2019.

**Ilustración en vectores.** Wong y Wong definen a los programas de dibujo vectorial como aquellos que se basan en líneas rectas y curvas que se establecen por cuantificación matemática<sup>11</sup>; según Caplin y Banks estas imágenes son conocidas como curvas de Bézier que es un sistema desarrollado en la década de 1960 para el trazado de dibujos técnicos<sup>12</sup>, empleados en diseño aeronáutico y automotriz, a este tipo de trazos se les denomina así por Pierre Bézier, quien desarrolló un método de descripción matemática que se implementó de forma estandarizada en los programas de diseño por computadora; por su lado Tappenden, Jefford y Farris complementan de manera bastante acertada el concepto de 'vector' al decir que "los gráficos vectoriales se definen de forma matemática en términos de puntos, rellenos, contornos y efectos." Tappenden y sus colaboradores explican que trabajando con vectores existe la posibilidad de escalar imágenes sin afectar la calidad y la resolución de las imágenes. Dicen también que "su aplicación más común es originar gráficos tales como logos e íconos, inclusive tipografía"<sup>13</sup>; pero los diseñadores e ilustradores hemos sabido aprovechar las ventajas de este tipo de programas como herramienta necesaria de trabajo.

11 Wong, Wucius y Wong, Benjamin. *Diseño gráfico digital*. Barcelona, Gustavo Gili, 2004.

12 Caplin, Steve, y Adam Banks. *The complete guide to digital illustration*. Sussex, Ilex Press, 2003.

13 Tappenden, et al. *Ibid*.

Podemos observar en la figura 8 un comparativo entre un mapa de bits y una imagen vectorial, como se ha mencionado los mapas de bits son imágenes compuestas por una retícula de píxeles que pueden tener color y transparencia específicos y el tamaño de archivo varía dependiendo de la resolución, mientras que la imagen vectorial es independiente de la resolución y la forma es definida por instrucciones matemáticas que definen la posición, dirección, longitud y colores, de los trazos.

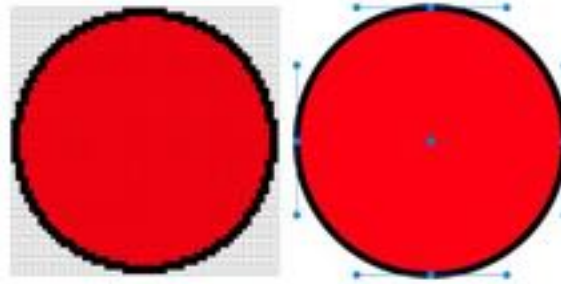


Fig. 8. Izquierda: imagen en mapa de bits. Derecha: imagen vectorial.

El programa Adobe Illustrator es la herramienta de dibujo vectorial más común y es con el que me apoyé para el trazado de todas las ilustraciones del presente proyecto, este programa no puede faltar en la lista de materiales y herramientas básicas de ilustración. En la figura 9 se observan unos personajes de la danza de los quetzales, ilustración vectorial realizada en Adobe Illustrator.



Fig. 9. Ilustración digital vectorial. David Palacios Plasencia. 1996.

**Modelado 3D (tridimensional).** Es una técnica de producción de imágenes digitales por medio de programas especializados en modelado 3D que permite realizar representaciones tridimensionales de algún objeto o grupo de objetos en un entorno virtual, tiene usos en diferentes industrias, se utiliza principalmente en la animación de películas, videojuegos, proyecciones de espacios arquitectónicos, prototipos a escala, incluso representaciones anatómicas, por mencionar algunas de sus aplicaciones, ya que no todas las imágenes generadas en programas de modelado tridimensional tienen la finalidad de ilustrar o apoyar alguna ilustración. En esta línea Tonge indica que “en la ilustración digital, el modelado 3D es empleado para desarrollar formas y objetos tridimensionales, así como para recrear ambientes que cobran vida a través de texturas, volumen, iluminación y renderización que se pueden visualizar por rotación, permitiendo la visibilidad de diferentes ángulos.”<sup>14</sup>

Por su parte Ana Cahuex<sup>15</sup> ha citado a Caplin y Banks quienes expresan que el modelado en tres dimensiones crea objetos sólidos que pueden ser manipulados en un ambiente virtual.<sup>16</sup> Algunos programas utilizados para modelado 3D son 3D Studio Max, Autodesk Maya y Cinema 4D, los cuales pueden ser optimizados con efectos especiales, creando una ilusión de gran realismo en los modelos; en mi experiencia profesional he podido acercarme a Cinema 4D, para la elaboración de entornos virtuales y algunas vistas de huesos, como se observa en la figura 10, a partir del modelado 3D de la articulación de la rodilla, los huesos que se usaron como base de la ilustración, después fueron retocados y completados los cartílagos, ajuste de colores y el daño causado al hueso y cartílago.

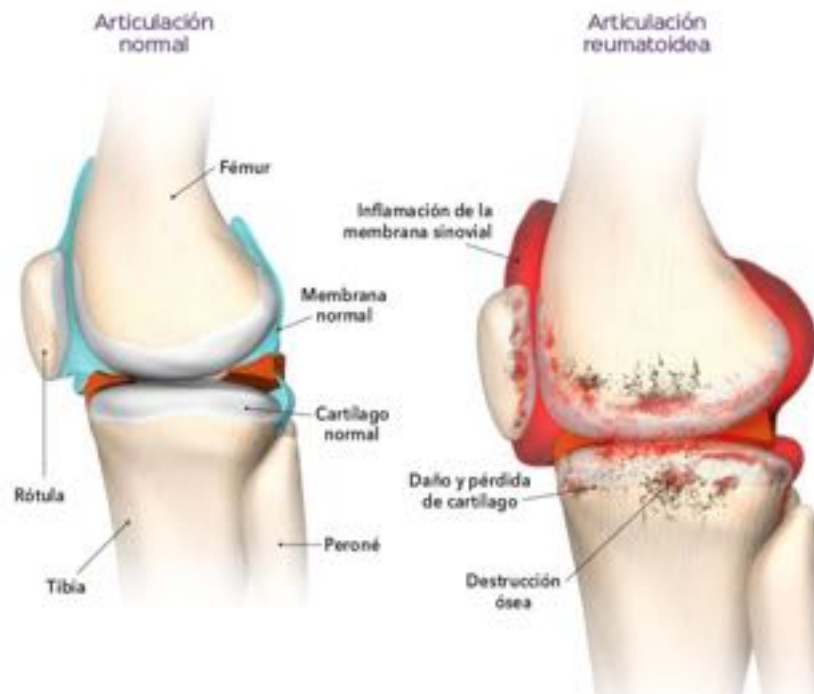


Fig. 10. Ilustración digital con modelado 3D. David Palacios Plasencia, 2016.

<sup>14</sup> Tonge, Gary. *Bold visions: The digital painting bible*. Newton Abbot, F&W Media International, Ltd., 2008.

<sup>15</sup> Cahuex Solano, Ana Isabel. *La versatilidad de la ilustración digital la ilustración tridimensional en el diseño de revistas*. Universidad Rafael Landívar. Guatemala, Junio 2014.

<sup>16</sup> Caplin, Steve, y Adam Banks, *Ibid*.

Actualmente casi todas las ilustraciones realizadas con la finalidad de publicarse ya sea de manera impresa o por medios digitales son consideradas ilustraciones digitales, es decir, una digitalización de cualquier imagen, boceto, textura, fotografía, etcétera, ya sea mediante un escáner o captura directa con cámara digital, así como cualquier ajuste de color, de saturación o del contraste, o trazar, colocar cualquier elemento sobre imágenes digitalizadas, y desde luego las ilustraciones generadas directamente en aplicaciones de producción y edición de imágenes; vivimos una realidad digitalizada, todo lo que producimos como imagen ha de pasar por este tamiz de digitalización, Zeegen agrega a este respecto:

Incluso aunque el trabajo se base en dibujos a lápiz o en bocetos creados originalmente en blocs de dibujo, si después se utilizan elementos digitales -sean líneas vectoriales o texturas escaneadas-, se considera hecho completamente en pantalla.<sup>17</sup>

## **Ventajas de la ilustración digital vs. la ilustración tradicional.**

Pienso que la Ilustración digital tiene mucha similitud con la Ilustración tradicional, muchas de las herramientas usadas en la ilustración digital funcionan muy parecido a sus análogas tradicionales: la manera de hacer trazos al dibujar se puede decir que funciona igual que el lápiz sobre el papel, o pinceles sobre papel, tela o cualquier otra superficie, sin embargo las ventajas que ofrece la Ilustración digital sobre la tradicional son variadas, podemos comenzar mencionando los tiempos más cortos de producción, la posibilidad de hacer múltiples visualizaciones y comparaciones para obtener un mejor producto final sin necesidad de volver a iniciar cada vez la Ilustración; podemos pensar como otra ventaja, en la variedad de filtros de texturas o las herramientas empaquetadas emulando diferentes tipos de pinceles, brochas e incluso aerógrafo, el ahorro en materiales e infraestructura para aplicar técnicas tradicionales, recuerdo alegremente -por que ya no lo escucho- el sonido de la compresora de aire para usar el aerógrafo tradicional, o los cachetes adoloridos por soplar el aerógrafo casero, el olor de los solventes para algunas tintas o que éstas se derramen sobre el trabajo en proceso; aunque representa una inversión inicial hacerse de buen equipo de cómputo, accesorios y programas, es necesaria para el trabajo del ilustrador.

Las herramientas digitales para la Ilustración pueden potenciar el trabajo tradicional, podemos pensar desde limpiar un boceto o corregir las proporciones de éste, hasta hacer algunas previsualizaciones de color o transparencias, posición de elementos, etcétera. Durante el proceso de producción de ilustraciones digitales, toda esta manipulación de las formas, color, escala, textura, tono y todo elemento dentro de la composición puede ser fácilmente editado, prestaciones que no ofrece la ilustración tradicional. Cabe destacar que la ilustración digital no se limita a la producción de imágenes mediante aplicaciones digitales, otra ventaja es la combinación de estos medios con las habilidades en técnicas tradicionales y conocimientos elementales de composición, comprensión de la luz y el color, el uso de materiales y soportes o texturas tradicionales son elementos esenciales en la práctica del ilustrador.

---

<sup>17</sup> Zeegen, *Ibid.*

## 1.4. Especialidades de la ilustración

Después de revisar algunos autores encontramos en David Sanmiguel una clasificación muy general de las principales aplicaciones de la ilustración que son consideradas áreas de especialización: ilustración editorial, es aquella aplicada en medios impresos y digitales, principalmente periódicos, revistas, portadas de libros y de música, así como de libros tanto infantiles y de otros géneros, cómics o novelas gráfica, por mencionar algunos, en la figura 11 tenemos un ejemplo de ilustración editorial aplicada a portada de libro; ilustración publicitaria, es empleada en medios publicitarios, acompaña en la promoción y ayuda a generar venta de productos y servicios, son impactantes y fáciles de apreciar, entender, y recordar, las encontraremos en carteles, empaques y anuncios en diversos medios tanto impresos como digitales, la figura 12 es una muestra de este tipo de ilustraciones y que en el caso del ejemplo también incluyen elementos médicos y anatómicos, fueron utilizadas en diversos materiales que incluían la promoción de un medicamento; después habla de un tipo de ilustración más especializada, como lo es la ilustración técnica y científica, la cual representa de forma detallada lo que expresa o describe un texto.<sup>18</sup> De esta última hablaremos en el siguiente apartado.



Fig. 11. Ilustración digital. David Palacios Plasencia, 2020.

18 Sanmiguel, David. *Todo sobre la técnica de la ilustración*. Barcelona, Parramón Ediciones, S.A., 2013.



Fig. 12. Ilustración digital. David Palacios Plasencia, 2010.

#### 1.4.1. Ilustración científica

La ilustración científica ha sido una herramienta vital para la difusión de las ciencias entre otras, de la medicina, al representar de manera clara y efectiva las complejidades de las estructuras anatómicas, sistemas, procesos, mecanismos, etcétera, ejemplos de lo anterior los podemos ver en la figura 13 con las ilustraciones hechas para materiales de difusión de salud femenina.



Fig. 13. Ilustraciones digitales. David Palacios Plasencia, 2002.



En cuanto al desarrollo de la comunicación científica, así como en el surgimiento y evolución de los alfabetos y la escritura, el reemplazo de los antiguos manuscritos por documentos impresos desempeñó una función vital para la difusión del saber. Luego con el surgimiento de los procesos de impresión fotomecánica y la más reciente introducción de dispositivos de impresión a partir de archivos digitales se ha contribuido de forma importante a la globalización del conocimiento a través de la historia y las culturas.<sup>19</sup>

Hoy en día, y desde hace ya algunos años, así lo explica Óscar Hernández Muñoz, gracias a la transferencia de información en formato electrónico, por medio de dispositivos de almacenamiento o la publicación en Internet a través de redes informáticas de comunicación, se ha potencializado de forma relevante el uso de ilustraciones de carácter científico, particularmente en ámbitos como el de la divulgación del conocimiento científico, el educativo, y el de la investigación científica.<sup>20</sup>

La comunicación visual ha conseguido un papel importante en la transmisión de conocimientos dentro del medio científico. De esta manera, comenta Hernández Muñoz, en las décadas recientes ha aumentado la cantidad de información gráfica que ha acompañado las publicaciones de carácter científico, aunado también con el enorme repertorio en formato digital y los medios electrónicos de comunicación. Las ilustraciones, gráficos, mapas, esquemas y diagramas de carácter científico desempeñan una función esencial en la comunicación científica como una herramienta de alto impacto, sirven para describir con eficacia fenómenos, órganos, tejidos o procesos complejos, usando las imágenes como complemento del texto, potenciando el mensaje, función que va mucho más allá de ser un accesorio decorativo del lenguaje escrito.<sup>21</sup>

La evolución de los materiales y las herramientas de generación de gráficos ha ocasionado que el término "ilustración científica" actualmente se muestre muy abierto, al referirse al heterogéneo mar de posibilidades de comunicación visual de los conocimientos científicos, por lo que revisaremos algunas de estas posibilidades.

Vernon Hall y sus colaboradores en su intento por perfilar esta especialidad, comentan que "la ilustración científica realiza una función fundamental en el campo de la ciencia, complementando el trabajo de investigadores, docentes y diversos profesionales."<sup>22</sup>

---

19 Goody, Jack y Watt, Ian. *Las consecuencias de la cultura escrita*. Barcelona, Editorial Gedisa, 1996.

20 Hernández Muñoz, Óscar. *La dimensión comunicativa de la imagen científica: Representación gráfica de conceptos en las Ciencias de la vida*. Universidad Complutense de Madrid, 2010, p. 50.

21 Hernández, *Ibid.* pp. 47-50.

22 Hall, Vernon C, et al. "Can student-generated illustrations be worth ten thousand words?" *Journal of Educational Psychology*, vol. 84, no. 4, 1997, pp. 677-681.

Otros autores coinciden en que la ilustración científica “es una disciplina que engloba un amplio abanico de técnicas de representación gráfica al servicio de la ciencia, incluyendo la ilustración tradicional, la fotografía, el vídeo, las nuevas tecnologías digitales, etc.”<sup>23</sup>

El ilustrador de imágenes científicas tiene la responsabilidad de realizar una aproximación a la realidad, de manera que el producto final sea lo más parecido a la especie, órgano, tejido o célula que se esté representando. Hernández Muñoz recopila al respecto muy acertadamente:

“Los ilustradores médicos y científicos combinan habilidades de dibujo con el conocimiento de la biología o de otras ciencias. Los ilustradores médicos dibujan ilustraciones de anatomía humana y de procedimientos quirúrgicos. Los ilustradores científicos dibujan ilustraciones de la vida animal y vegetal, estructuras atómicas y moleculares, y formaciones geológicas o planetarias. Las ilustraciones se utilizan en publicaciones médicas y científicas y en las presentaciones audiovisuales con fines educativos. Los ilustradores médicos también trabajan para los abogados y fiscales, produciendo imágenes que serán mostradas en procesos legales” (US Bureau of Labor Statistics).

La demanda de ilustraciones científicas ha aumentado de forma considerable en los últimos años. Actualmente, este tipo de ilustraciones aparece, entre otros medios, en los libros especializados, revistas profesionales o divulgativas, películas o vídeos educativos, programas informáticos para el aprendizaje, presentaciones y carteles para congresos o reuniones científicas, folletos publicitarios o para la difusión de conocimiento y programas de televisión (The Association of Medical Illustrators). De este modo, la ilustración científica juega un importante papel, contribuyendo a acercar la ciencia al público general.<sup>24</sup>

Podemos hablar del perfil de un ilustrador de imágenes científicas-médicas, como un artista profesional con educación avanzada en comunicación visual y algunos conocimientos básicos en ciencias de la vida, que siempre trabaja en colaboración con científicos, médicos y otros especialistas, los ilustradores de imágenes científicas-médicas transforman información compleja en imágenes con amplio potencial comunicativo. Un ilustrador de imágenes científicas-médicas es un solucionador visual de problemas. Es también un poco investigador, ya que para entender lo que hay que ilustrar, no sólo observa y recopila referencias visuales, debe leer artículos especializados, reunirse con expertos científicos, tal vez observar una cirugía o un procedimiento de laboratorio, esta investigación además de materia prima, es una parte integral del proceso creativo y de la ratificación de la información ilustrada. Sin embargo toda esta recopilación, revisión y solución de problemas visuales de ‘comunicación de carácter científico’ no nos hace científicos en el rigor estricto de la ciencia. Es nuestro trabajo, las ilustraciones, las que tienen este acercamiento a la ciencia, y colaboran a la difusión del conocimiento.

<sup>23</sup> Tsafir, Jenni, y Avi Ohry. *Medical illustration: from caves to cyberspace*. Londres, Health information and Libraries Journal, 2001.

<sup>24</sup> Hernández, *ibid.* pp. 36-37.

### 1.4.2. Funciones y características específicas de la ilustración científica

Anteriormente mencionamos unas funciones de la ilustración muy generales, en cuanto a la ilustración científica en particular, Mary H. Briscoe por su parte, ha enlistado las funciones específicas de la imagen científica de la siguiente manera:

- **Describir** fenómenos complejos que no pueden ser explicados únicamente mediante lenguaje verbal o cuya explicación requeriría un texto demasiado extenso.
- **Documentar** con verosimilitud determinados hechos científicos (fundamentalmente fotografías y otras imágenes obtenidas mediante dispositivos de registro).
- **Facilitar el análisis** de un fenómeno (gráficas, tablas y diagramas).
- **Simplificar y aclarar** información.
- **Resumir** información.
- **Enfatizar** información.
- **Recapitular** acerca de los conocimientos de interés para el estudio de un fenómeno concreto.<sup>25</sup>

La ilustración científica cuenta con características particulares que notoriamente la distinguen de otras representaciones gráficas, Hernández Muñoz recopila las que llama características específicas de la imagen científica, se enlistan y describen a continuación:<sup>26</sup>

- **Pragmatismo**
- **Objetividad**
- **Exactitud**
- **Significación unívoca**
- **Coherencia**
- **Normalización y convencionalismo**
- **Carácter didáctico**
- **Esquematismo**
- **Focalización**
- **Versatilidad gráfica**
- **Relativo interés estético**

<sup>25</sup> Briscoe, Mary Hellen. *Preparing Scientific Illustrations: A Guide to Better Posters, Presentations, and Publications*. New York, Springer Science & Business Media, 1996.

<sup>26</sup> Hernández, *ibid.* pp. 39-44.

**Pragmatismo**<sup>27</sup>

La ilustración científica es una herramienta primordial para la transmisión de la información de las diferentes ramas del conocimiento científico. En consecuencia, esa es su tarea principal por encima de cualquier otra consideración estética. Las ilustraciones científicas son generadas específicamente para su uso y aplicación en publicaciones de carácter científico, por lo tanto, tienen un carácter utilitario, un uso práctico. La figura 14 sirve de ejemplo con una ilustración de la molécula de cafeína, realizada para el cartel promocional del Simposio internacional de actualización sobre los efectos de la cafeína.

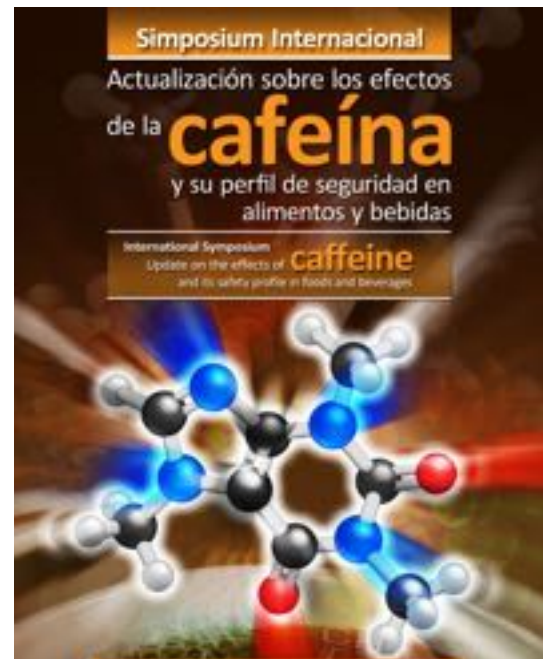


Fig. 14. Ilustración digital. David Palacios Plasencia, 2011.

**Objetividad**<sup>28</sup>

Proveer de objetividad a la imagen científica es necesario para garantizar la transmisión eficaz de los conocimientos representados. La ilustración científica debe representar la información ofrecida con la máxima neutralidad posible, por encima de cualquier valoración subjetiva. Se deben evitar referencias y/o sugerencias a principios morales, ideológicos o de cualquier otra índole que no correspondan con los objetivos de neutralidad e imparcialidad que rigen el carácter científico. En la imagen científica se favorece el uso de signos universales, reconocidos ampliamente por una gran parte de la población. En el caso de la figura 15 se ilustran diferentes aspectos de la progresión de la osteoporosis, mostrando las variaciones en el espacio intervertebral, reducción de estatura por encorvamiento de columna vertebral y corte de vértebra con afectación por osteoporosis.



Fig. 15. Ilustraciones digitales. David Palacios Plasencia, 2008.

<sup>27</sup> Hernández, *ibid.* p. 39.

<sup>28</sup> *Ibid.*

**Exactitud**<sup>29</sup>

Son requerimientos de la ilustración científica la precisión y el isomorfismo estructural de las relaciones entre los elementos de referencia y las expresadas mediante la imagen ilustrada. Esta exactitud sirve para reproducir un elemento o las relaciones entre las diferentes partes de un proceso con la mayor fidelidad. Por ejemplo, las fotografías científicas o imágenes obtenidas por medio de cámaras y aparatos de medición y análisis, donde la precisión es vital porque se utilizan para obtener datos sensibles, diferentes magnitudes, niveles de fluidos, contrastes de órganos y tejidos profundos, por mencionar algunos.

En la imagen científica se aplicarán técnicas y estrategias de representación gráfica que permitan plasmar con mayor efectividad los conceptos ilustrados. Se simplifica y esquematiza en función de la mejor comprensión del contenido a comunicar. Sin embargo, el rigor científico es menor en imágenes de carácter editorial, por ejemplo, las que ilustran el inicio de un capítulo o las usadas en portadas de publicaciones, en algunos casos se juega con libertad compositiva, añadiendo elementos que pudieran estar fuera de la realidad científica, pero que aportan énfasis al mensaje. Y también en este sentido, la imagen divulgativa, usada en gran medida en educación para la salud del público en general, igualmente suele mostrar apertura creativa en el rigor científico, en comparación con las imágenes que aparecen en libros especializados o revistas científicas. Ejemplo de esta característica en las ilustraciones científicas es la figura 16, donde se observa una imagen tomográfica de cabeza en blanco y negro, la cual sirvió de referencia para ilustrar con precisión los contrastes de tejidos y cerebro en tonos azules, y luego se jugó con el corte espiral que emerge a partir de la descarga eléctrica en colores amarillo y naranja.

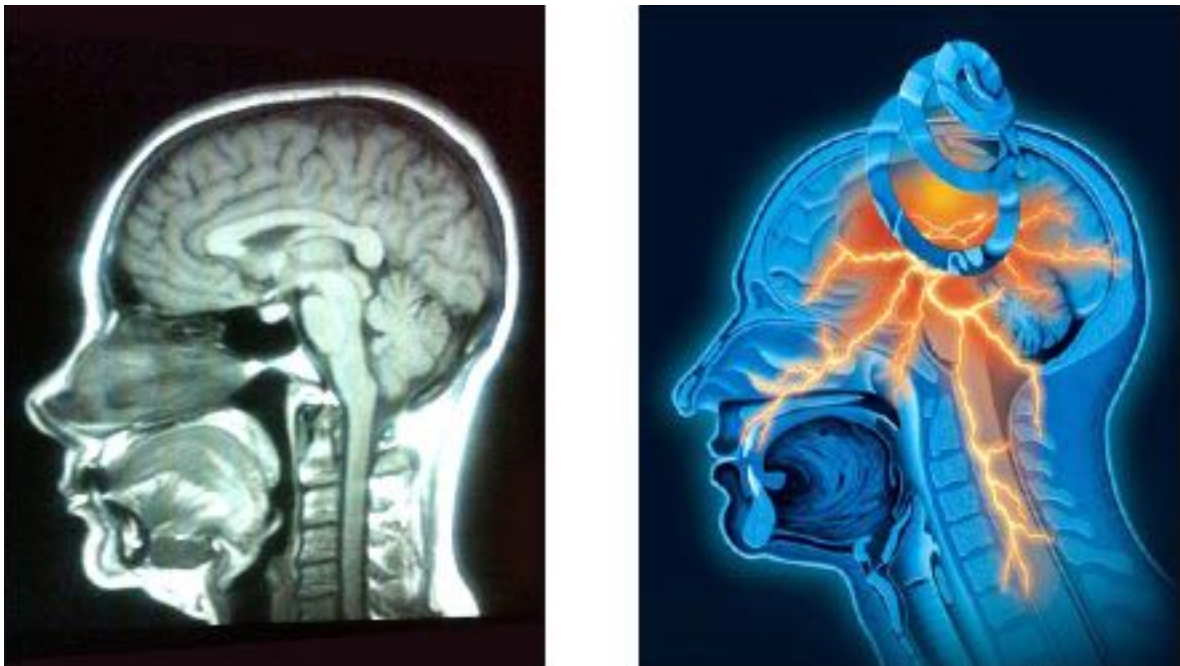


Fig. 16. Izquierda: imagen tomográfica. Derecha: ilustración digital. David Palacios Plasencia, 2002.

<sup>29</sup> Hernández, *ibid.* p. 40.

**Significación unívoca**<sup>30</sup>

Las ilustraciones científicas tienen un carácter universal, no pueden representar múltiples conceptos, deben representar únicamente lo que se quiere transmitir sin dar pauta a interpretaciones ambiguas o significados no deseados. Así pues, la ilustración científica tiene un carácter monosémico, sólo tiene un significado. En la figura 17 podemos ver claramente y reforzando con nombres y flechas cada una de las partes de las capas de la piel, en una lámina que es parte de un rotafolio-guía visual para entender las causas y tratamiento del acné.

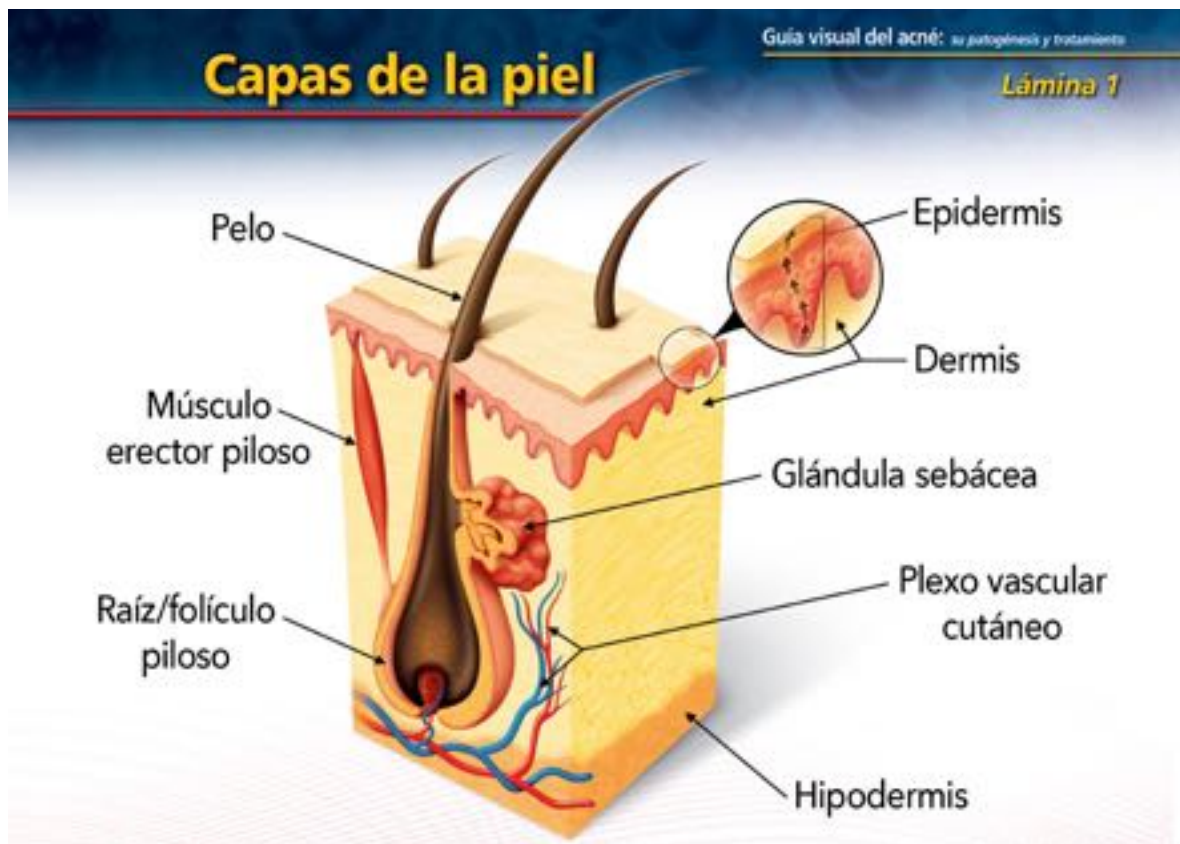


Fig. 17. Ilustración digital. David Palacios Plasencia, 2009.

<sup>30</sup> Hernández, *ibid.* p. 41.

**Coherencia** <sup>31</sup>

La ilustración científica tiene relación lógica con la información a comunicar, no debe mostrar contradicciones, y será congruente con el carácter científico de la pieza de diseño de la que forme parte la ilustración. Es necesario mantener una coherencia entre figuras dentro de una misma ilustración y que todos los elementos gráficos se plasmen con el mismo estilo de representación gráfica. Una muestra de coherencia en la figura 18 la encontramos en las ilustraciones de la glándula próstata normal por un lado, y por el otro la misma próstata con la progresión de las patologías prostáticas, ilustraciones para un cartel sobre información y prevención de éstas patologías.



Fig. 18. Ilustraciones digitales. David Palacios Plasencia, 2005.

31 Hernández, *ibid.* p. 41.

### Normalización y convencionalismo <sup>32</sup>

El uso de normas de representación, así como de sistemas de símbolos técnicos, es un componente que asegura la correcta interpretación de los conceptos desarrollados por las ilustraciones y gráficas científicas. Los ilustradores científicos toman del dibujo técnico, algunos elementos que contribuyen a ilustrar con mayor rigor y exactitud sus trabajos. Es frecuente la incorporación de recursos de acotación y de representación de direcciones, ángulos, ejes de rotación o secciones, por mencionar algunos ejemplos. Así lo podemos comprobar en la figura 19 con las ilustraciones esquemáticas desarrolladas para una colección de carteles de ergonomía en el lugar de trabajo, materiales de promoción y educación para la prevención de la salud.



Fig. 19. ilustraciones digitales. David Palacios Plasencia, 2011.

<sup>32</sup> Hernández, *ibid.* p. 41.



**Carácter didáctico**<sup>33</sup>

Tiene la principal tarea de explicar detalles relativos a fenómenos o procesos con la finalidad de que se comprenda y aprenda de un tema específico fácilmente por los usuarios. Es en los ámbitos educativos, de divulgación de las ciencias y de la salud, donde la imagen científica tiene principalmente una finalidad didáctica. Una muestra de este carácter didáctico la encontramos en la figura 20, ilustración de un corte del alvéolo pulmonar de un recién nacido, la cual sirve para explicar la impregnación del medicamento por medio de flechas verdes, así como de la capa interior del alveolo remarcado en el mismo tono de verde, dando a entender que el medicamento va cubriendo el interior del alveolo paulatinamente.

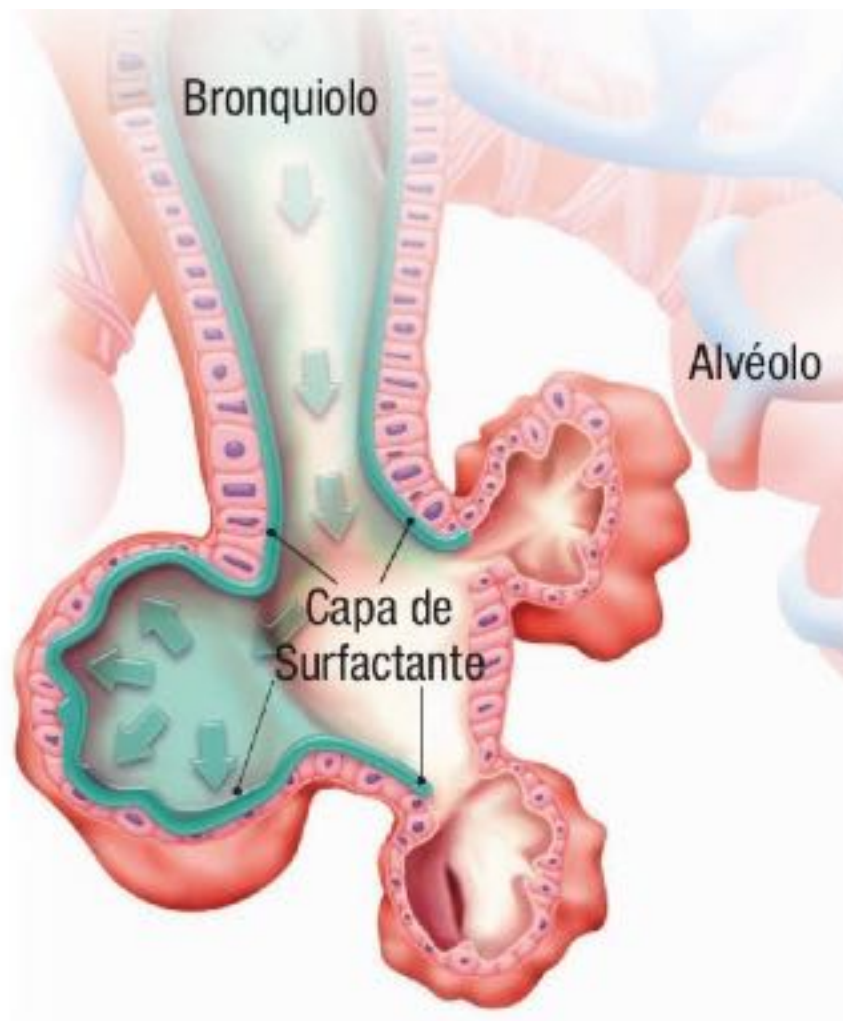


Fig. 20. Ilustración digital. David Palacios Plasencia, 2014.

33 Hernández, *ibid.* p. 42.

**Esquematismo** (simplicidad, sencillez y economía de medios)<sup>34</sup>

La imagen científica cuenta con la capacidad para simplificar el problema expuesto y aislarlo de otras características estructurales que pudieran actuar como distractores para el lector. La esquematización tiene una función principal en la reducción de la complejidad de los conocimientos científicos para su correcta transmisión. La representación de los rasgos característicos de una especie, órgano, tejido o función, mediante la abstracción geométrica, aplicada a diagramas y gráficas científicas. En algunas representaciones esquemáticas se juega con la aplicación de pocos recursos técnicos, evitando una saturación plástica que pudiera distraer el objetivo de comunicación de la imagen. En ocasiones será necesario la supresión del color, la textura, exactitud en la figura, prescindir de la reproducción del entorno de algún elemento o reducir su complejidad a una economía de líneas, planos y paletas de color. Tal es el caso de la figura 21, ilustración de los ramos arteriovenosos coronarios, en la que se omitieron tejidos y estructuras del corazón para únicamente mostrar la distribución de las principales venas y arterias.

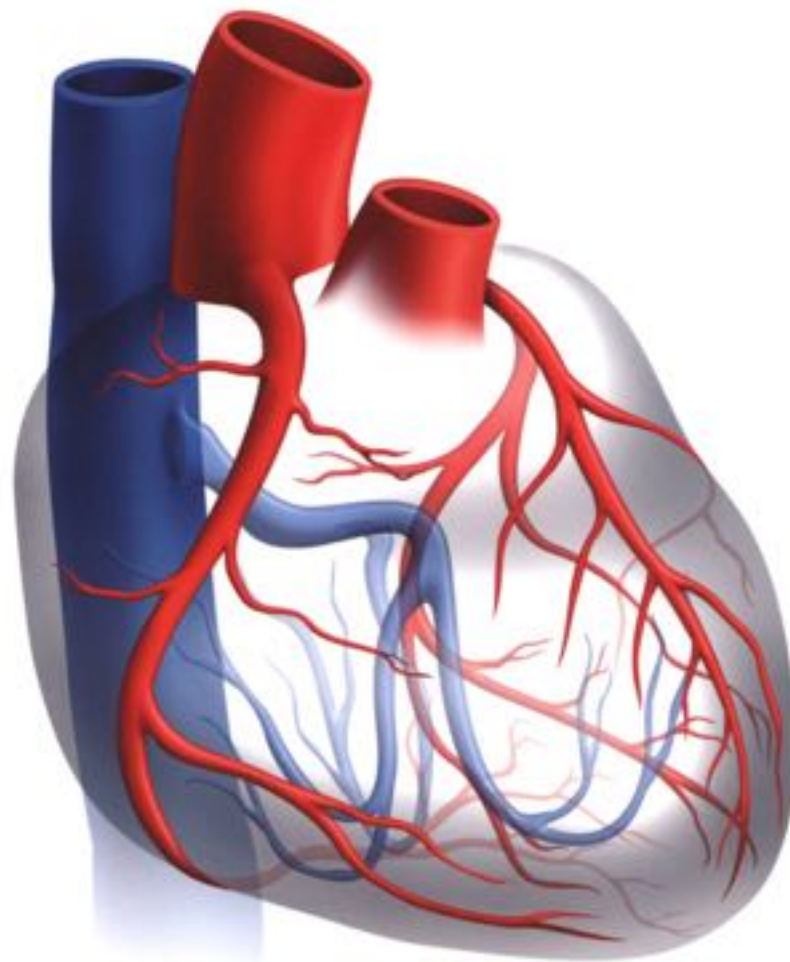


Fig. 21. Ilustración digital. David Palacios Plasencia, 2003.

34 Hernández, *ibid.* p. 42.

**Focalización**<sup>35</sup>

La ilustración científica hace posible la focalización de la atención hacia un determinado componente o sistema de la información representada. Para lograr esta focalización son empleados diversos recursos: desenfocar, atenuar color o disminuir el detalle en zonas de menor interés, encuadrar y enmarcar o situar en puntos estratégicos de la composición el aspecto principal, etcétera. De esta manera encontramos en la figura 22 un ejemplo, con la ilustración que focaliza la ubicación de salida del nervio ciático, mediante el recurso de hacer un acercamiento a la zona de la pelvis para mostrar con exactitud la vía que toma el nervio a través de los huesos de la cadera .



Fig. 22. Ilustración digital. David Palacios Plasencia, 2012.

35 Hernández, *ibid.* p. 43.

**Versatilidad gráfica** (múltiples técnicas de representación)<sup>36</sup>

Desde las técnicas tradicionales de ilustración, la fotografía, la imagen digital 2D y 3D, las imágenes obtenidas por aparatos de análisis o diagnóstico (imagenología y radiología, por ejemplo), cualquier medio artístico y para la generación de imágenes, son empleados para la manufactura de ilustraciones científicas. Es importante que el ilustrador cuente con un amplio repertorio de técnicas y estilos, aportando esta versatilidad que permita la representación gráfica idónea para los conceptos abordados. Un ejemplo de versatilidad gráfica lo observamos en la figura 23, ilustración que muestra la sensación de dolor neuropático en el brazo, a partir de una fotografía se realizó el dibujo digital del desprendimiento de partículas de la piel del brazo, se usó la fotografía como parte de la ilustración final.



Fig. 23. Ilustración digital. David Palacios Plasencia, 2002.

<sup>36</sup> Hernández, *ibid.* p. 43.

**Relativo interés estético**<sup>37</sup>

No obstante el carácter funcional de las imágenes científicas, existen ilustraciones de gran belleza estética por las que algunos ilustradores y fotógrafos científicos han sido reconocidos en el ámbito de la ciencia e incluso por la sociedad en general. Los ejemplos clásicos en este punto son las ilustraciones de aves de John James Audubon o los dibujos de medicina y cirugía de Frank Netter, que observamos en la figura 24. También en el arte se han empleado imágenes científicas, varios artistas han incorporado a sus obras fotografías e ilustraciones científicas, o usado técnicas o dispositivos de registro de imágenes científicas para realizar sus obras.

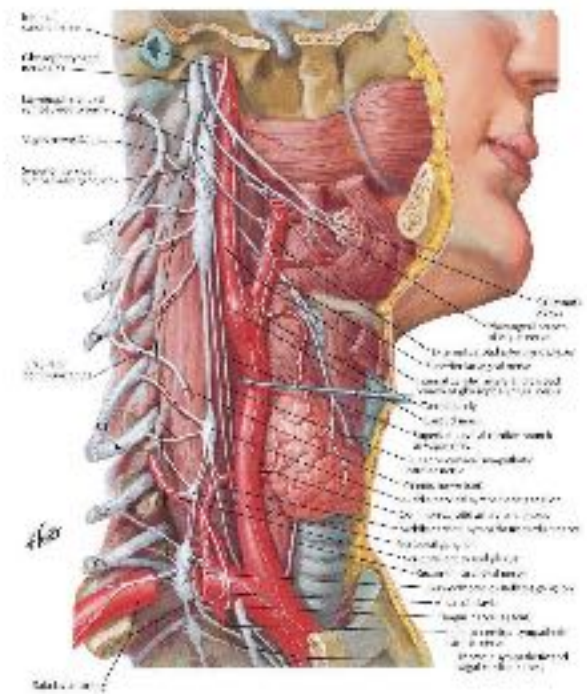


Fig. 24. Izquierda: Grabado a color, James Audubon, sin fecha disponible.  
Derecha: Acuarela, Frank Netter, 1953.

<sup>37</sup> Hernández, *ibid.* p. 44.

# CAPÍTULO 2.

## DESARROLLO DE PROYECTOS

Es a partir del conocimiento y aplicación de las anteriores funciones y características específicas, que inicia el proceso de producción de las ilustraciones digitales científicas para un atlas de Angiología, y también de las ilustraciones digitales editoriales para un libro acerca de la Fibromialgia, por supuesto con el acompañamiento de los especialistas: editores, autores, médicos e incluso otros ilustradores, en diferentes partes del proceso para garantizar la efectividad y certeza de lo que se pretende comunicar. La forma en la que se lleva a cabo dicho proceso, se desarrolla en las siguientes líneas.

### 2.1. Descripción de los proyectos

A continuación se describen por separado los casos desarrollados, presentando datos relativos a la solicitud del proyecto, tales como: el cliente, el tipo de material donde se aplicaron las ilustraciones, el público al que van dirigidos esos materiales, breve descripción del tema/especialidad, así como el listado de ilustraciones encargadas.

#### 2.1.1. Caso 1. Ilustraciones para Atlas de Angiología

Las ilustraciones para este proyecto fueron encargadas por una agencia de publicidad especializada en el ramo farmacéutico, a ésta le fueron solicitadas por el área de mercadotecnia (división cardiovascular) de un laboratorio farmacéutico en la Ciudad de México, se realizaron como complemento de diseño de una serie editorial especializada en angiología. Plasmando de manera congruente los aspectos anatómicos y fisiológicos del sistema cardiovascular en un atlas anatómico distribuido en cinco tomos.

Un atlas es según la Real Academia Española, una “colección de láminas descriptivas pertenecientes a ciertas disciplinas, y que suele aparecer encuadernada como libro. Atlas de anatomía.”<sup>38</sup>

Con respecto a la rama de la medicina llamada **angiología**, es la especialidad médica que se encarga del estudio de los vasos del sistema circulatorio (venas y arterias) y del sistema linfático; incluyendo la anatomía de los vasos sanguíneos (como arterias, venas, capilares) y la de los linfáticos, además de sus enfermedades.<sup>39</sup>

El proyecto “Atlas de Angiología” está dirigido a profesionales de la salud, con la intención editorial de refrendar en el lector el interés por el conocimiento anatómico básico del sistema cardiovascular, tan útil en especialidades como la medicina interna, la medicina crítica, la neurología, la cirugía del cuello, entre otras.

---

38 “Atlas.” Real Academia Española. *Diccionario de la lengua española*: <https://dle.rae.es/atlas>. Consultado el 8 de enero de 2022.

39 “Angiología.” Merriam Webster Incorporated: <https://www.merriam-webster.com/medical/angiology>. Consultado el 8 de enero de 2022.

Se elaboraron en total 29 ilustraciones que se distribuyeron en un atlas anatómico a lo largo de cinco tomos de la siguiente forma: (las imágenes terminadas correspondientes se muestran al final del capítulo 3)

### **Tomo I - Región cardiopulmonar**

1. Imagen para portada
2. Corazón en posición anteroposterior
3. Corazón corte sagital
4. Ramos arterionerviosos coronarios
5. Arteria aorta y venas cavas
6. Tramos bronquiales y principales vasos pulmonares

### **Tomo II - Región extremidades**

1. Imagen para portada
2. Principales arterias y venas del miembro torácico axila-brazo
3. Principales arterias y venas de las piernas
4. Principales arterias y venas del muslo
5. Triángulo inguinal

### **Tomo III - Región abdominal y pélvica**

1. Imagen para portada
2. Principales vasos abdominales
3. Principales vasos viscerales
4. Principales vasos de la pelvis
5. Principales vasos de los genitales masculinos
6. Principales vasos de los genitales femeninos
7. Principales vasos hemorroidales

### **Tomo IV - Región cabeza y cuello**

1. Imagen para portada
2. Principales vasos del cuello
3. Principales vasos extracraneales
4. Principales vasos intracraneales
5. Polígono de Willis

### **Tomo V - Estructuras vasculares**

1. Imagen para portada
2. Principales estructuras vasculares embrionarias
3. Principales estructuras de los vasos arteriales
4. Principales estructuras de los vasos venosos
5. Diagrama de la cascada de la coagulación

### **Contenedor de los 5 tomos**

1. Imagen para contenedor, portada general

### 2.1.2. Caso 2. Ilustraciones para libro Fibromialgia

Las ilustraciones fueron encargadas directamente por el autor del libro, psicoterapeuta especializado en tratamiento de adicciones y terapia psicológica post-trauma, activo en la Ciudad de México, ha escrito otros tres libros acerca de la salud mental. Las ilustraciones fueron comentadas desde el inicio y revisadas en partes clave del proceso de la mano del autor, logrando reforzar de manera congruente el contenido editorial de algunos aspectos fisiológicos del sistema límbico, así como también de sistemas y órganos afectados por la fibromialgia.

En lo referente a la enfermedad **fibromialgia** encontramos que “es una afección crónica que causa dolor en todo el cuerpo, fatiga y otros síntomas. Las personas con fibromialgia pueden ser más sensibles al dolor que aquellas que no la tienen. Esto se conoce como percepción anormal del dolor.”<sup>40</sup>

El proyecto “libro Fibromialgia. Cuando el cerebro te engaña”, está dirigido al público en general, familiares y pacientes que buscan alternativas terapéuticas. La solicitud de las ilustraciones fue de carácter editorial con estilo y acabados sencillos, sin tanto rigor científico. Hechas para acompañar la visión general de la enfermedad a través de las vivencias de Frida, protagonista de la narración, en un ligero texto a manera de testimonial que invita a conocer más de la enfermedad y alternativas terapéuticas. El proyecto tiene un total de 20 ilustraciones para forros e interiores, distribuidas en todo el libro como se enlista a continuación (las imágenes terminadas correspondientes se muestran al final del capítulo 3).

1. Ilustración de Frida molesta, para portada con globos para textos
2. Datos estadísticos
3. Niña triste-adulto consolando
4. Embarazada con estrés y bebé/transparencia
5. Médico y Frida
6. Síntomas/puntos de dolor
7. Medicamentos y Frida
8. Grupo autoayuda y Frida
9. Trama de engaño
10. Circuito cerebral/sistema límbico
11. Frida abajo y arriba
12. Línea del tiempo Frida
13. Tabla de experiencias adversas
14. Frida niña llorando estrés
15. Órganos afectados
16. Sistemas afectados
17. Frida recordando trauma
18. Fridas de la mano de frente
19. Fridas de la mano de espalda
20. Frida contenta para contraportada con globos para textos

40 “Fibromialgia.” MedlinePlus: <https://medlineplus.gov/spanish/fibromyalgia.html> Consultado el 9 de enero de 2022.



## 2.2. Proceso creativo

Para lograr un buen producto de ilustración, que sea congruente con los componentes formal y comunicativo, es importante prestar atención a la forma de creación. La ilustración requiere de un proceso creativo que marque el camino que el ilustrador debe considerar, con el objetivo de asegurar que las imágenes alcancen una correcta relación con los textos y conceptos a ilustrar.

Además, hemos de considerar que una ilustración debe tener ciertas características para demostrar ser contundente y ser calificada como una buena ilustración, y que pueden ser características a considerar en los procesos de creación, a lo que Grove complementa diciendo:

“La comunicación, la relación entre el texto y la imagen, el factor emocional, el aura o su nivel de significación, la relación con contextos históricos y culturales, la creatividad, la continuidad, simbolismo, composición y la originalidad son algunos de los aspectos claves a la hora de desarrollar una ilustración”.<sup>41</sup>

Aunque los procesos de creación varían entre los ilustradores, hay etapas que permanecen constantes y otras que merecen ser consideradas para lograr un buen producto. La serie de fases sucesivas y a veces simultáneas que se pueden encontrar tras revisar algunos autores respecto a este proceso creativo son cinco, según revisa Pablo Pascale al partir del postulado del psicólogo Mihaly Csikszentmihalyi: preparación o aparición de los problemas a resolver, incubación, intuición o experiencia y evaluación y elaboración.<sup>42</sup>

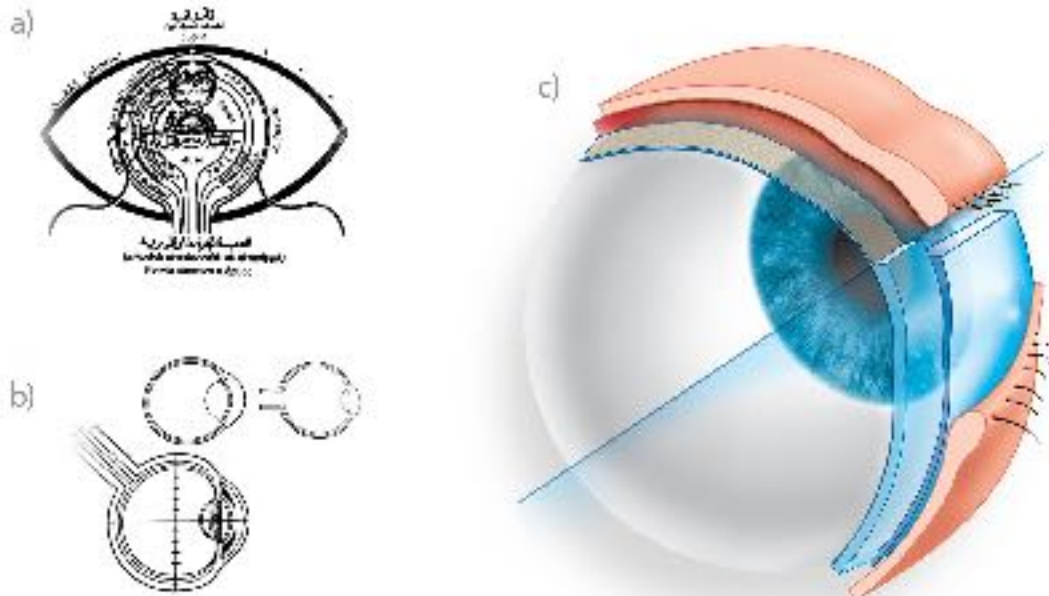


Fig. 25. a) Grabado, autor desconocido, 860 dC; b) Grabado, Christoph Scheiner, 1630; c) Ilustración digital, David Palacios Plasencia, 2013.

<sup>41</sup> Grove, Jaleen. 2013. *illustratorsillustrated.com*, [www.illustratorsillustrated.com/evaluating-illustration-aesthetically/](http://www.illustratorsillustrated.com/evaluating-illustration-aesthetically/). Consultado el 10 de enero 2022.

<sup>42</sup> Pascale, Pablo. “¿Dónde está la creatividad? Una aproximación al modelo de sistemas de Mihaly Csikszentmihalyi.” *Arte, Individuo y Sociedad*, vol. 17, 2005, pp. 63-86, <https://revistas.ucm.es/index.php/ARIS/article/view/ARIS0505110063A>. Consultado el 9 de enero de 2022

**1) Aparición de los problemas.** Hay tres fuentes principales de las que surgen los problemas: las experiencias personales, las exigencias del dominio, y las presiones sociales, las cuales presentan la sensación de que existe algún conflicto o tensión, una tarea a realizar.<sup>43</sup>

Es el momento de los primeros contactos con el problema a resolver: la solicitud del cliente, recabar la información que servirá para nutrir el proyecto. Encarar la nueva tarea y todo lo que implica. Revisar lo que se ha hecho antes en relación al tema a ilustrar, ver otras imágenes ayuda a prepararse, documentarse y comprender lo que se ilustrará, sin dejar de lado que también enriquece el acervo visual. En la figura 25 se muestran algunos diagramas del ojo que sirvieron como referencias visuales para la elaboración de la ilustración a color, mismos que fueron útiles para comprender mejor la disposición de las diferentes capas superficiales del ojo.

**2) Incubación:** Esta ha sido considerada la parte más creativa del proceso creativo. Csikszentmihalyi postula la posibilidad de un procesamiento de la información en paralelo, a nivel subconsciente, pero no sólo restringido a términos mentales, sino que la incubación se debe extender al ámbito y al dominio, los cuales la mente ha interiorizado desde la consciencia.<sup>44</sup>

Es gracias al relativo distanciamiento del problema de esta fase de incubación en la que aparentemente no hay actividad o la atención está enfocada en una actividad diferente, o cuando nos relajamos, que de manera inconsciente, se realizan conexiones y asociaciones libres, así como ideas inesperadas.

**3) Intuición o experiencia:** Tiene lugar cuando una conexión inconsciente entre ideas encaja tan bien que se ve forzada a salir de la conciencia.<sup>45</sup>

El momento en que repentinamente tomamos conciencia de la idea o solución al problema y se conectan los elementos en los que no creíamos o que parecía que no tenían conexión alguna. Pero sucede trabajando, es la etapa en la que los bocetos empiezan a arrojar luz a las formas del proyecto. Es en esta etapa cuando encontramos una solución al problema o el surgimiento de otra nueva idea. Puede haber interacción simultánea con las otras fases del proceso.

---

43 Pascale, *Ibid.* p. 67.

44 *Ibid.* p. 67.

45 *Ibid.* p. 68.

**4 y 5) Evaluación y elaboración:** Es el momento de comprobar si la idea tiene sentido en las conexiones alcanzadas hasta el momento. La evaluación fue necesaria en cada caso, el científico hará sus cálculos, el pintor se aparta del lienzo para observarlo críticamente, y así. En tanto, la elaboración supone para Csikszentmihalyi el cumplimiento de cuatro condiciones importantes: (a) debe prestarse mucha atención al trabajo que se realiza, y estar atento a cuándo surge la interacción con el medio, nuevas ideas o intuiciones; (b) prestar atención a las propias metas y sentimientos; (c) mantener el contacto con el conocimiento del dominio; (d) en las etapas posteriores al proceso, es muy importante escuchar a los colegas del ámbito.<sup>46</sup>

Es la etapa en la que determinamos si la intuición es válida o seguir buscando alternativas. Puede ser una fase difícil en donde surgen las dudas respecto a las soluciones que hemos planteado. Debe haber autocrítica e introspección. Podemos siempre acudir a las opiniones y evaluaciones de los clientes y sobre todo de los editores y especialistas. La intención es comprobar la eficacia de las ideas, la aprobación de los bocetos. Sólo entonces pasamos a la elaboración, la cual consiste en darle forma a la idea, con la finalidad de comunicar correctamente los contenidos. Es necesaria la verificación constante en esta etapa de elaboración. Debemos tomar conciencia y aplicar las habilidades y destrezas con las que contamos para optimizar el flujo del trabajo. Es posible que esta etapa se vea interrumpida por las otras fases del proceso, hay que estar atentos ya que surgen nuevas intuiciones, incubaciones y nuevas ideas.

Como parte del proceso creativo para la elaboración de los proyectos que se presentan en esta tesina, además de lo anterior, fueron tomadas en consideración algunas preguntas que ayudaron a perfilar el camino a seguir: ¿cuál es el problema de comunicación visual que necesita ser resuelto? ¿a quién están dirigidas las ilustraciones? ¿cuál es el contenido y tema de importancia? ¿hace falta mayor investigación sobre el tema para explicar algo más de lo que ya es conocido?. Mismas preguntas que también fueron revisadas y contestadas en colaboración con los clientes, especialistas en sus materias, fueron de gran ayuda para definir y trazar el camino de la producción de las ilustraciones.

El proceso creativo es la visualización inicial, y es fundamental en la elaboración de productos de ilustración con calidad, ayudando al ilustrador a representar de la mejor manera el mensaje del texto, el proceso creativo asegura que se transmita la información correctamente. Es así como se entiende la intención comunicativa de la ilustración y de la obra o serie de ilustraciones, es entonces que estamos listos para ejecutar un proceso creativo aplicado a la producción de ilustraciones.

---

<sup>46</sup> Pascale, *Ibid.* p. 68

### 2.2.1. Selección de estilo gráfico y referencias visuales

Es importante señalar que no hay una fórmula que indique los estilos gráficos que deben usarse en cada caso. Sanmiguel<sup>47</sup> enfatiza la importancia de comprender el tipo de texto e información que se va a ilustrar, así como la forma en la que se quiere entregar el mensaje antes de planear el estilo gráfico a usar, gracias a que éste depende significativamente de estos factores.

Al respecto de la elección de los estilos gráficos, Richard Helmick<sup>48</sup> comenta que “la verosimilitud entre el arte y la realidad es un aspecto relevante al momento de establecer un estilo de ilustración”, refiriéndose a la relación de la parte artística y técnica de la ilustración con la realidad. Muchos autores concuerdan en que las imágenes realistas ilustran mejor los contenidos que los gráficos simples o esquemáticos, por tanto, se recomienda manejar estilos y técnicas que faciliten la representación de elementos realistas, lo anterior no implica que las ilustraciones tengan que ser réplicas exactas de la realidad, sino que los elementos ilustrados sean coherentes y hagan alusión a elementos de la realidad.

Una vez que se sabe el tipo de ilustración a entregar y después de visualizar cómo va a producirse, y revisar esta visualización o bocetaje, el ilustrador piensa en el estilo que va a emplear. Los ilustradores deben adquirir experiencia sobre los estilos y el dominio de las diferentes técnicas que utilizará en cada caso.

Debido a la especialidad del tema a ilustrar en el caso 1 de la presente tesina (atlas de Angiología), el cliente, agencia de publicidad especializada en el ramo farmacéutico, describe con exactitud las imágenes a ilustrar, de tal forma que gran parte del proceso de producción y desde las primeras referencias anatómicas, acopio de las mismas, revisión y aprobación de bocetos, así como de las versiones finales a color, fue de la mano del especialista médico angiólogo que escribió el contenido editorial.

De la misma manera, en lo correspondiente al caso 2 (libro ‘Fibromialgia. Cuando el cerebro te engaña’) fue el autor del libro quien propuso las secciones del texto a ilustrar, sin embargo también se necesitó su revisión y aprobación en partes clave del proceso como lo fue en el bocetaje, durante el avance y previamente a la entrega final.

El estilo gráfico de las ilustraciones se definió a partir de algunas muestras enviadas al cliente final (laboratorio farmacéutico y autor del libro) quienes tomaron la decisión del tipo de imágenes, definiendo así el estilo gráfico a emplear en el desarrollo de cada proyecto, haciendo énfasis en que las ilustraciones deberán ser anatómicamente correctas y no es necesario el empleo de tanto realismo.

---

47 Sanmiguel, David. *Todo sobre la técnica de la ilustración*. Barcelona, Parramón Ediciones, S.A., 2013. <https://es.scribd.com/read/435174564/Todo-sobre-la-tecnica-de-la-ilustracion>

48 Helmick, Richard. “Virtues of verisimilitude in design and art.” *Computers & Graphics*, vol. 19, no. 4, 1995, pp. 505-507, <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.662.2285&rep=rep1&type=pdf>. Consultado el 12 de marzo de 2022.

Una vez que se revisaron y definieron las referencias visuales a emplear, así como el estilo gráfico, los siguientes pasos en la producción son los mismos empleados en cada una de las ilustraciones: bocetaje, vectorización, color, volumen y entrega de archivos finales.

La búsqueda de referencias visuales específicas del tema a tratar, avaladas por los editores y autores, así como revisar lo que ya se ha ilustrado al respecto, sirve también como retroalimentación para definir el estilo y técnica bajo los cuales se realizarán las ilustraciones. Con lo anterior se reafirma la idea de ver más para entender mejor.

En la figura 26 tenemos algunas muestras de estilos gráficos que sirvieron también como pauta para el desarrollo de las ilustraciones del 'Atlas de Angiología', para este proyecto se usaron como principales referencias visuales las ilustraciones del 'Atlas de Anatomía humana de Netter' en su mayoría realizadas por el Dr. Frank Netter y por el Dr. Carlos Machado, dicha publicación es un referente en el estudio de la anatomía humana.<sup>49</sup>

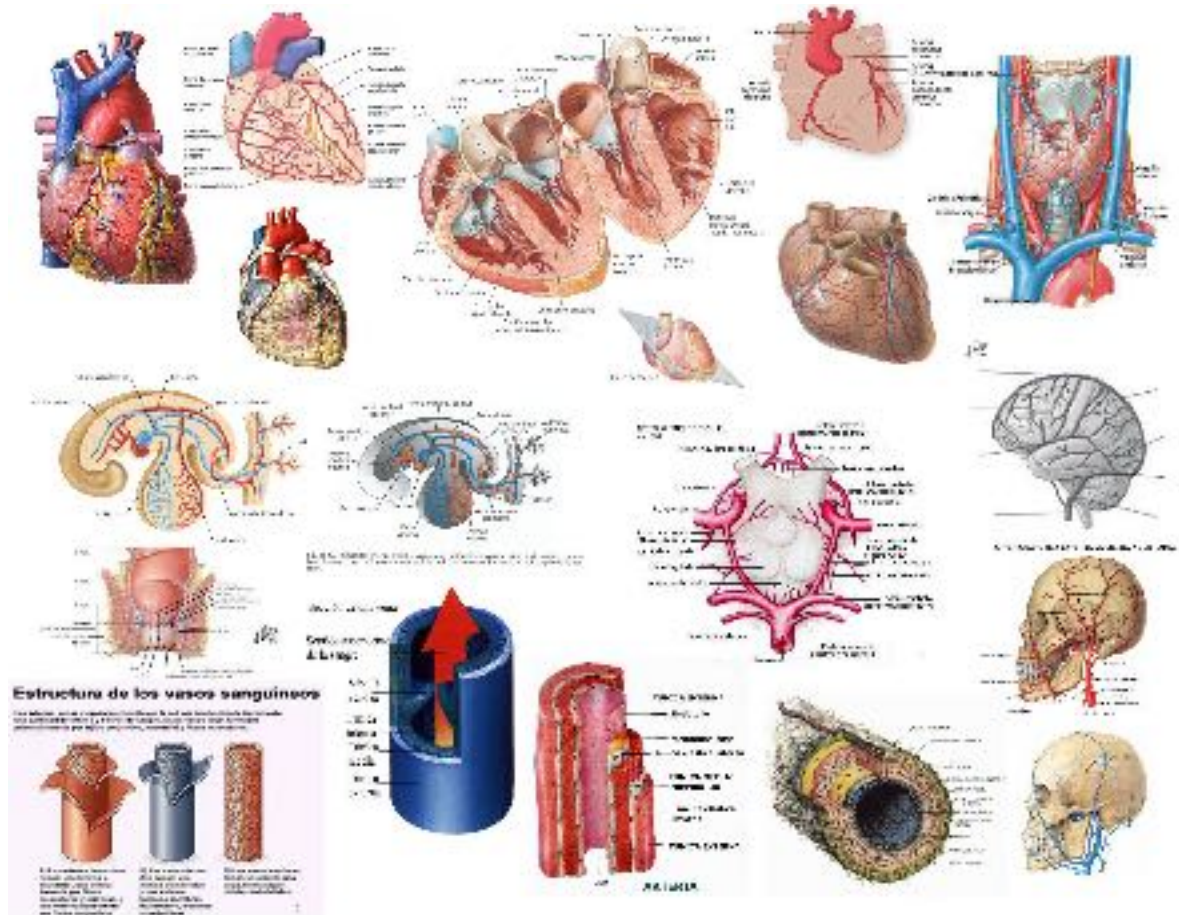


Fig. 26. Referencias visuales para 'Atlas de Angiología', anatomía, colores, tipo de cortes y vistas.

<sup>49</sup> Netter, Frank. *Atlas de Anatomía Humana*. Barcelona, Elsevier Inc., 2014.

Para las ilustraciones del libro 'Fibromialgia. Cuando el cerebro te engaña' al tratarse de un proyecto editorial sin tanto rigor científico, el acopio de imágenes que se usaron de referencia corresponde a la petición del autor en cuanto al aspecto caricaturizado de los personajes, en la figura 27 se muestran diferentes ejemplos que fueron guía para definir el estilo de las ilustraciones de este proyecto.

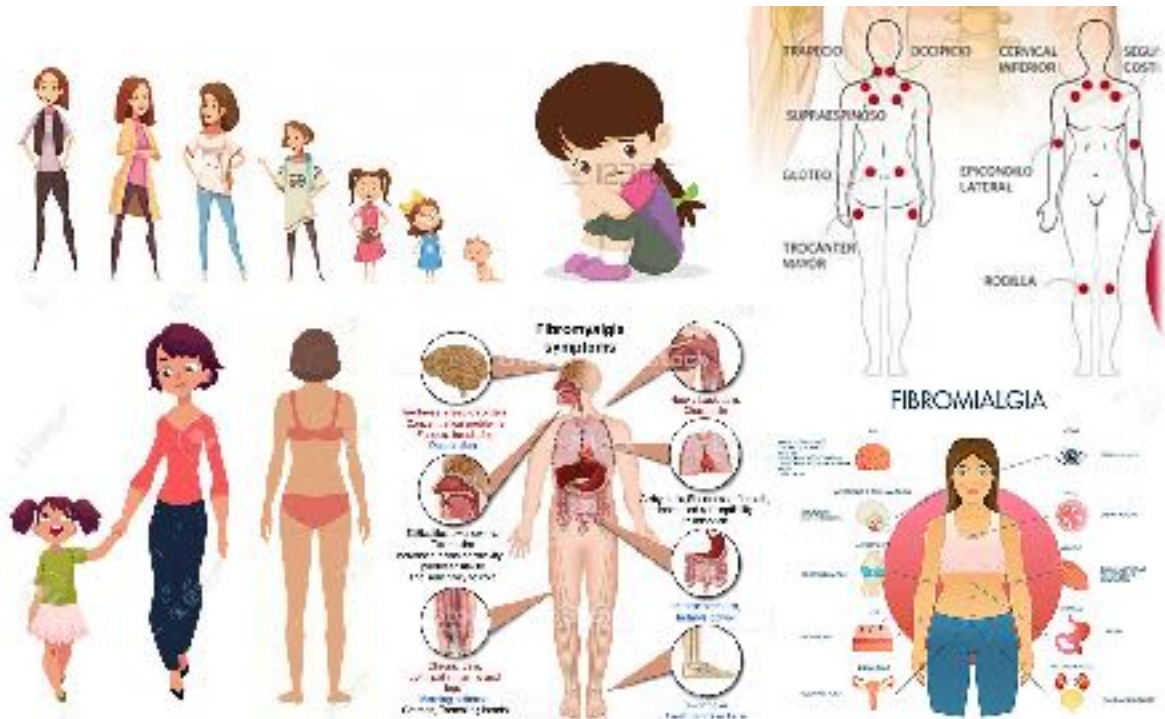


Fig. 27. Referencias para el libro 'Fibromialgia', personajes, colores, órganos y puntos de dolor.

### 2.2.2. Bocetaje

Es necesaria la creación de un boceto esquemático, claro y entendible, un dibujo que defina las formas que se ilustrarán, tal como lo dice Lawrence Zeegen "un boceto debería ser, idealmente, un esbozo que muestre vagamente los elementos que compondrán el trabajo final"<sup>50</sup>, por lo tanto debemos partir de la observación y análisis de las referencias seleccionadas, mediante la aplicación de líneas definidas alrededor de cada parte, sección, corte, órganos, situaciones, personajes, etcétera utilizados para empezar a definir el estilo de todos los elementos de las ilustraciones encargadas, es recomendable agregar detalles más finos, para que se simplifique el trabajo en la siguiente fase que es la vectorización.

El lápiz y el papel son el punto de partida del diseño y la ilustración. Zeegen concibe que en la actualidad es imposible pensar que un ilustrador pueda trabajar con éxito sin el acceso a herramientas digitales, esto sin restar la importancia de las técnicas análogas tradicionales. "El ordenador es el que extrae el rendimiento de este y capacita al ilustrador para transformar el trazo del lápiz en un surtido de nuevos trazos sin fin".<sup>51</sup> También explica que inclusive para el

50 Zeegen, Lawrence. *Principios De Ilustración*. 2ª ed., Barcelona, Gustavo Gili, 2013. p. 116.

51 *Ibid.* p. 44.

artista digital, el papel es el punto de partida. Por lo que el lápiz y el papel no se desplazan de la ilustración digital a pesar de la existencia de herramientas como las tabletas digitalizadoras de dibujo que permiten bocetar directamente en formato digital.

Una vez definidos los bocetos se procede a digitalizarlos y volver a hacer contacto con los editores y autores para la revisión y aprobación o incluso señalar correcciones, es hasta el momento cuando ya no existen correcciones y cuando los bocetos han sido aprobados, que los dibujos se escanean para tener una nueva referencia original, y después en la etapa de vectorización calcar las formas que irán construyendo las ilustraciones. En las figuras 28 y 29 observamos algunos bocetos que fueron usados como referencias previas al dibujo vectorial de las ilustraciones del 'Atlas de Angiología' y del libro 'Fibromialgia'.

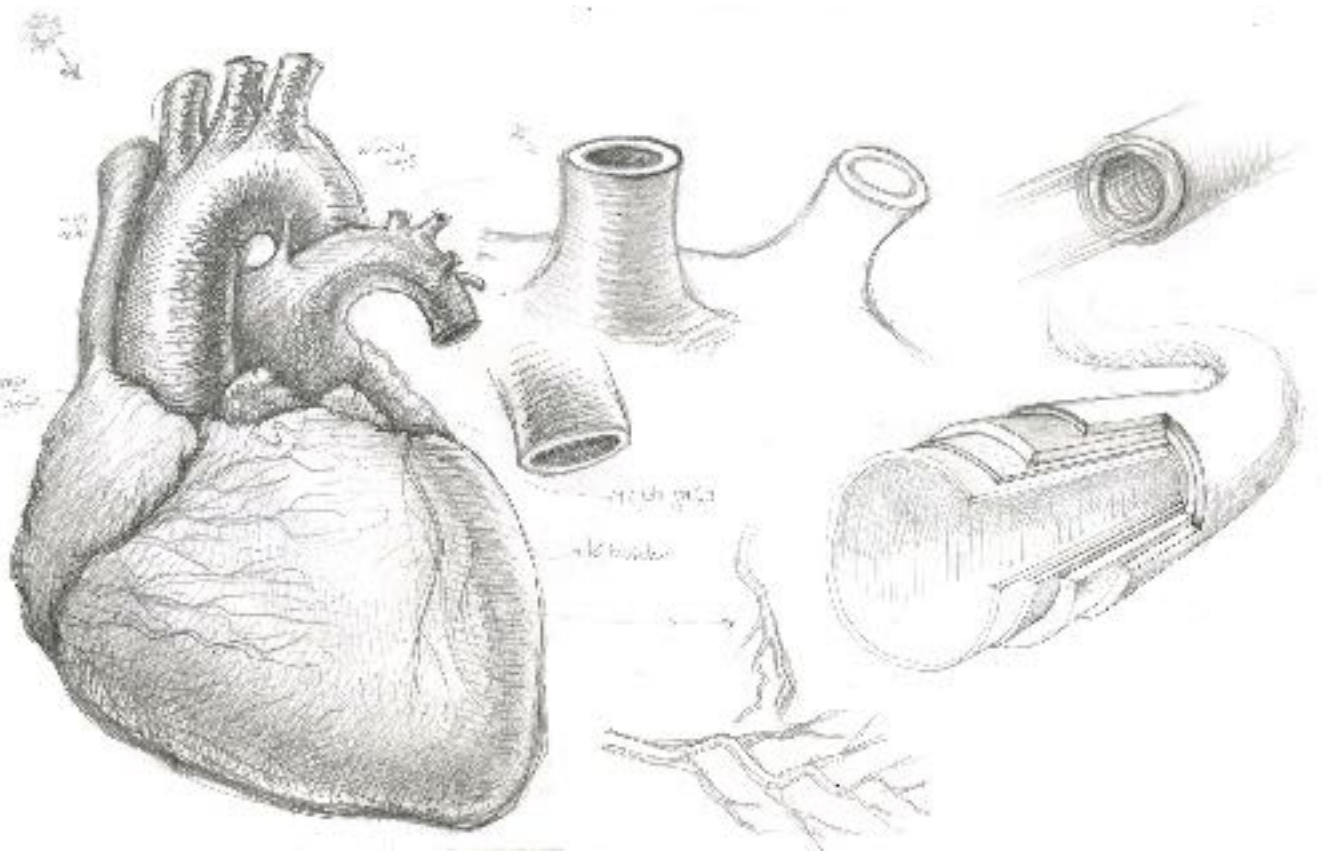


Fig. 28. Caso 1, Atlas de Angiología: bocetos a lápiz para ilustración de las principales arterias del corazón, vista anteroposterior, capas de la arteria.



Fig. 29. Caso 2, libro Fibromialgia. Cuando el cerebro te engaña: bocetos a lápiz para ilustraciones de personajes, sistemas y órganos afectados por fibromialgia.



# CAPÍTULO 3.

## EJECUCIÓN DE LAS ILUSTRACIONES

### 3.1. Vectorización

Una vez digitalizados los bocetos mediante el uso de escáner o fotografía digital, se procede a vectorizar, es decir: trazar encima de esos bocetos esquemáticos a manera de calca. La vectorización es el trazado inicial de las figuras y se genera en Adobe Illustrator, en esta parte del proceso de vectorización sólo los contornos son necesarios, se realiza con las herramientas de trazo y dibujo: pluma, brocha y lápiz. A continuación se describe brevemente el proceso:

1. Una vez abierto el programa Adobe Illustrator, generamos un documento con las medidas y especificaciones de cada ilustración, podemos partir del formato tamaño carta 21.5x28 cm.
2. Se coloca la imagen digitalizada del boceto que se trazaré, en una primera capa inferior. Esta forma de organizar el trabajo en capas facilita la visualización y ajustes durante el proceso de vectorización.
3. En otra segunda capa superior, con las herramientas pluma, brocha y/o lápiz se inicia el trazado de los contornos que posteriormente se rellenarán de color y volumen.
4. Se recomienda cerrar los contornos para rellenar de color, cuando los trazos sean sólo con brocha, se sugiere convertirlos a contornos y suavizar las puntas o extremos (como fué el caso de la vectorización de venas y arterias).
5. Realizados los contornos de la imagen en vectores, se les asigna el color para copiarlos al archivo de mapa de bits, donde se aplicará el volumen cuando sea el caso.
6. Por último se deben guardar todos los archivos originales de la vectorización, si bien los copiaremos en los archivos de mapas de bits cuando sea necesario, es necesario contar con una copia de seguridad de estos trazos.

El uso de la tableta y pluma digitalizadoras facilita el trazado definido del dibujo, permite realizar variaciones en el grosor de líneas y también en el posterior modelado de brillos y sombras de las ilustraciones, son herramientas que permiten trazar, editar y modificar con facilidad.

En la figura 30 se observa que los trazos se hicieron variando los grosores de líneas en los ramos venosos y arteriales, haciéndolos más delgados conforme se extienden; una vez definidos los contornos y traslapes necesarios se genera una versión 'en líneas' para luego definir la paleta de colores, ya que finalmente el modelado/volumen (aplicación de luces y sombras) se realizará en Photoshop.

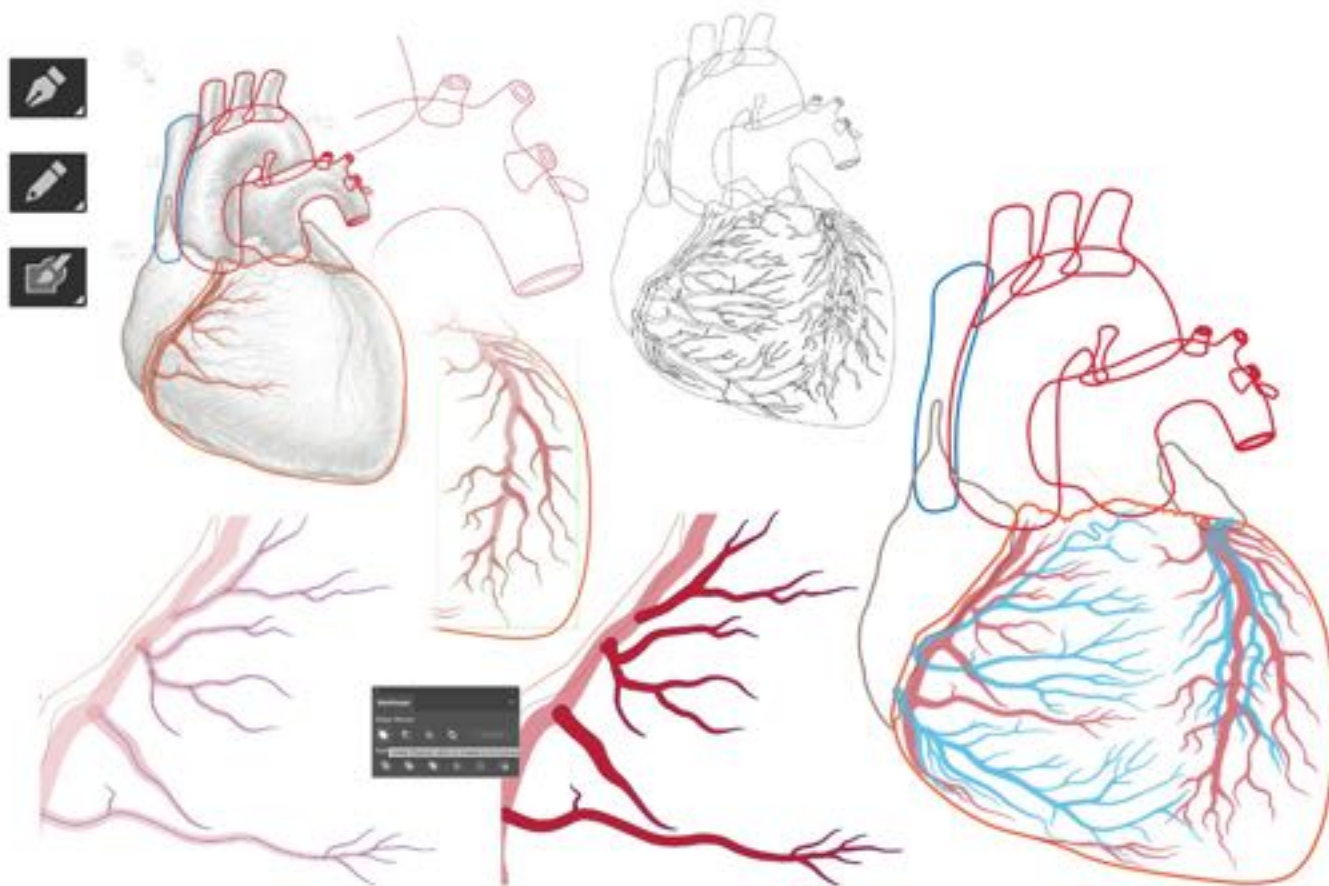


Fig. 30. Caso 1: proceso de vectorización para corazón, proyección anteroposterior.

Mientras que en la figura 31 vemos por un lado el trazo de los contornos de algunos personajes secundarios del libro 'Fibromialgia' Con variaciones también en el grosor de las líneas que sirven para definir la posición de los personajes; luego en los trazos de la personaje principal se dibujan los contornos principales del cuerpo, puntos de dolor, así como los contornos de los principales órganos y sistemas afectados por la fibromialgia.

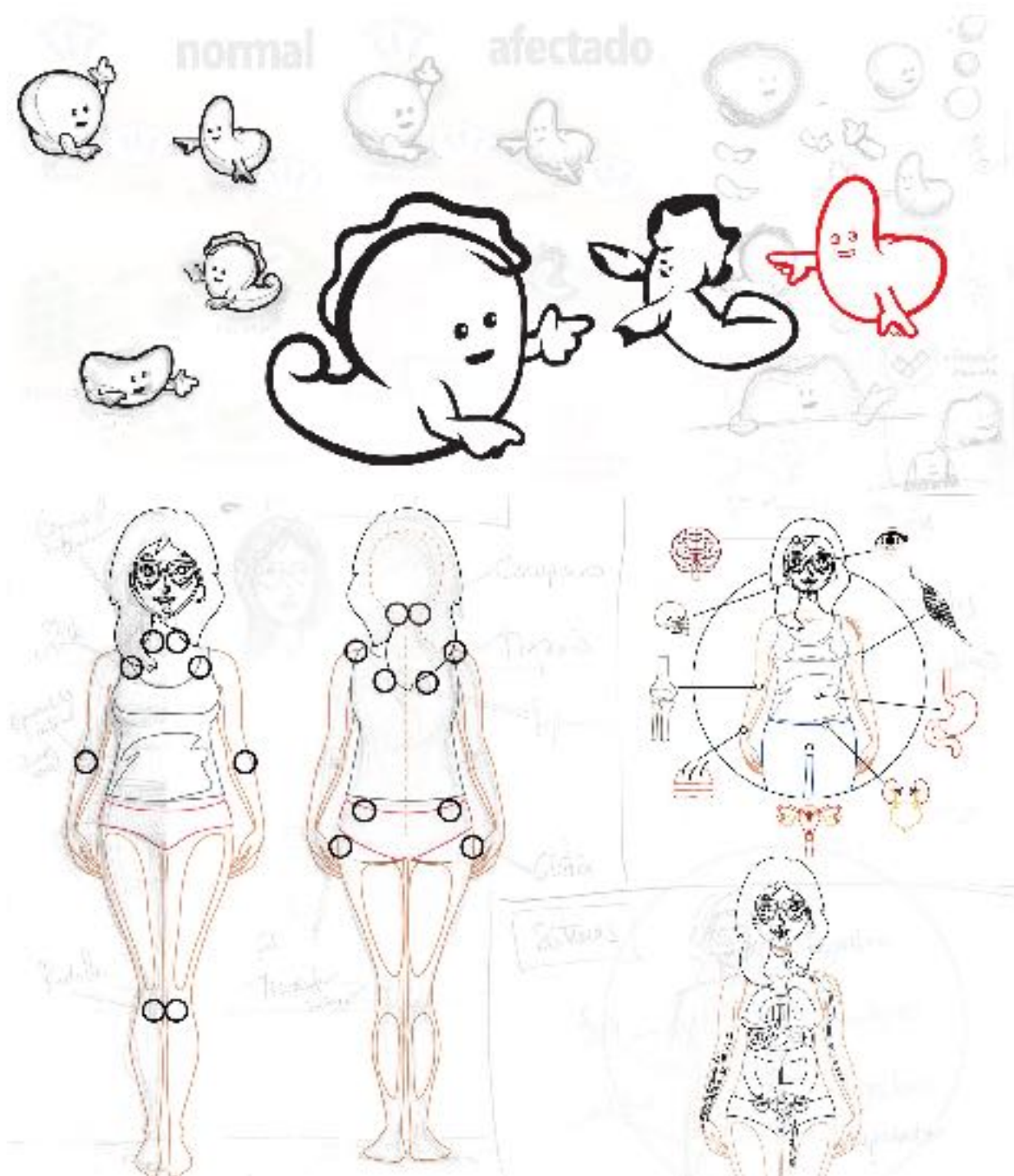


Fig. 31. Caso 2: proceso de vectorización para personajes, puntos de dolor, órganos y sistemas afectados por la fibromialgia; incluye los contornos básicos de cada ilustración.

## 3.2. Color

Cuando los trazos están definidos, se aplica color base. En esta etapa, se continúa dando forma al dibujo mediante el uso de los colores base de cada componente de las ilustraciones, a manera de plastas de color plano de cada parte de órganos, personajes y elementos a ilustrar.

La definición de la paleta de colores para todas las ilustraciones de la serie, tanto de colores de base, como de tonos, brillos y contrastes, se ha partido de variaciones de los colores CMYK preestablecidos en las muestras del programa de mapa de bits, teniendo en cuenta la salida de impresión offset. Es a partir de estas muestras de color que generamos tanto el color para brillos como el que se usará para sombras, cuidando siempre que haya uniformidad en los tonos, saturación y contrastes de estos colores en todas las ilustraciones de la serie.

En la figura 32 se muestra la paleta de colores usada para todas las ilustraciones del proyecto 'Atlas de angiología', definiendo así los colores y tonalidades para cada tejido; podemos observar la aplicación de colores base en los elementos que conforman la proyección anteroposterior del corazón.

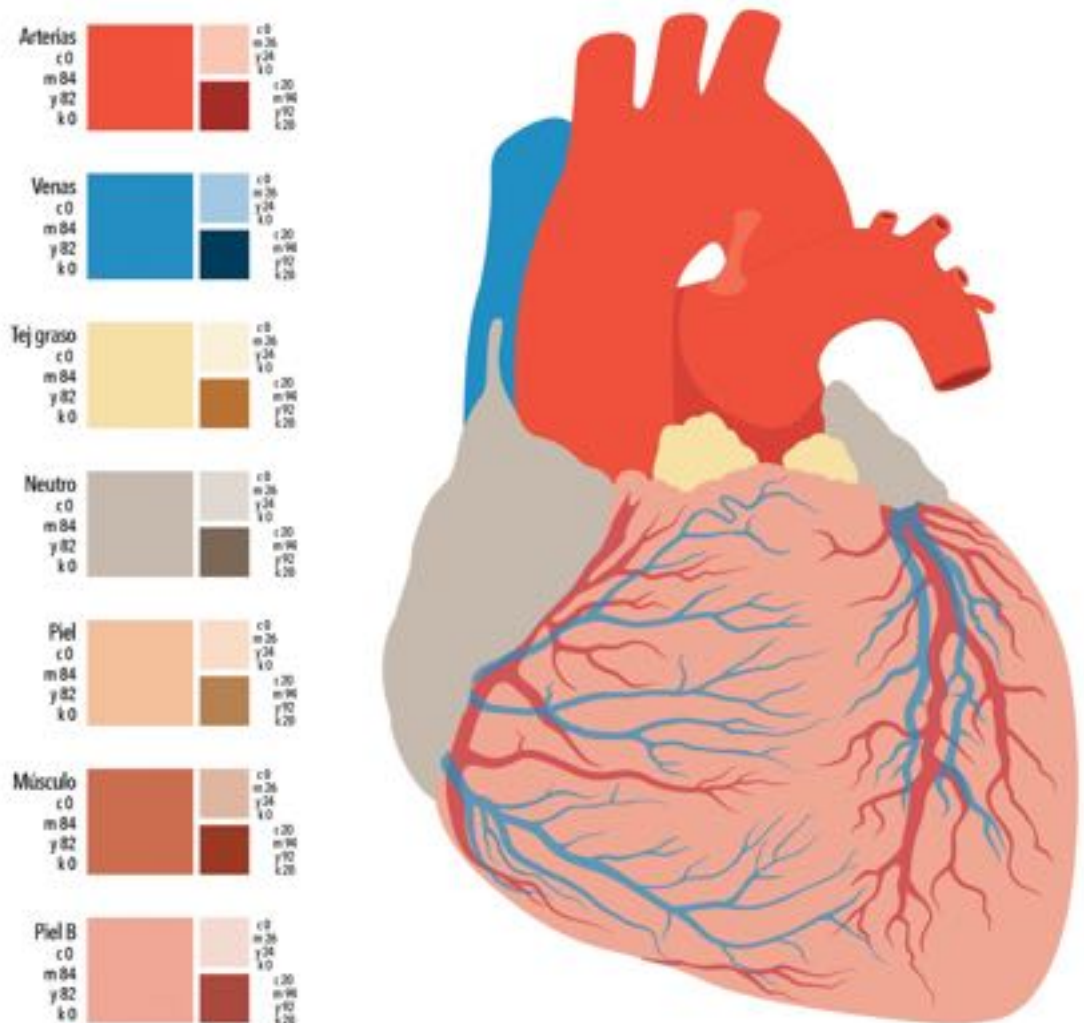


Fig. 32. Paleta de colores base; para corazón proyección anteroposterior.

En la figura 33 vemos la paleta de colores principales usada para todas las ilustraciones del libro 'Fibromialgia'; podemos observar la aplicación de colores base en los personajes secundarios y en los trazos de la personaje principal que dibujan los contornos principales del cuerpo, puntos de dolor, así como los contornos de los principales órganos y sistemas afectados por la fibromialgia.



Fig. 33. Caso 2: proceso de vectorización para personajes, puntos de dolor, órganos y sistemas afectados por la fibromialgia; incluye aplicación de colores base.

### 3.3. Volumen

La aplicación de volumen o modelado de brillos y sombras a las figuras previamente coloreadas, se consiguió en las imágenes del caso 1 'Atlas de Angiología' con la ayuda de una de las herramientas empleadas para la aplicación del volumen en ilustraciones realizadas en mapas de bits: el pincel, que funciona como herramienta de dibujo tradicional aplicando trazos de color y cuenta con una amplia gama de posibilidades como son los grosores, intensidades e incluso formas de punta de pincel. Trabajando en Adobe Photoshop hay varias opciones de configuración del pincel que se sugiere conocer y dominar:

**Modo.** Define el método para fusionar el color que pinte con los píxeles subyacentes existentes. Los modos disponibles cambian según la herramienta seleccionada actualmente. Los modos de pintura son similares a los modos de fusión de capas.

**Opacidad.** Define la transparencia del color que aplique. Al pintar sobre un área, la opacidad no excederá el nivel definido (independientemente de las veces que mueva el puntero sobre el área) hasta que suelte el botón del ratón. Si vuelve a realizar un trazo sobre el área, se aplicará color adicional, equivalente a la opacidad definida. La opacidad de 100 % es opaca.

**Flujo.** Define la velocidad a la que se aplica el color mientras se mueve el puntero sobre un área. Al pintar sobre un área, si mantiene pulsado el botón del ratón, la cantidad de color se aplicará según la velocidad del flujo, hasta alcanzar el ajuste de opacidad. Por ejemplo, si define la opacidad en un 33% y el flujo en un 33%, cada vez que mueva el ratón sobre un área, su color se acercará un 33% al color del pincel. El total no excederá una opacidad del 33%, a menos que suelte el botón del ratón y vuelva a realizar un trazo sobre el área.

**Aerógrafo.** Simula la pintura con aerógrafo. Al mover el puntero sobre un área, la pintura se crea mientras se mantiene pulsado el botón del ratón. Las opciones de dureza, opacidad y flujo del pincel controlan la rapidez y la cantidad de pintura que se aplica.<sup>52</sup>

En todas las ilustraciones se trabajó cada objeto, vena, arteria, tejido graso, muscular o piel, en una capa por separado, ya que de esta manera podemos previsualizar activando y desactivando capas con el color o matices empleados para el modelado de luces y sombras de las ilustraciones, facilita la corrección y visualización durante esta etapa del proceso de modelado del volumen.

---

52 "Herramientas de pintura de Adobe Photoshop." *Guía del usuario de Photoshop*, 8 julio 2021, <https://helpx.adobe.com/mx/photoshop/using/painting-tools.html>. Consultado el 15 febrero de 2022.

En la figura 34 se presenta una secuencia de imágenes que muestran el modelado de brillos y sombras de algunas zonas del corazón y la imagen terminada, se puede jugar con la opacidad y transparencia de las capas, mediante el uso de mascarillas en estas capas, lo que nos permite hacer transparencias y fusiones selectivas por zonas que se definen también con la herramienta pincel dentro de la mascarilla de la capa.

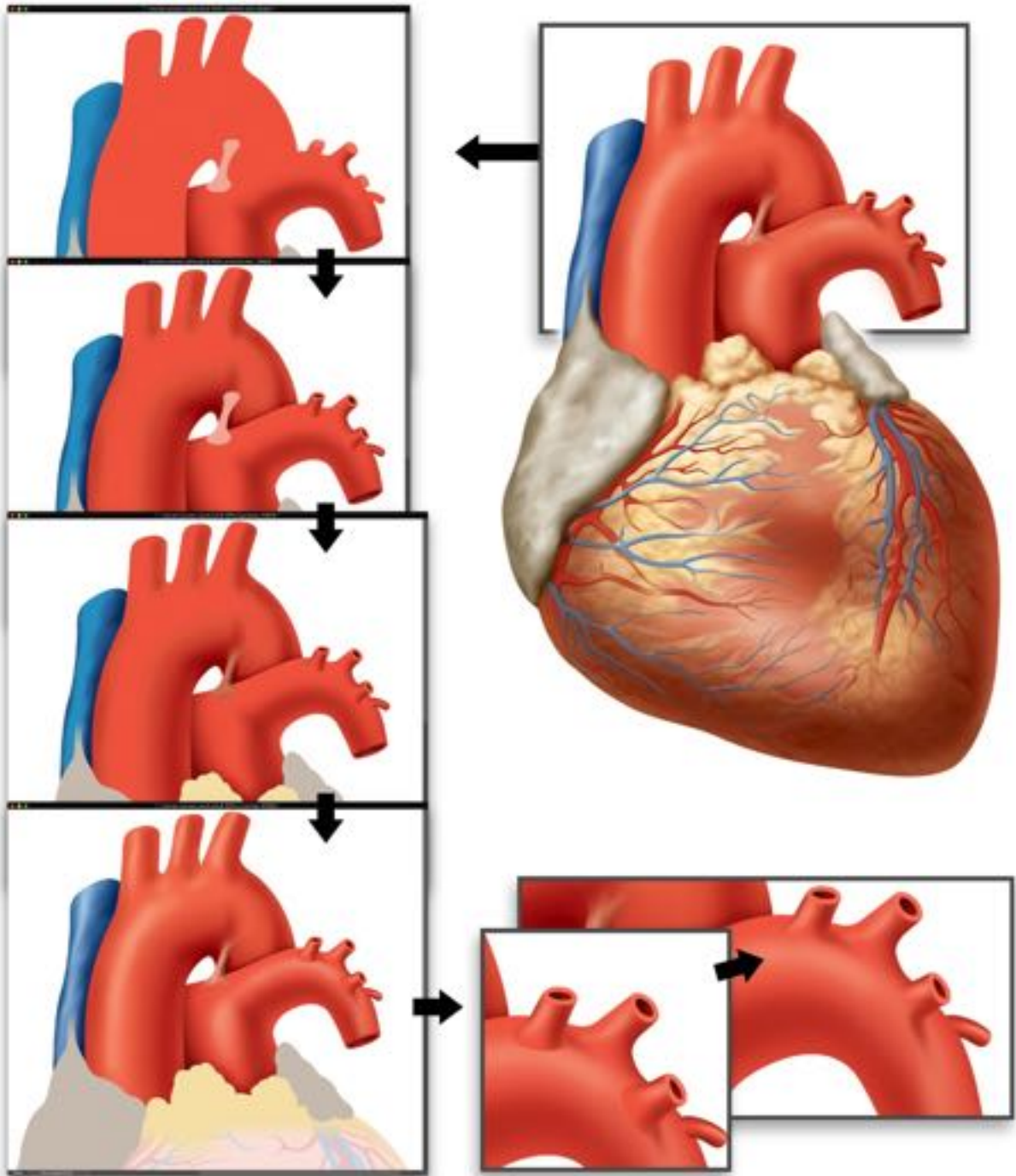


Fig. 34. Caso 1: modelado de brillos y sombras, degradado de transparencias y fusiones de tejidos muscular y graso, venas y arterias; para corazón proyección anteroposterior.

En la figura 35 vemos la aplicación del volumen en los personajes secundarios mediante variaciones tonales con figuras planas que marcan los brillos y sombras, mientras que en la personaje principal además de algunas sombras y brillos planos, se agregaron algunos degradados tonales en algunas zonas del cuerpo y órganos, así como transparencias y sombras de los sistemas.



Fig. 35. Caso 2: modelado de brillos, sombras y transparencias; personajes, puntos de dolor, órganos y sistemas afectados por la fibromialgia.



### 3.4. Archivos entregados

Se enviaron versiones previas en resolución de pantalla sólo para confirmación y aprobación de las ilustraciones, como se ha mencionado antes, siempre es necesario revisar en cada etapa del proceso, y en estos casos corroborar que son las últimas versiones correctas las que se enviarán para su entrega final.

Las ilustraciones del proyecto 'Atlas de angiología' fueron terminadas y entregadas como archivos en formato PSD (Photoshop document, por sus iniciales en inglés), en tamaños máximos de archivos de 21x28 cm, en alta resolución para impresión offset (300 dpi), colores CMYK. Las versiones finales de las ilustraciones incluyen solamente una capa de fondo blanco y otra capa con la ilustración terminada, es recomendable entregar de esta manera con el fondo separado de la imagen, ya que esto puede ayudar en algunas aplicaciones en diseño editorial, como por ejemplo obtener las siluetas de las ilustraciones para recortes de textos y/o montar las mismas sobre distintos fondos.

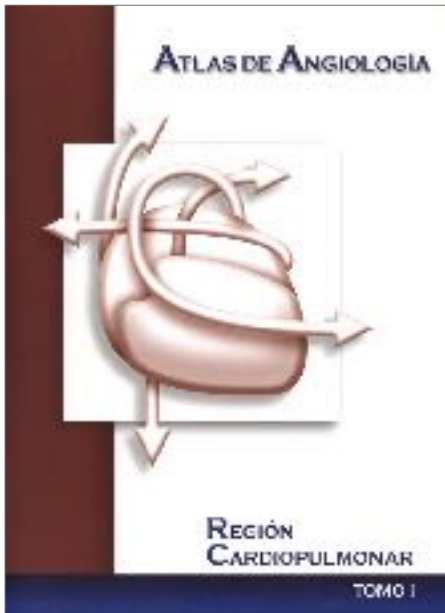
En cuanto a los archivos del libro 'Fibromialgia. Cuando el cerebro te engaña' las ilustraciones fueron terminadas en formatos .AI y .PSD (Adobe Illustrator y Photoshop Document, por sus iniciales en inglés), en tamaños máximos de 14x21 cm, en vectores con textos convertidos a curvas (AI) y PSD en alta resolución para impresión (300 dpi), colores CMYK. En ambos casos se entregan las imágenes separadas del fondo del archivo, en el caso de las ilustraciones vectoriales se entregan como archivos que se pueden editar.

## 3.5. Muestrario de ilustraciones

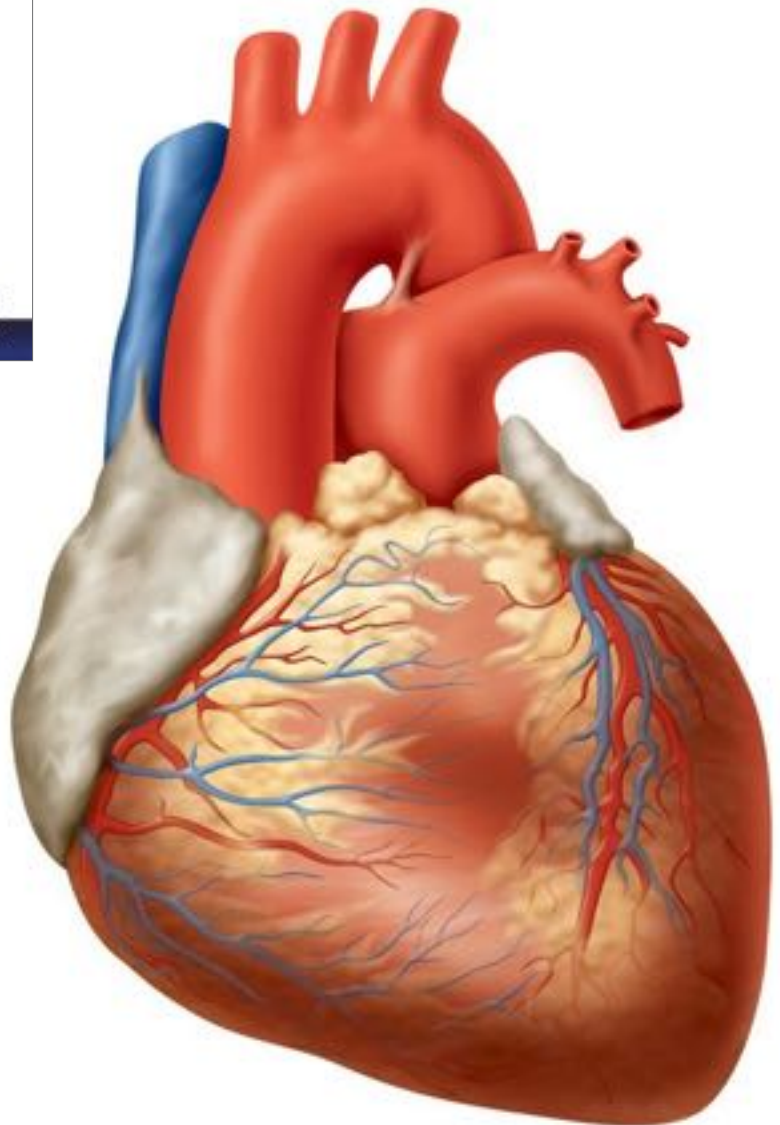
### 3.5.1. Ilustraciones del 'Atlas de angiología'

A continuación se muestran las ilustraciones con título/descripción por cada uno de los 5 tomos de la serie editorial. De la figura 36 a la 63 son las ilustraciones digitales realizadas por el autor de la presente tesina.

#### Tomo I - Región cardiopulmonar



**Fig. 36.** Ilustración digital.  
Imagen para portada Tomo I.  
David Palacios Plasencia, 2003.



**Fig. 37.** Ilustración digital. Corazón en posición anteroposterior.  
David Palacios Plasencia, 2003.

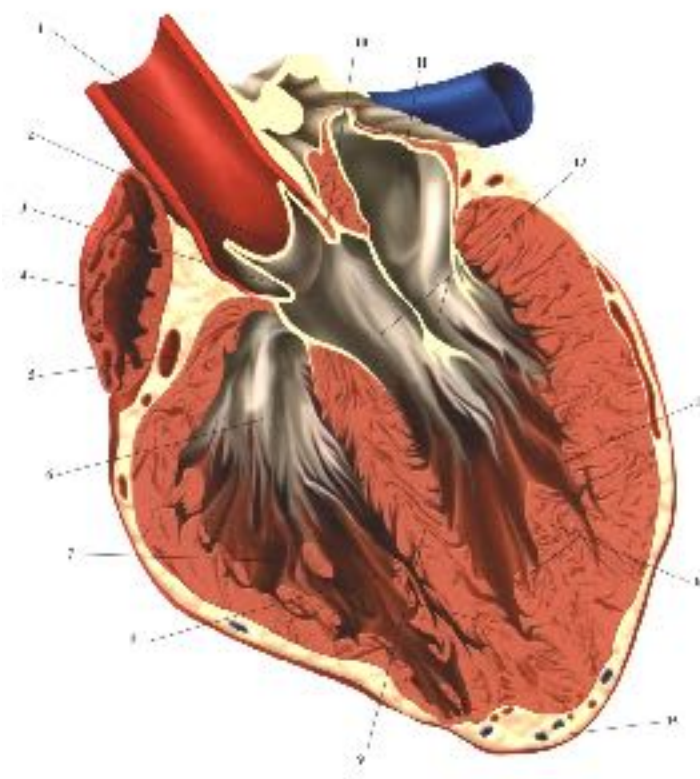


Fig. 38. Ilustración digital. Corazón corte sagital. David Palacios Plasencia, 2003.

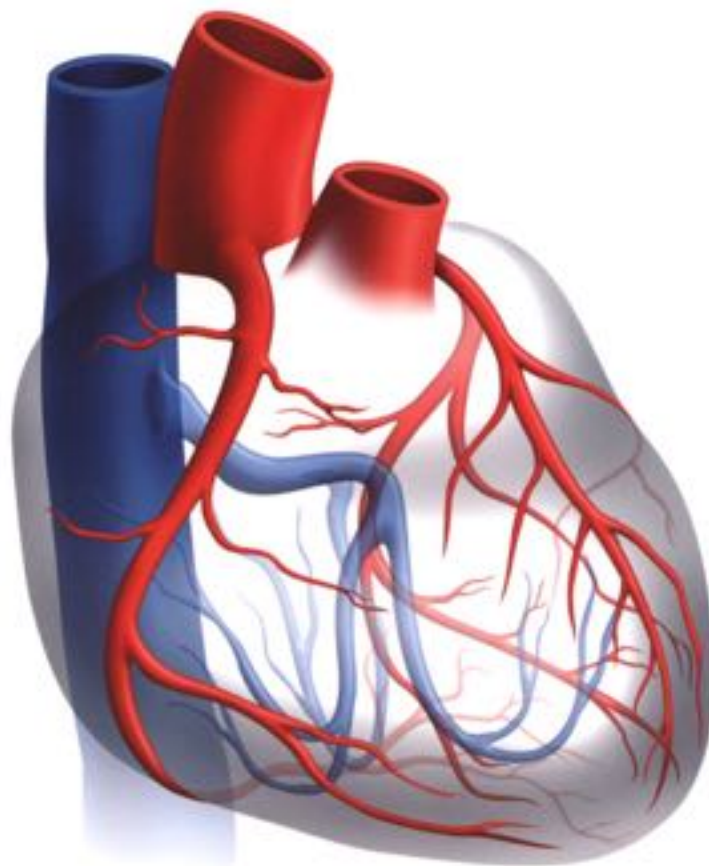


Fig. 39. Ilustración digital. Ramos arterionerviosos coronarios. David Palacios Plasencia, 2003.

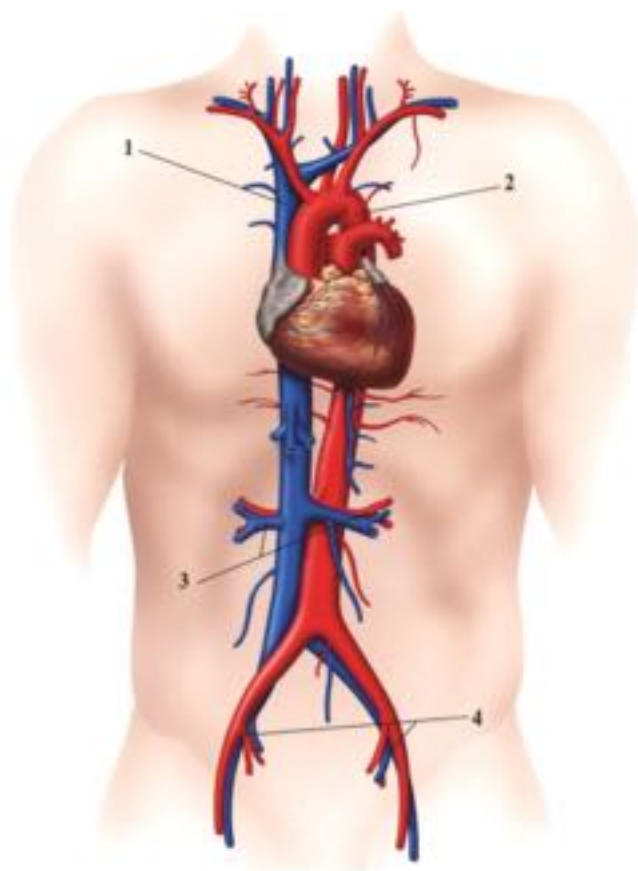


Fig. 40. Ilustración digital. Arteria aorta y venas cavas. David Palacios Plasencia, 2003.

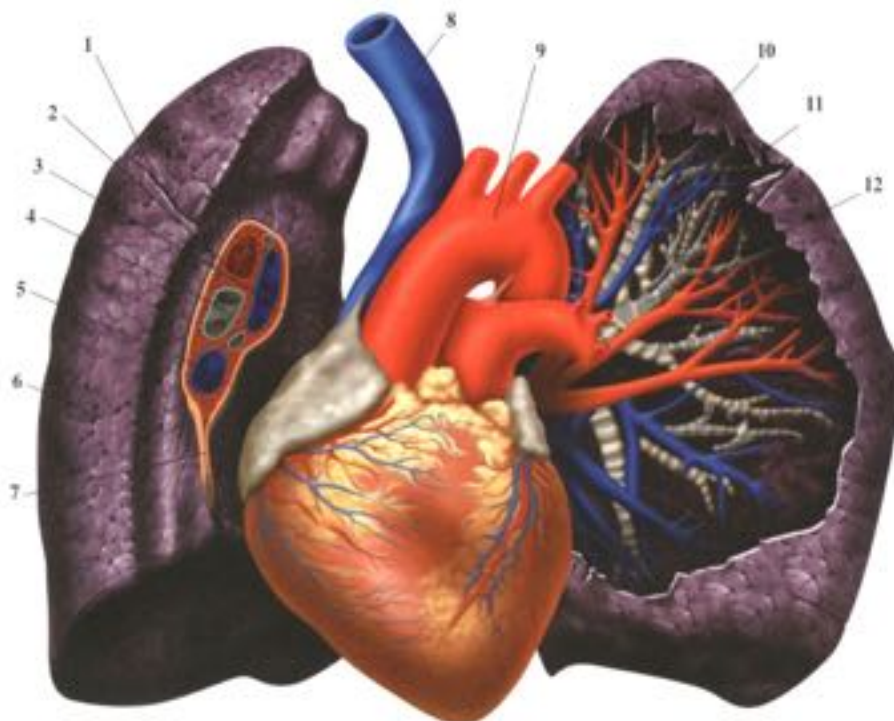


Fig. 41. Ilustración digital. Tramos bronquiales y principales vasos pulmonares. David Palacios Plasencia, 2003.

**Tomo II - Región extremidades**

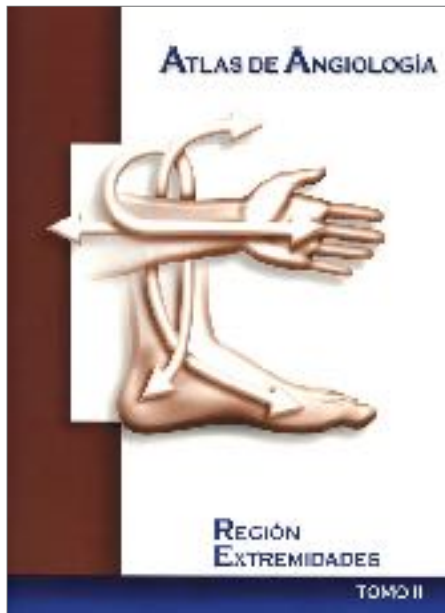


Fig. 42. Ilustración digital.  
Imagen para portada Tomo II.  
David Palacios Plasencia, 2003.

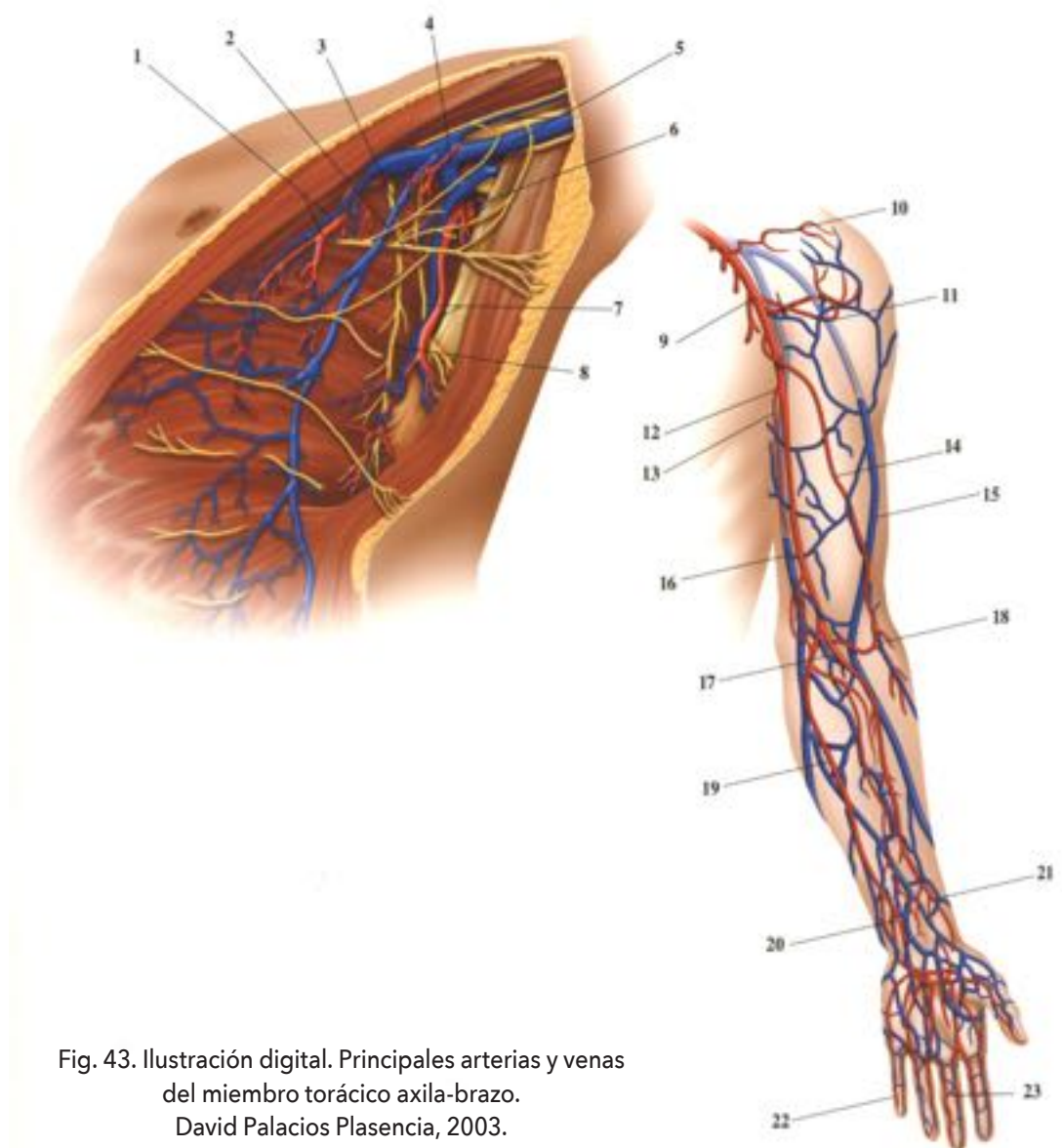


Fig. 43. Ilustración digital. Principales arterias y venas del miembro torácico axila-brazo.  
David Palacios Plasencia, 2003.

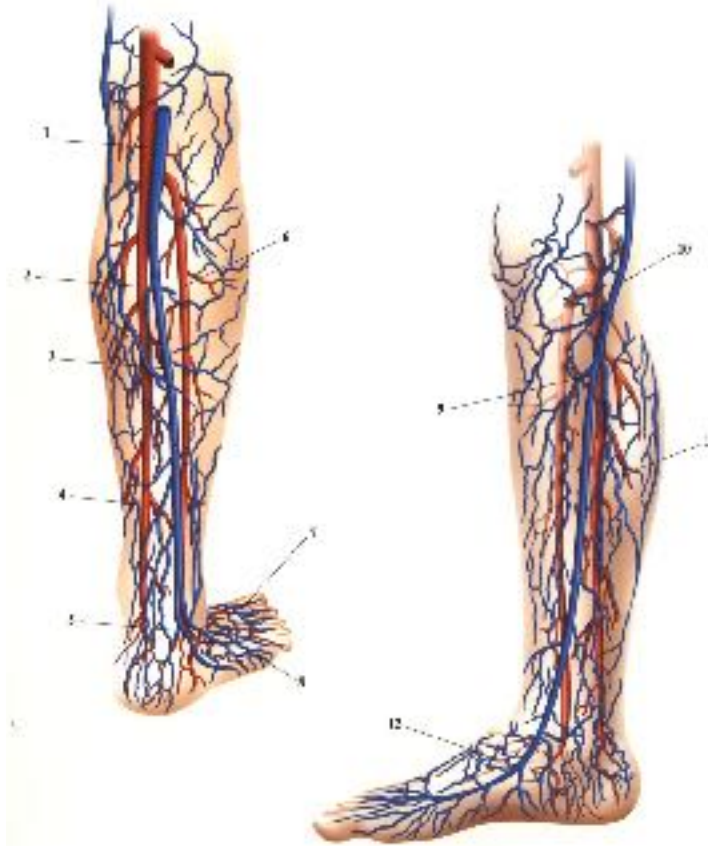


Fig. 44. Ilustración digital. Principales arterias y venas de las piernas. David Palacios Plasencia, 2003.

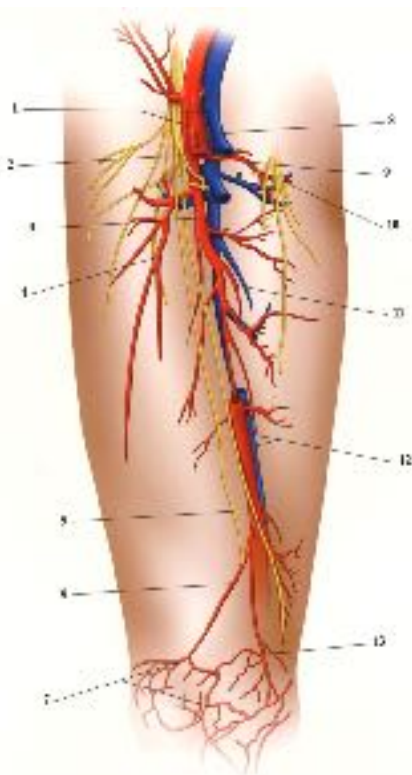


Fig. 45. Ilustración digital.  
Principales arterias y venas del muslo.  
David Palacios Plasencia, 2003.

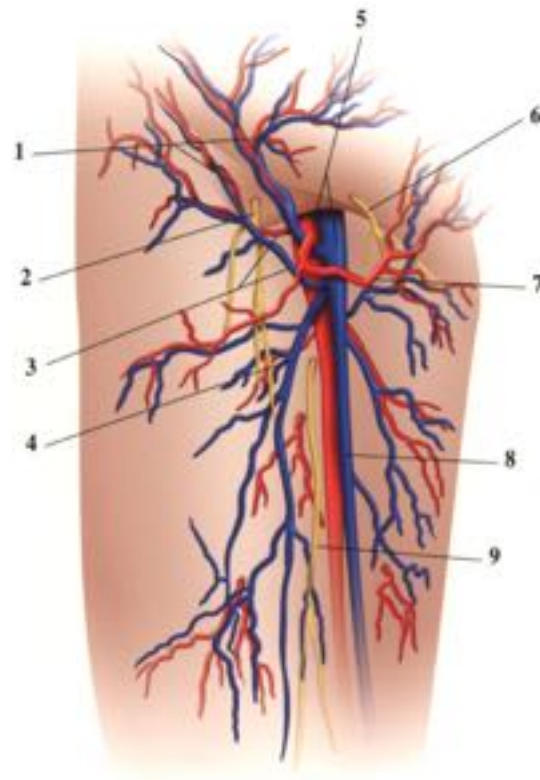


Fig. 46. Ilustración digital.  
Triángulo inguinal.  
David Palacios Plasencia, 2003.

**Tomo III - Región abdominal y pélvica**

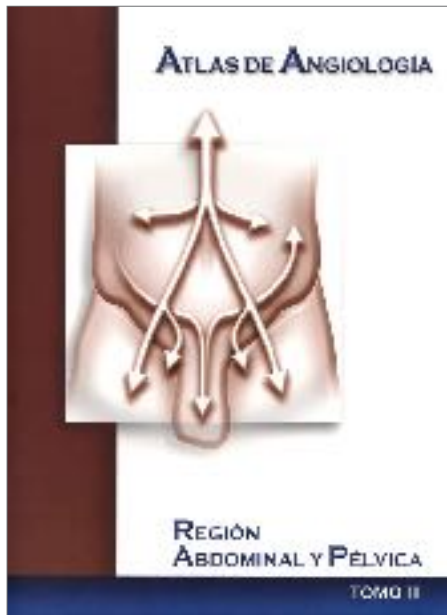


Fig. 47. Ilustración digital.  
Imagen para portada Tomo III.  
David Palacios Plasencia, 2003.

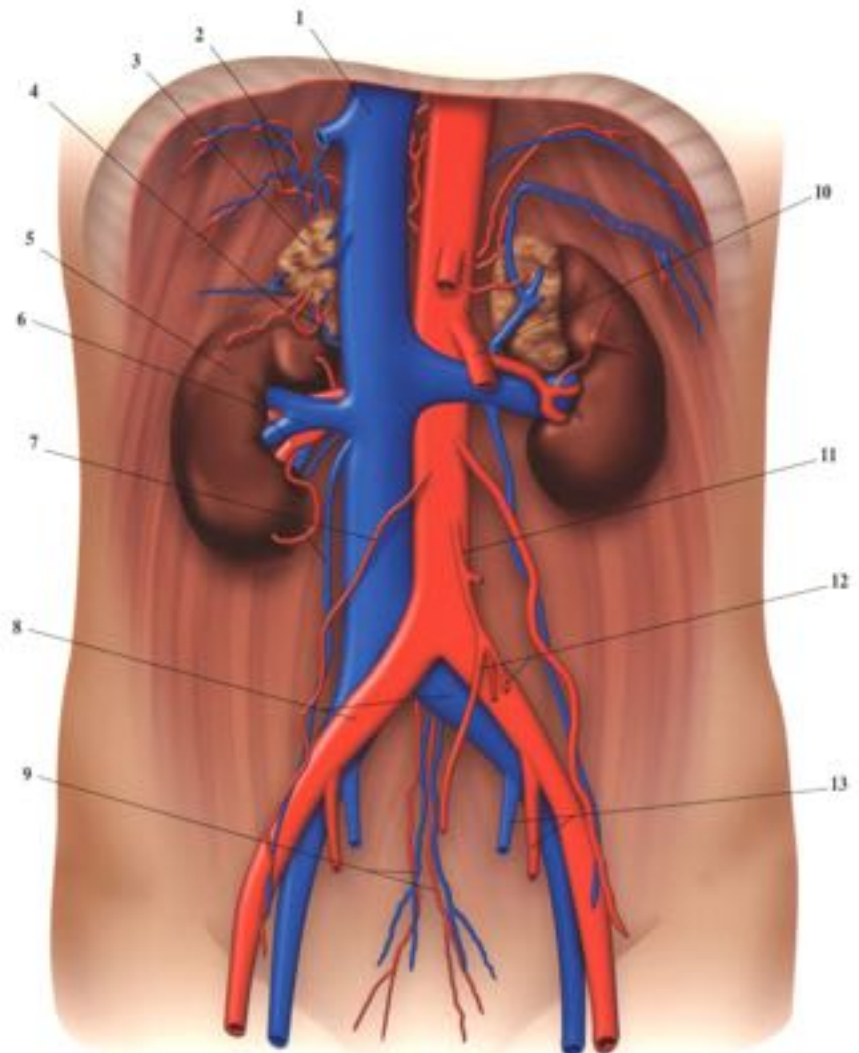


Fig. 48. Ilustración digital.  
Principales vasos abdominales.  
David Palacios Plasencia, 2003.

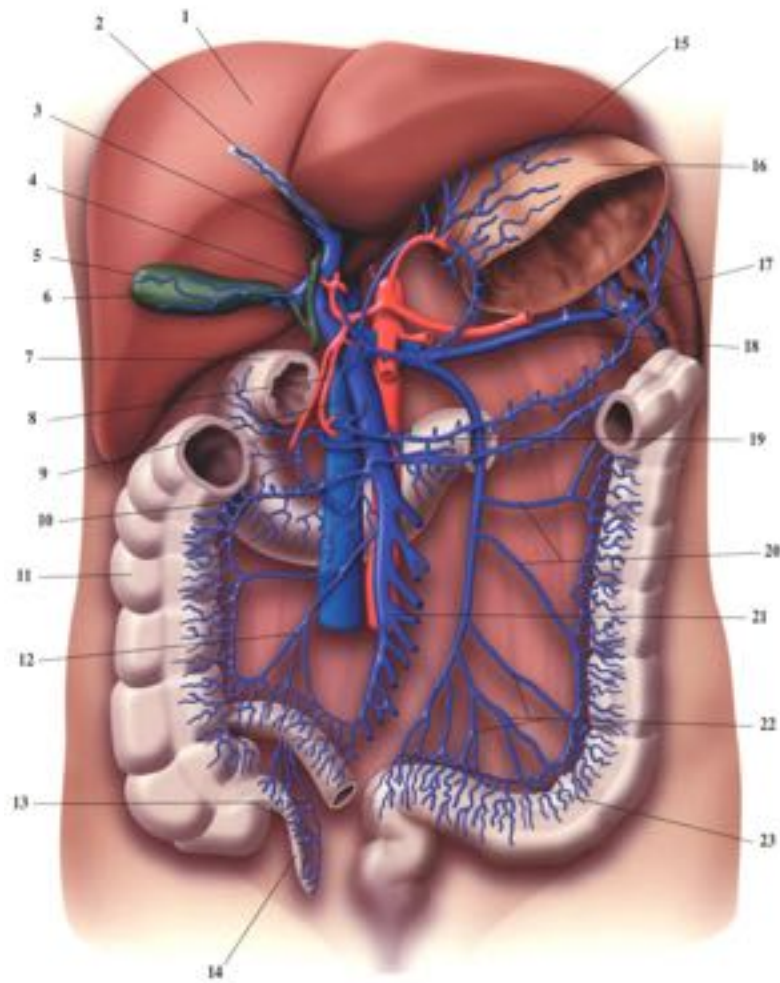


Fig. 49. Ilustración digital. Principales vasos viscerales. David Palacios Plasencia, 2003.

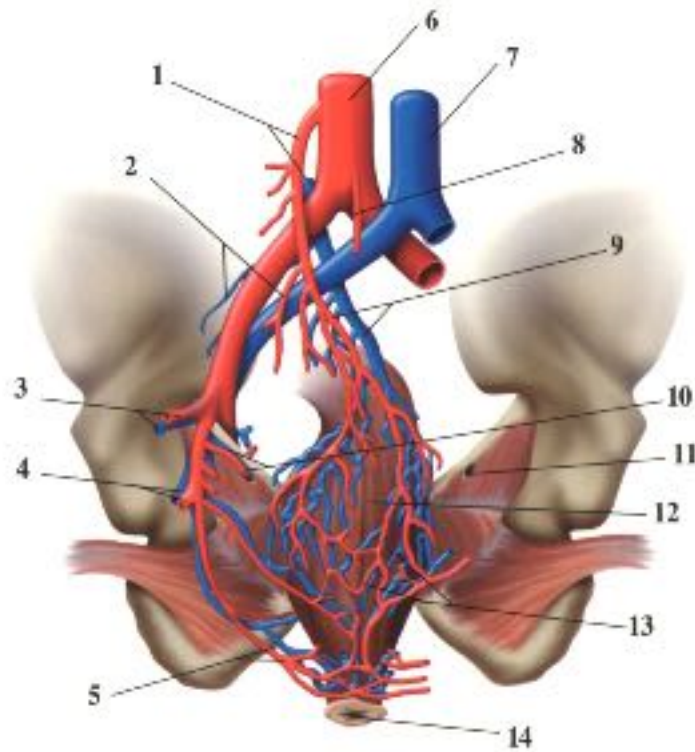


Fig. 50. Ilustración digital. Principales vasos de la pelvis. David Palacios Plasencia, 2003.



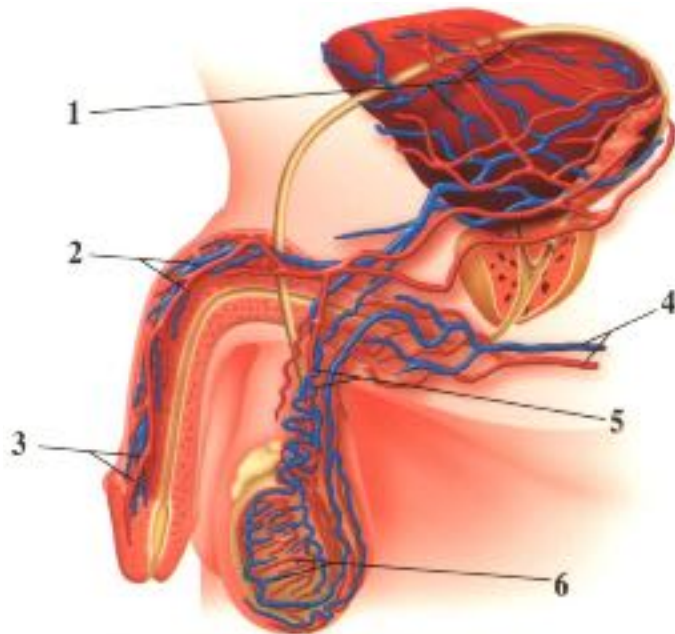


Fig. 51. Ilustración digital.  
Principales vasos de los genitales masculinos.  
David Palacios Plasencia, 2003.

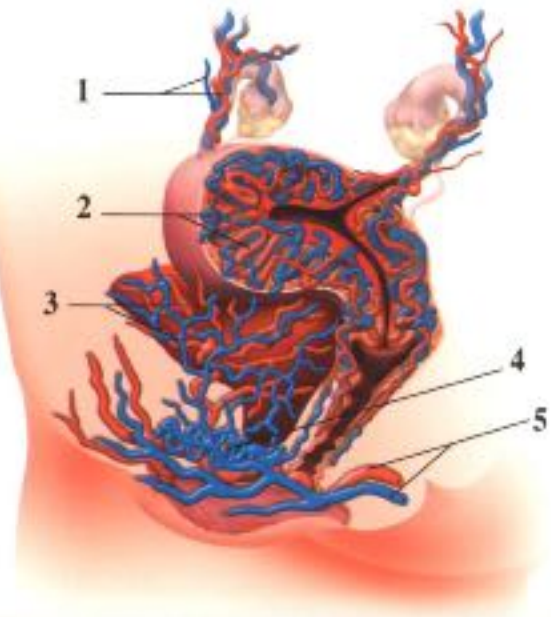


Fig. 52. Ilustración digital.  
Principales vasos de los genitales femeninos.  
David Palacios Plasencia, 2003.

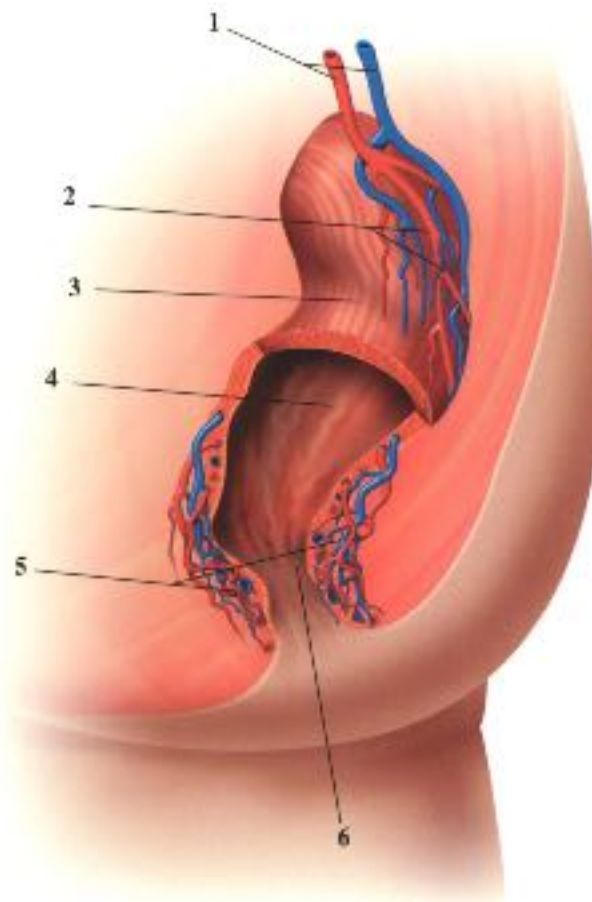


Fig. 53. Ilustración digital. Principales vasos hemorroidales. David Palacios Plasencia, 2003.

**Tomo IV - Región cabeza y cuello**

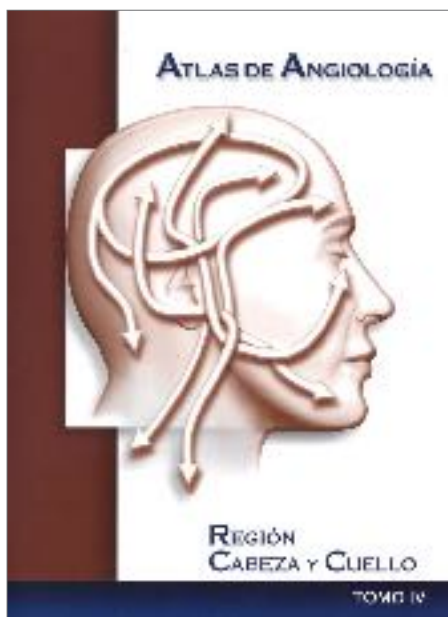


Fig. 54. Ilustración digital.  
Imagen para portada.  
David Palacios Plasencia, 2004.

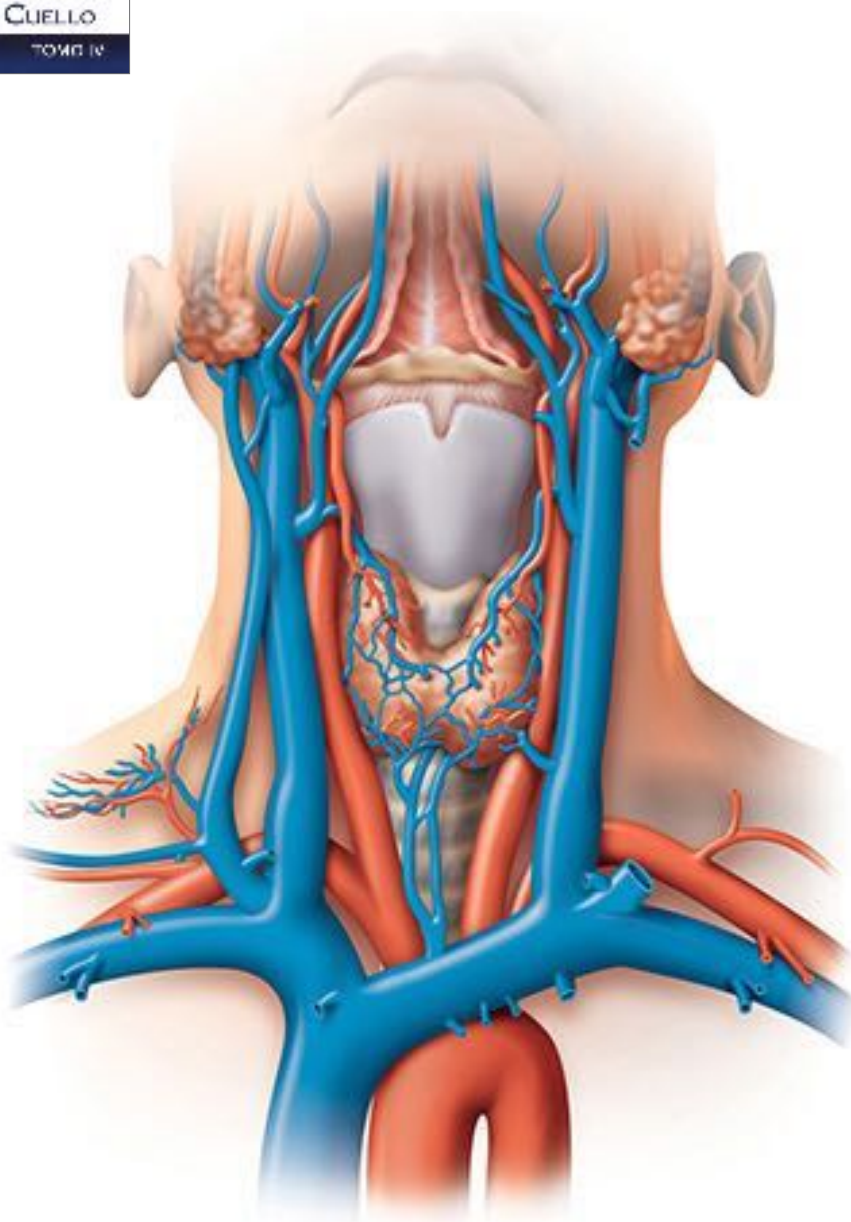


Fig. 55. Ilustración digital.  
Principales vasos del cuello.  
David Palacios Plasencia, 2004.

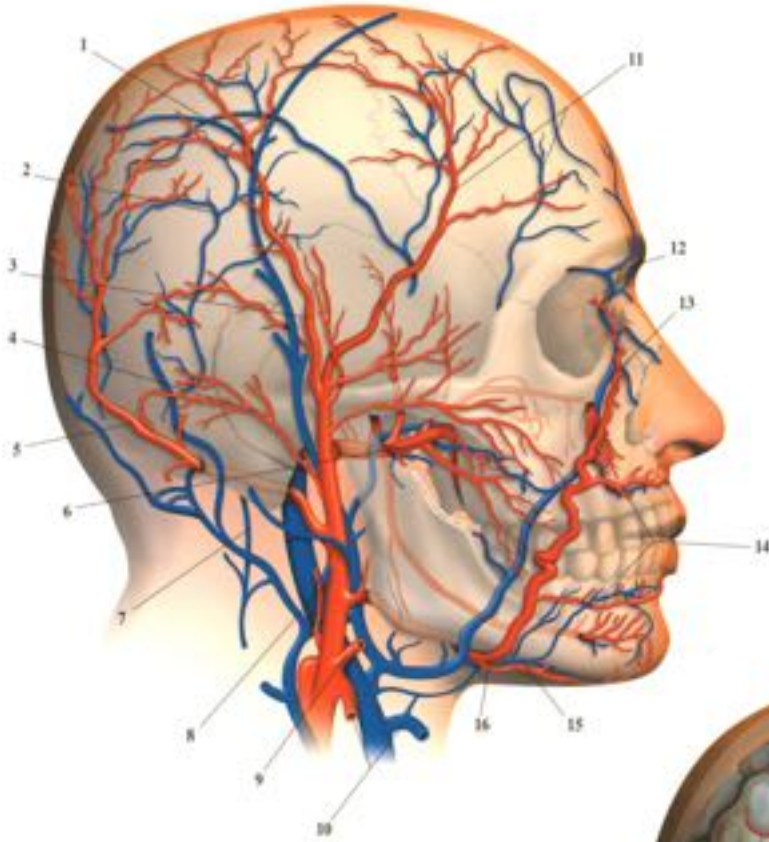


Fig. 56. Ilustración digital.  
Principales vasos extracraneales.  
David Palacios Plasencia, 2004.

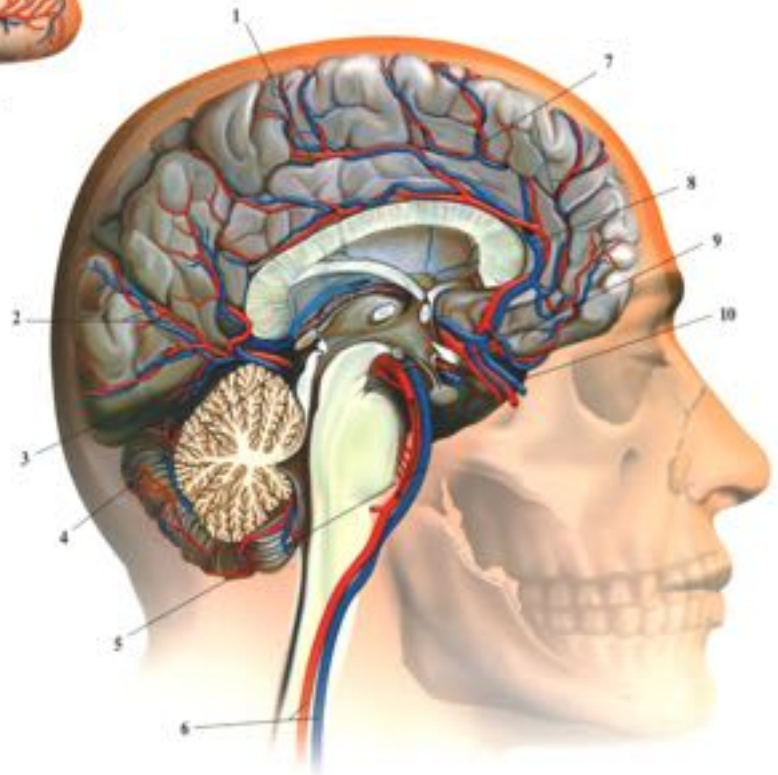


Fig. 57. Ilustración digital.  
Principales vasos intracraneales.  
David Palacios Plasencia, 2004.

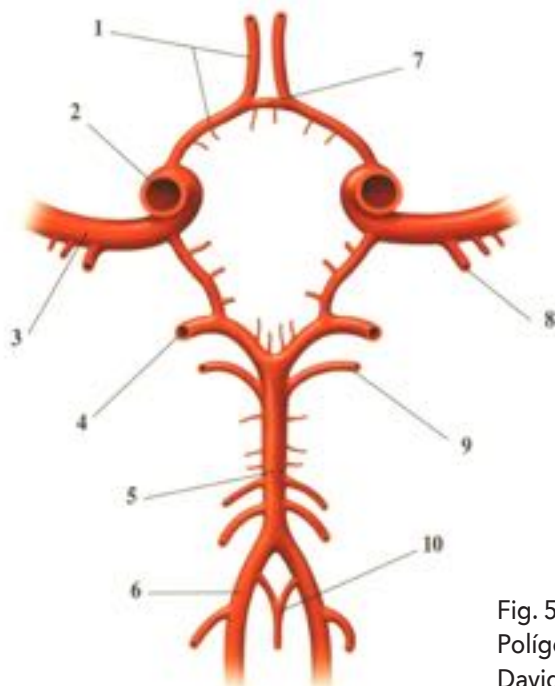


Fig. 58. Ilustración digital.  
Polígono de Willis.  
David Palacios Plasencia, 2004.

**Tomo V - Estructuras vasculares**

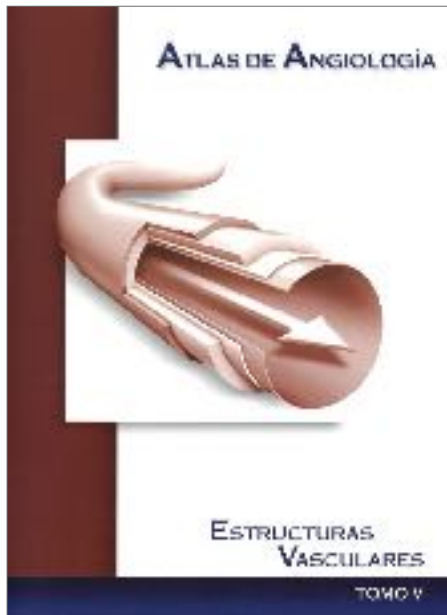


Fig. 59. Ilustración digital.  
Imagen para portada Tomo V.  
David Palacios Plasencia, 2004.

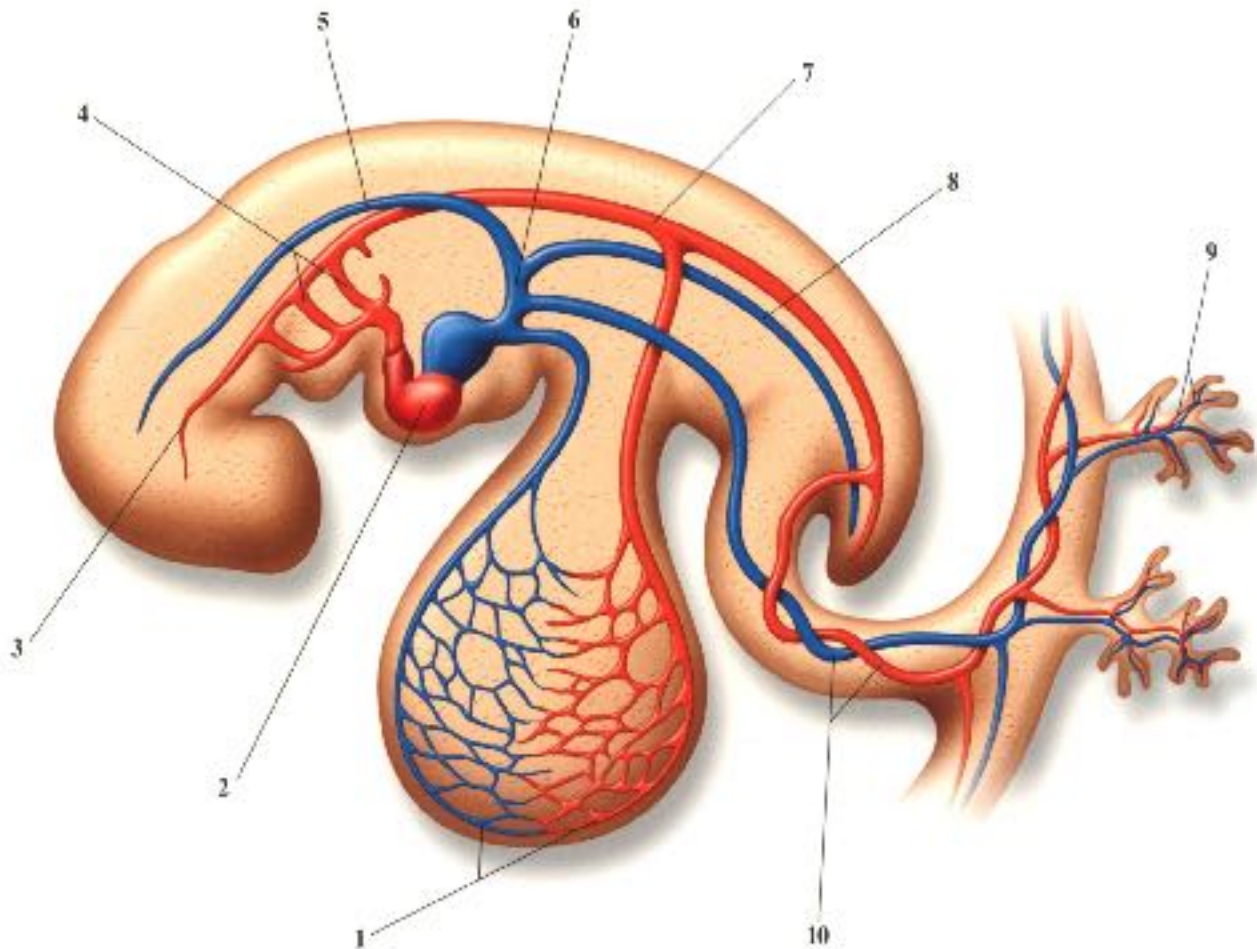


Fig. 60. Ilustración digital. Principales estructuras vasculares embrionarias.  
David Palacios Plasencia, 2004.



### 3.5.2. Ilustraciones del libro

#### 'Fibromialgia. Cuando el cerebro te engaña'

A continuación se muestran las ilustraciones del libro, 20 ilustraciones distribuidas en forros e interiores. De la figura 64 a la 83 son las ilustraciones digitales realizadas por el autor de la presente tesina.



Fig. 64. Ilustración digital. Imagen para portada: Frida molesta. David Palacios Plasencia, 2020.



Fig. 65. Ilustración digital. Datos estadísticos de población que padece fibromialgia. David Palacios Plasencia, 2020.



Fig. 66. Ilustración digital.  
Niña triste y adulto consolándola.  
David Palacios Plasencia, 2020.



Fig. 67. Ilustración digital.  
Embarazada con estrés y bebé estresado.  
David Palacios Plasencia, 2020.



Fig. 68. Ilustración digital. Médico y Frida. David Palacios Plasencia, 2020.

## Síntomas\* / Puntos de dolor\*\*

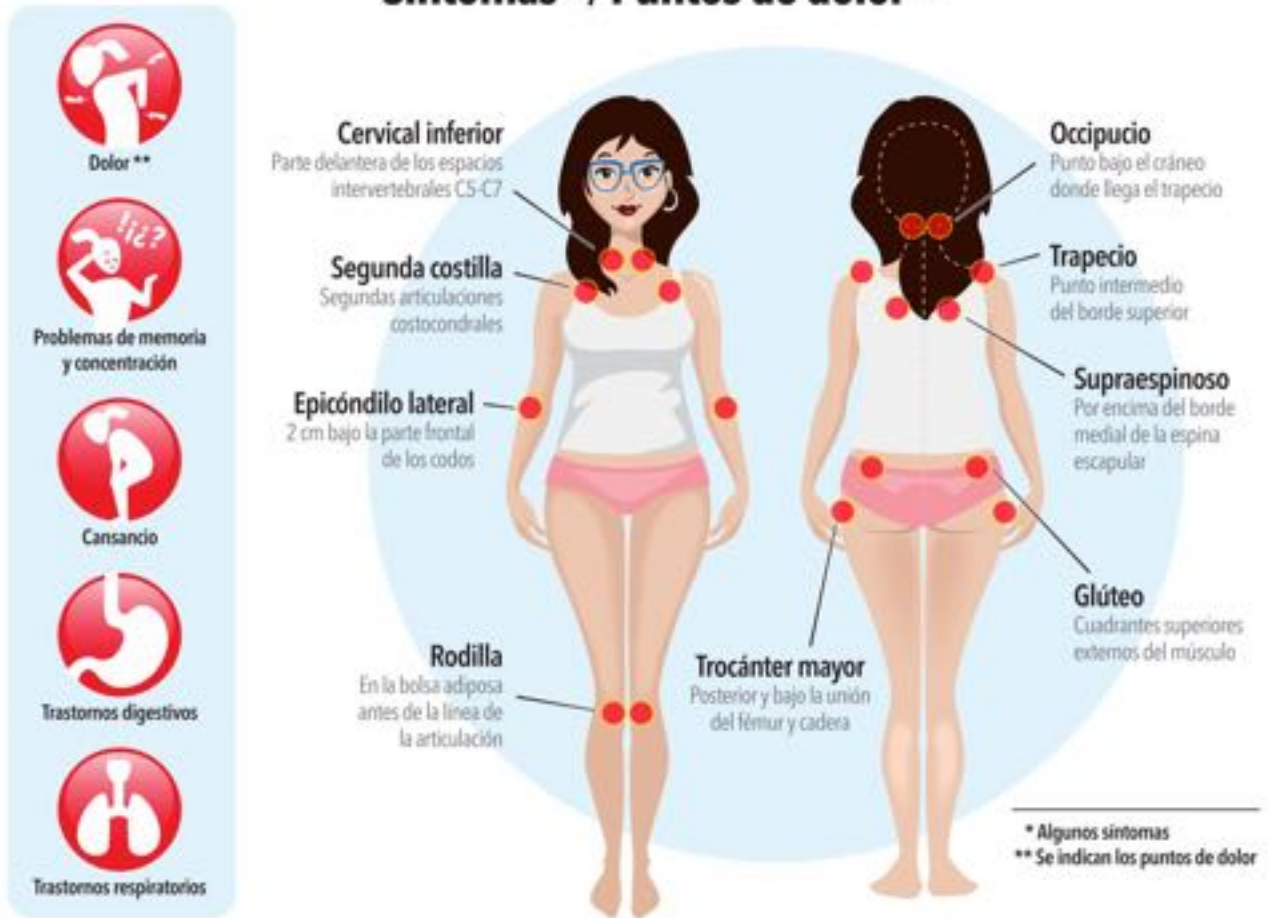


Fig. 69. Ilustración digital. Síntomas/puntos de dolor. David Palacios Plasencia, 2020.



Fig. 70. Ilustración digital. Medicamentos y Frida. David Palacios Plasencia, 2020.





Fig. 71. Ilustración digital. Grupo autoayuda y Frida. David Palacios Plasencia, 2020.



Fig. 72. Ilustración digital. Trama de engaño. David Palacios Plasencia, 2020.

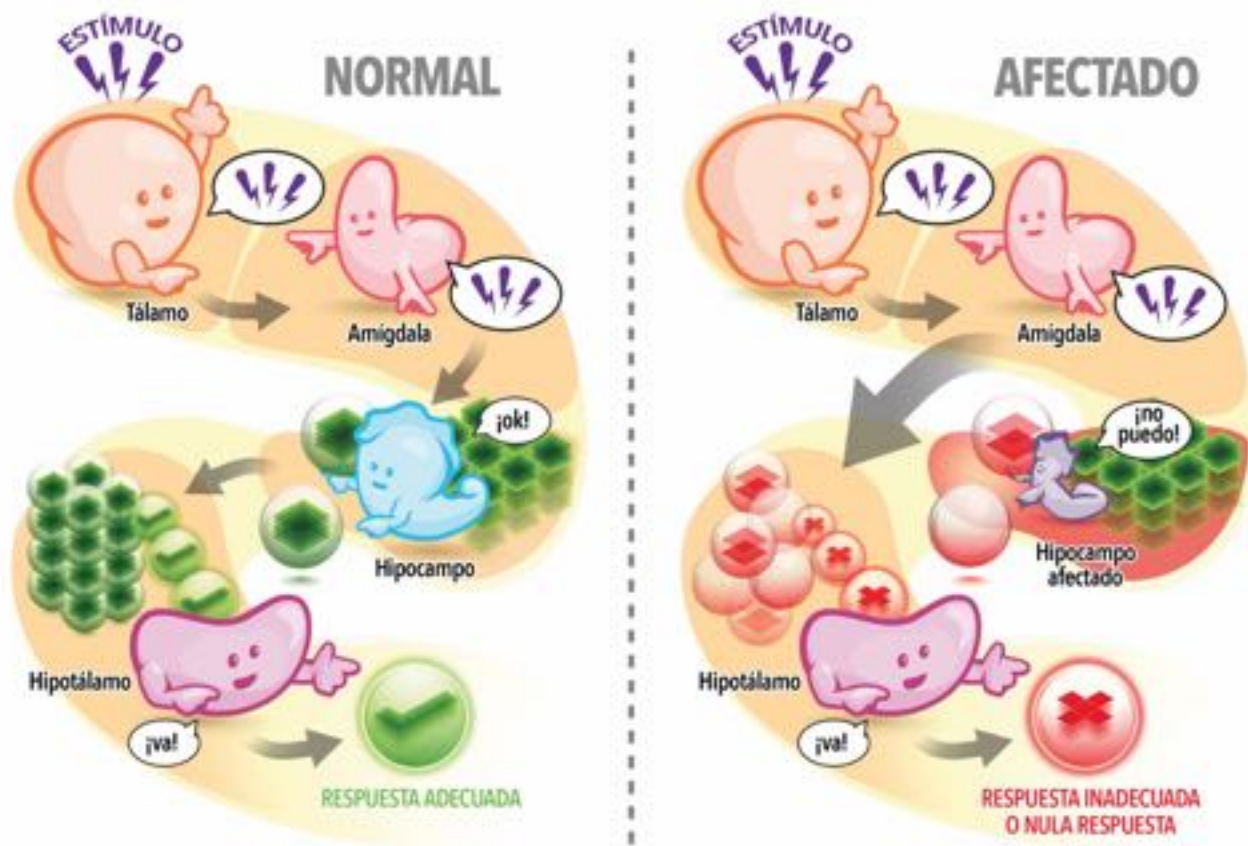


Fig. 73. Ilustración digital. Circuito cerebral/sistema límbico. David Palacios Plasencia, 2020.



Fig. 74. Ilustración digital. Frida abajo y arriba. David Palacios Plasencia, 2020.

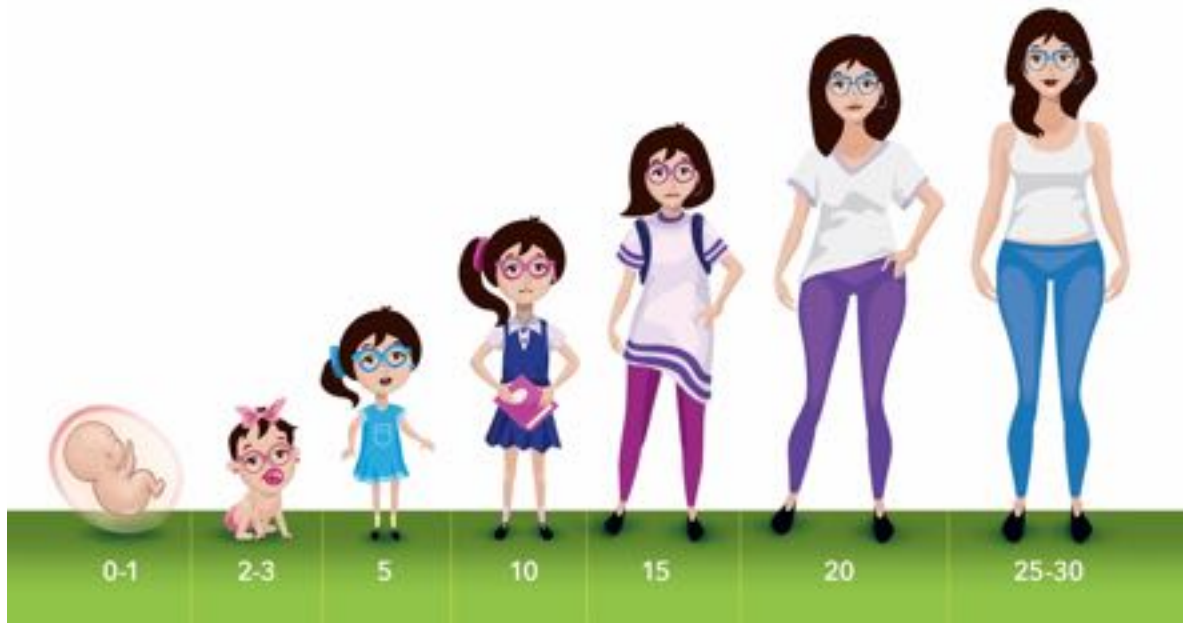


Fig. 75. Ilustración digital. Línea del tiempo Frida. David Palacios Plasencia, 2020.

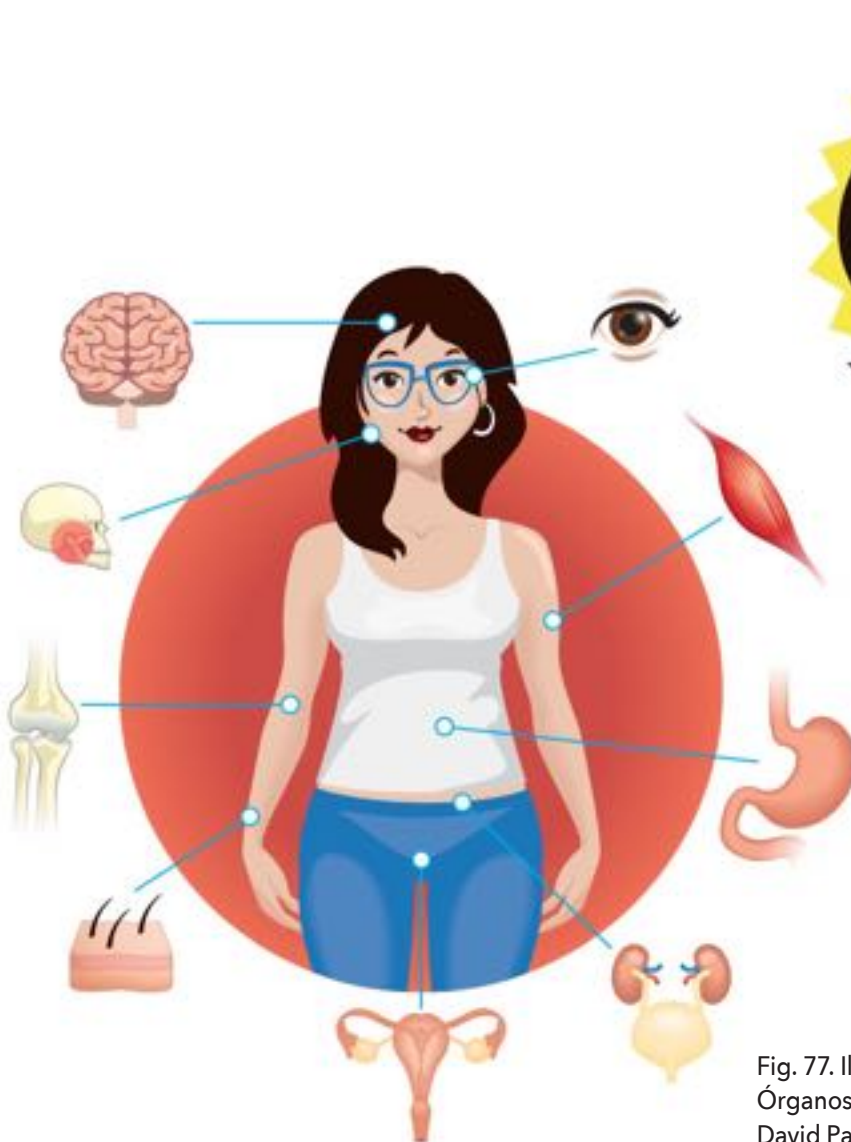


Fig. 76. Ilustración digital.  
Frida niña llorando y estrés.  
David Palacios Plasencia, 2020.

Fig. 77. Ilustración digital.  
Órganos afectados.  
David Palacios Plasencia, 2020.

## Sistemas del cuerpo afectados por el estrés y el cortisol elevado

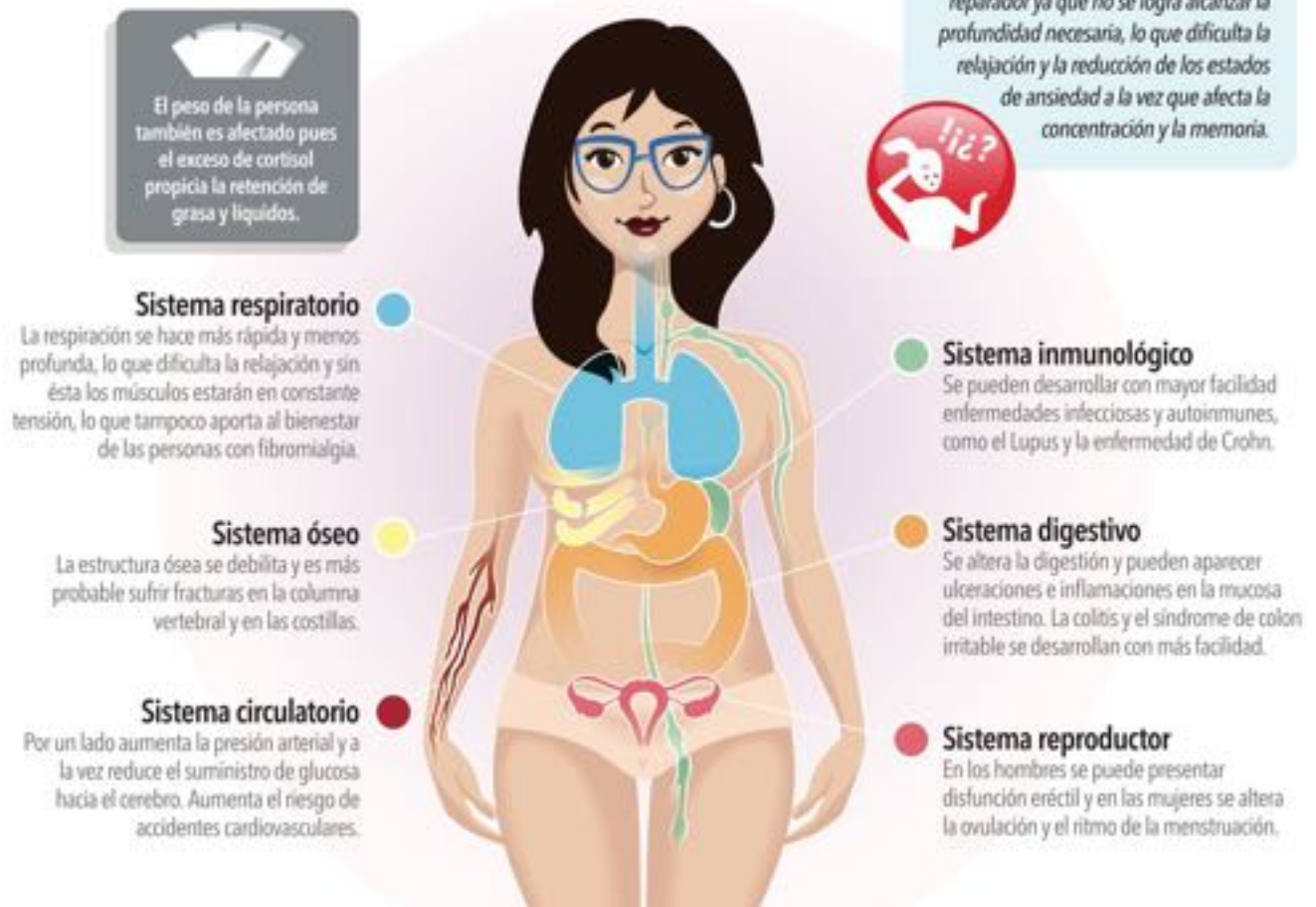


Fig. 78. Ilustración digital. Sistemas afectados. David Palacios Plasencia, 2020.



Fig. 79. Ilustración digital. Frida recordando el trauma. David Palacios Plasencia, 2020.



Fig. 80. Ilustración digital. Fridas de la mano de frente. David Palacios Plasencia, 2020.



Fig. 81. Ilustración digital. Fridas de la mano de espalda. David Palacios Plasencia, 2020.



Fig. 82. Ilustración digital. Frida contenta para contraportada. David Palacios Plasencia, 2020.

## CONCLUSIONES

A mediados de la década de 1990 comencé a trabajar en ilustración digital, en un principio solamente preparando los bocetos a lápiz de lo que serían los esquemas a calcar para realizar ilustraciones vectoriales de temática diversa, en muy poco tiempo pasé de sólo dibujar y digitalizar ‘escaneando’ los dibujos, a trazar las ilustraciones en un programa de dibujo vectorial. Ya en aquel entonces la efervescencia por la mezcla de medios y técnicas tradicionales con el uso de programas para generación de imágenes, llevaba algún tiempo ayudando a optimizar el trabajo de ilustración.

Las ilustraciones científicas-médicas ya sean de carácter editorial o promocional son material fundamental para la visualización y comprensión de la información, y han sido importantes apoyos visuales en la divulgación científica y de la salud. Esto es gracias a las funciones y características específicas de la ilustración científica, que se revisaron en el capítulo 1, mismas que deberemos tener en cuenta siempre, podría parecer un estudio obvio de la información a ilustrar: describir, documentar, facilitar, simplificar, resumir, enfatizar y recapitular como funciones de lo que tiene que proyectar nuestra ilustración; de la mano de las características particulares como son el pragmatismo, objetividad, exactitud, significación unívoca, coherencia, convencionalismo, esquematismo, focalización, versatilidad gráfica y relativo interés estético, considerando lo anterior se logra el aspecto de universalidad de la imagen como característica fundamental de comunicación visual.

Los procesos de ilustración digital expuestos en la presente tesina, y aplicados a las ilustraciones del ‘Atlas de Angiología’ y del libro ‘Fibromialgia. Cuando el cerebro te engaña’, permitieron un óptimo manejo de los recursos y tiempos de producción, logrando así niveles profesionales de calidad y detalle en ilustraciones originales. Tomando en cuenta la propuesta de producción del presente proyecto de tesina para la elaboración de ilustraciones científicas y médicas, se pueden obtener ilustraciones que garanticen su efectividad de apoyo al diseño y a la comunicación.

Aplicando los aspectos teóricos del diseño y los técnicos de la ilustración digital, en combinación con la interpretación correcta del discurso médico y editorial, se han cubierto los requerimientos de los productos 'Atlas de Angiología' y libro 'Fibromialgia'. Cuando el cerebro te engaña' por parte del ilustrador, autor de la presente tesina.

Efectivamente existen asuntos relacionados con las ilustraciones científicas y médicas en la era digital: hay demasiadas, se prestan a la manipulación o a intervenciones de edición exageradas o erróneas que afectan su autenticidad. Por lo tanto, es necesaria una mayor intervención de los científicos o editores especialistas médicos en los procesos de producción.

Son indiscutibles las múltiples posibilidades de la ilustración digital, y creo que su fundamento es sin duda la ilustración tradicional, el conjunto de computadora, programas y tableta, es meramente otro utensilio del diseñador gráfico-ilustrador, es un lapizote con muchas posibilidades de aplicación encapsuladas, listas para ser usadas, mezcladas a conveniencia del proyecto; la ilustración digital pienso, es otra herramienta en constante evolución y con la capacidad de emular múltiples técnicas, materiales, soportes, formatos, etcétera. Ya que es una herramienta-técnica de ilustración, como cualquier otra herramienta de ilustración exige práctica y actualización para lograr su dominio. El correcto uso de esta herramienta de la ilustración digital para simular alguna técnica específica, también dependerá de las habilidades que cada ilustrador elija aplicar dependiendo el caso, cliente, o proyecto. En este sentido, reitero el uso constante e inseparable del lápiz y papel, esta pareja de aliados de la mano del ilustrador en todas las etapas, desde la planeación, bocetaje e incluso durante la ejecución en 'limpio' de las ilustraciones, siempre será el recurso de apoyo visual inmediato: el dibujo en papel, la mancha de tinta, o la pincelada rápida, son nuestras herramientas y materiales tradicionales como recursos que complementan nuestra labor ilustradora.

El trabajo conjunto del ilustrador-autor de la tesina, con el editor-médico-científico del atlas y el autor del libro en etapas clave del proceso, desde la asimilación del tema, revisión y selección de referencias visuales, pasando por el bocetaje y hasta la aprobación final de las imágenes, dio como resultado ilustraciones científicas-médicas que cuentan con originalidad y especialización suficientes para que la comprensión del contenido editorial del Atlas de Angiología y del libro Fibromialgia. Cuando el cerebro te engaña' sea la adecuada.

En cuanto al papel de las ilustraciones de carácter científico y médico como recurso facilitador y potenciador de los mensajes y como vehículo de diseño y comunicación, somos los ilustradores, diseñadores gráficos, quienes debemos tomar conciencia de la función facilitadora y potenciadora de las imágenes desde la solicitud del proyecto, en diversas etapas del proceso, hasta la aprobación, de revisión y evaluación de lo dibujado primero en bocetos y luego en otras etapas de la producción. Es así que los ilustradores somos el vehículo graficador de los mensajes, aplicando los conocimientos, recursos teóricos, tanto del tema a ilustrar como de los fundamentos del diseño, obteniendo dominio de las técnicas y estilos necesarios dependiendo el tipo de las ilustraciones a realizar.

También hemos de ser conscientes y sensibles que la contundencia y eficacia comunicativa de las ilustraciones la debemos buscar y obtener en la universalidad de las imágenes, que como profesionales de la imagen somos totalmente capaces de lograrlo, gracias a nuestros conocimientos y habilidades.

La constante actualización, así como la implementación de nuevas técnicas y medios de representación deberán ser acciones conscientes de los profesionistas en los tiempos presentes y por venir. Al igual que la constante actualización en cuanto a herramientas digitales, del mismo modo debemos nutrir nuestro acervo visual, y entrenar nuestra capacidad de observación, abstracción y síntesis.

Mi experiencia como ilustrador durante los últimos años ha sido un cúmulo de aprendizajes diversos, desde aspectos de la ciencia y la medicina, pasando por los procesos de trabajo tradicionales y digitales, hasta incluso aprender a colaborar con otros profesionales tanto del ramo científico, médico, editorial y también otros diseñadores.

Ilustrar es un proceso que parecería complejo pero no lo es, lo hemos hecho siempre en mayor o menor escala, ahora es una actividad consciente que involucra: imaginar, visualizar, bocetar, revisar, corregir, reimaginar, retroalimentar, ejecutar; ilustrar es una actividad viva, es jugar a construir la comunicación desde la gráfica con los conocimientos teóricos de diseño y la vasta gama de posibilidades técnicas que la ilustración digital ofrece. Sirva la presente tesina como una guía práctica básica para la correcta elaboración de ilustraciones digitales de carácter científico y médico.



## Índice de imágenes

**Figura 1.** Tabla de las funciones de las imágenes. Adaptado de Levin 1981.

**Figura 2.** Imagen con función representativa. Cartel promocional del diplomado: Estudio y fábrica de cine documental. Para DECyV de la FCPyS-UNAM. Por David Palacios Plasencia, 2015.

**Figura 3.** Viñetas organizativas, se muestran las vías de acceso de aguja para infiltración de codo y muñeca. Manual de infiltración. Para laboratorio Asofarma. Por David Palacios Plasencia, 2016

**Figura 4.** Sistema límbico normal/afectado, ilustración interpretativa. Para libro Fibromialgia. Cuando el cerebro te engaña. Por David Palacios Plasencia, 2020.

**Figura 5.** Imágenes transformadoras: Infografía de una nueva cepa de COVID-19. Diario La Provincia. Por Fernando Montecruz. 2020

**Figura 6.** Ejemplos de imágenes en mapas de bits en diferentes tipos/calidades de resolución. Tomado de: <https://www.elvisualista.com/2016/05/18/que-es-un-mapa-de-bits-2/>. Consultado el 20 de febrero de 2022,

**Figura 7.** Ilustración realizada en mapa de bits. Fondo de dragón y ojo para serie de empaques termoformados para botellas de endulzantes líquidos, propuesta de agencia desarrolladora de empaques. Por David Palacios Plasencia, 2019.

**Figura 8.** Izquierda: imagen en mapa de bits, estas imágenes están compuestas por una retícula de píxeles que pueden tener color y transparencia específicos, varía el tamaño del archivo dependiendo de la calidad en la resolución. Derecha: imagen vectorial, este tipo de imágenes.

**Figura 9.** Ilustración digital vectorial de la danza de los quetzales. Clipart para la colección 'México' de la empresa One Mile Up. Por David Palacios Plasencia, 1996.

**Figura 10.** Esquemas de articulación de rodilla normal y articulación de rodilla con afectación reumatoidea; las imágenes de los huesos fueron creadas en Cinema 3D, posteriormente se agregó cartílago y tejido óseo afectado en Adobe Photoshop. Atlas de artritis reumatoide. Para laboratorio Asofarma. Por Ernesto Morales Escartín y David Palacios Plasencia, 2016.

**Figura 11.** Ilustración digital para forro. Libro: Fibromialgia. Cuando el cerebro te engaña; de Jorge Piña Quevedo. David Palacios Plasencia, 2020.

**Figura 12.** Ilustraciones de una serie de materiales de educación para pacientes sobre: estabilidad neuronal, migraña, epilepsia; para Epival, laboratorio Abbott. Por David Palacios Plasencia, 2010

**Figura 13.** Ilustraciones para materiales de difusión de salud femenina. Para Mesigyna, laboratorio Bayer. Por David Palacios Plasencia, 2002.

**Figura 14.** Ilustración de molécula de cafeína. Cartel del simposio internacional de actualización sobre los efectos de la cafeína; para Colegio Mexicano de Medicina General AC. Por David Palacios Plasencia, 2011.

**Figura 15.** Ilustraciones de osteoporosis, para Evista, laboratorio Eli Lilly. Por David Palacios Plasencia, 2008

**Figura 16.** Ilustración realizada a partir de imagen tomográfica; para Tegretol, laboratorio Novartis. Por David Palacios Plasencia, 2002

**Figura 17.** Capas de la piel, ilustración para rotafolio sobre dermatología; para Micromycin, laboratorio Darier. Por David Palacios Plasencia, 2009

**Figura 18.** Cartel que ilustra la glándula prostática normal y las patologías prostáticas; para Xatral-OD, laboratorio Sanofi-Synthelabo. Por David Palacios Plasencia, 2004

**Figura 19.** ilustraciones esquemáticas para una serie de carteles de ergonomía; materiales de promoción y educación para la salud, línea analgesia, laboratorio Sanofi-Aventis. Por David Palacios Plasencia, 2011.

**Figura 20.** Corte de alveolo pulmonar donde se ilustra la impregnación de surfactante al interior del alveolo, señalada con flechas verdes; para Survanta, laboratorio Abbvie. Por David Palacios Plasencia, 2014.

**Figura 21.** Ilustración esquemática de los ramos arteriovenosos coronarios, para Primacor, laboratorio Sanofi-Synthelabo. Por David Palacios Plasencia, 2003.

**Figura 22.** Ilustración que focaliza la ubicación del nervio ciático, para Dolo-Tiaminal, laboratorio Silanes. Por David Palacios Plasencia, 2012.

**Figura 23.** Ilustración digital para tratamiento de dolor neuropático, laboratorio Sanfer. Por David Palacios Plasencia, 2002.

**Figura 24.** Izquierda. Buitre de California, por James Audubon. Tomado de: <https://www.audubon.org/es/magazine/fall-2016/volver-imaginar-el-condor-de-california>. Derecha. Estructuras de nervios autónomos en el cuello, por Frank Netter. Tomado de: Atlas de Anatomía Humana Netter 6a Ed, lámina 131.

**Figura 25.** a) Esquema modificado a partir del manuscrito de Hunain, 860 dC; b) Primera imagen moderna del ojo, por Christoph Scheiner, 1630; c) Esquema ojo para Bausch & Lomb, por David Palacios Plasencia, 2013.

**Figura 26.** Referencias visuales para Atlas de Angiología, anatomía, colores, tipo de cortes y vistas.

**Figura 27.** Referencias visuales para libro 'Fibromialgia', personajes, colores, órganos y sistemas.

**Figura 28.** Caso 1, Atlas de Angiología: bocetos para ilustración de las principales arterias del corazón, vista anteroposterior, capas de la arteria. Por David Palacios Plasencia, 2003.

**Figura 29.** Caso 2, libro Fibromialgia. Cuando el cerebro te engaña: bocetos para ilustraciones de personajes, sistemas y órganos afectados por fibromialgia. Por David Palacios Plasencia, 2020.

**Figura 30.** Caso 1: proceso de vectorización para corazón, proyección anteroposterior. Por David Palacios Plasencia, 2003.

**Figura 31.** Caso 2: proceso de vectorización para personajes, puntos de dolor, órganos y sistemas afectados por la fibromialgia; incluye los contornos básicos de cada ilustración. Por David Palacios Plasencia, 2020.

**Figura 32.** Paleta de colores base; para corazón proyección anteroposterior. Por David Palacios Plasencia, 2003.

**Figura 33.** Caso 2: proceso de vectorización para personajes, puntos de dolor, órganos y sistemas afectados por la fibromialgia; incluye aplicación de colores base. Por David Palacios Plasencia, 2020.

**Figura 34.** Caso 1: modelado de brillos y sombras, degradado de transparencias y fusiones de tejidos muscular y grasa, venas y arterias; para corazón proyección anteroposterior. Por David Palacios Plasencia, 2003.

**Figura 35.** Caso 2: modelado de brillos, sombras y transparencias; personajes, puntos de dolor, órganos y sistemas afectados por la fibromialgia. Por David Palacios Plasencia, 2020.

**Figura 36.** Ilustración digital. Imagen para portada Tomo I. David Palacios Plasencia, 2003.

**Figura 37.** Ilustración digital. Corazón en posición anteroposterior. David Palacios Plasencia, 2003.

**Figura 38.** Ilustración digital. Corazón corte sagital. David Palacios Plasencia, 2003.

**Figura 39.** Ilustración digital. Ramos arterionerviosos coronarios. David Palacios Plasencia, 2003.

**Figura 40.** Ilustración digital. Arteria aorta y venas cavas. David Palacios Plasencia, 2003.

**Figura 41.** Ilustración digital. Tramos bronquiales y principales vasos pulmonares. David Palacios Plasencia, 2003.

**Figura 42.** Ilustración digital. Imagen para portada Tomo II. David Palacios Plasencia, 2003.

**Figura 43.** Ilustración digital. Principales arterias y venas del miembro torácico axila-brazo. David Palacios Plasencia, 2003.

**Figura 44.** Ilustración digital. Principales arterias y venas de las piernas. David Palacios Plasencia, 2003.

**Figura 45.** Ilustración digital. Principales arterias y venas del muslo. David Palacios Plasencia, 2003.

**Figura 46.** Ilustración digital. Triángulo inguinal. David Palacios Plasencia, 2003.

**Figura 47.** Ilustración digital. Imagen para portada Tomo III. David Palacios Plasencia, 2003.

- Figura 48.** Ilustración digital. Principales vasos abdominales. David Palacios Plasencia, 2003.
- Figura 49.** Ilustración digital. Principales vasos viscerales. David Palacios Plasencia, 2003.
- Figura 50.** Ilustración digital. Principales vasos de la pelvis. David Palacios Plasencia, 2003.
- Figura 51.** Ilustración digital. Principales vasos de los genitales masculinos. David Palacios Plasencia, 2003.
- Figura 52.** Ilustración digital. Principales vasos de los genitales femeninos. David Palacios Plasencia, 2003.
- Figura 53.** Ilustración digital. Principales vasos hemorroidales. David Palacios Plasencia, 2003.
- Figura 54.** Ilustración digital. Imagen para portada. David Palacios Plasencia, 2004.
- Figura 55.** Ilustración digital. Principales vasos del cuello. David Palacios Plasencia, 2004.
- Figura 56.** Ilustración digital. Principales vasos extracraneales. David Palacios Plasencia, 2004.
- Figura 57.** Ilustración digital. Principales vasos intracraneales. David Palacios Plasencia, 2004.
- Figura 58.** Ilustración digital. Polígono de Willis. David Palacios Plasencia, 2004.
- Figura 59.** Ilustración digital. Imagen para portada Tomo V. David Palacios Plasencia, 2004.
- Figura 60.** Ilustración digital. Principales estructuras vasculares embrionarias. David Palacios Plasencia, 2004.
- Figura 61.** Ilustración digital. Principales estructuras de los vasos arteriales. David Palacios Plasencia, 2004.
- Figura 62.** Ilustración digital. Principales estructuras de los vasos venosos. David Palacios Plasencia, 2004.
- Figura 63.** Ilustración digital. Diagrama de la cascada de la coagulación. David Palacios Plasencia, 2004.
- Figura 64.** Ilustración digital. Imagen para portada: Frida molesta. David Palacios Plasencia, 2020.
- Figura 65.** Ilustración digital. Estadística de población que padece fibromialgia. David Palacios Plasencia, 2020.
- Figura 66.** Ilustración digital. Niña triste y adulto consolándola. David Palacios Plasencia, 2020.
- Figura 67.** Ilustración digital. Embarazada con estrés y bebé estresado. David Palacios Plasencia, 2020.
- Figura 68.** Ilustración digital. Médico y Frida. David Palacios Plasencia, 2020.
- Figura 69.** Ilustración digital. Síntomas/puntos de dolor. David Palacios Plasencia, 2020.
- Figura 70.** Ilustración digital. Medicamentos y Frida. David Palacios Plasencia, 2020.
- Figura 71.** Ilustración digital. Grupo autoayuda y Frida. David Palacios Plasencia, 2020.
- Figura 72.** Ilustración digital. Trama de engaño. David Palacios Plasencia, 2020.
- Figura 73.** Ilustración digital. Circuito cerebral/sistema límbico. David Palacios Plasencia, 2020.
- Figura 74.** Ilustración digital. Frida abajo y arriba. David Palacios Plasencia, 2020.
- Figura 75.** Ilustración digital. Línea del tiempo Frida. David Palacios Plasencia, 2020.
- Figura 76.** Ilustración digital. Frida niña llorando y estrés. David Palacios Plasencia, 2020.
- Figura 77.** Ilustración digital. Órganos afectados. David Palacios Plasencia, 2020.
- Figura 78.** Ilustración digital. Sistemas afectados. David Palacios Plasencia, 2020.
- Figura 79.** Ilustración digital. Frida recordando el trauma. David Palacios Plasencia, 2020.
- Figura 80.** Ilustración digital. Fridas de la mano de frente. David Palacios Plasencia, 2020.
- Figura 81.** Ilustración digital. Fridas de la mano de espalda. David Palacios Plasencia, 2020.
- Figura 82.** Ilustración digital. Frida contenta para contraportada. David Palacios Plasencia, 2020.

# REFERENCIAS

## Bibliografía

- Briscoe, Mary Hellen. *Preparing Scientific Illustrations: A Guide to Better Posters, Presentations, and Publications*. New York, Springer Science & Business Media, 1996.
- Cahuex Solano, Ana Isabel. *La versatilidad de la ilustración digital la ilustración tridimensional en el diseño de revistas*. Universidad Rafael Landívar. Guatemala, Junio 2014.
- Caplin, Steve, and Adam Banks. *The complete guide to digital illustration*. Sussex, Ilex Press, 2003.
- Goody, Jack, and Ian Watt. *Las consecuencias de la cultura escrita*. Barcelona, Editorial Gedisa, 1996.
- Helmick, Richard. "Virtues of verisimilitude in design and art." *Computers & Graphics*, vol. 19, no. 4, 1995, pp. 505-507, <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.662.2285&rep=rep1&type=pdf>. Consultado en 12 marzo 2022.
- Hernández Muñoz, Óscar. *La dimensión comunicativa de la imagen científica: Representación gráfica de conceptos en las Ciencias de la vida*. Universidad Complutense de Madrid, 2010.
- Levin, Joel. *Neuropsychological and cognitive process in reading*. New York, Academic Press, 1981.
- Netter, Frank. *Atlas de Anatomía Humana*. Barcelona, Elsevier Inc., 2014.
- Tappenden, Curtis, et al. *Graphic Design Foundation Course*. Londres, Octopus Publishing Group Ltd., 2004.
- Tonge, Gary. *Bold visions: The digital painting bible*. Newton Abbot, F&W Media International, Ltd., 2008.
- Wong, Wucius, and Benjamin Wong. *Diseño gráfico digital*. Barcelona, Gustavo Gili, 2004.
- Zeegen, Lawrence. *Principios De Ilustración*. 2ª ed., Barcelona, Gustavo Gili, 2009.

## Hemerografía

- Carney, Russel N., and Joel R. Levin. "Pictorial Illustrations Still Improve Students' Learning From Text." *Educational Psychology Review*, vol. 14, no. 1, 2002, pp. 5-23.
- Hall, Vernon C, et al. "Can student-generated illustrations be worth ten thousand words?" *Journal of Educational Psychology*, vol. 84, no. 4, 1997, pp. 677-681.
- Martínez Moro, Juan. "La ilustración como categoría: Dos episodios sobre arte y conocimiento." *Trasdós, Revista del Museo de Bellas Artes de Santander*, no. 2, 2000, pp. 75-95.
- Tsafrir, Jenni, and Avi Ohry. *Medical illustration: from caves to cyberspace*. Londres, Health information and Libraries Journal, 2001.

## Cibergrafía

- Biblioteca Nacional de Medicina. *MedlinePlus en español*, <https://medlineplus.gov/spanish/fibromyalgia.html>.
- Grove, Jaleen. 2013. *illustratorsillustrated.com*, [www.illustratorsillustrated.com/evaluating-illustration-aesthetically/](http://www.illustratorsillustrated.com/evaluating-illustration-aesthetically/). Consultado en enero 2022.
- Heller, Steven. *Is illustration a big enough profession?* [hellerbooks.com](http://hellerbooks.com), 2007, [https://www.hellerbooks.com/pdfs/varoom\\_04.pdf](https://www.hellerbooks.com/pdfs/varoom_04.pdf). Consultado en 18 diciembre 2021.
- Herramientas de pintura de Adobe Photoshop. *Guía del usuario de Photoshop*, 8 julio 2021, <https://helpx.adobe.com/mx/photoshop/using/painting-tools.html>. Consultado el 15 febrero 2022.
- Merriam Webster Incorporated. *Merriam Webster*, <https://www.merriam-webster.com/medical/angiology>. Consultado en enero 2022.
- Pascale, Pablo. "¿Dónde está la creatividad? Una aproximación al modelo de sistemas de Mihaly Csikszentmihalyi." *Arte, Individuo y Sociedad*, vol. 17, 2005, pp. 63-86, <https://revistas.ucm.es/index.php/ARIS/article/view/ARIS0505110063A>.
- Real Academia Española. "Real Academia Española." *Diccionario de la lengua española*, <https://dle.rae.es/atlas>. Consultado en enero 2022.
- Sanmiguel, David. *Todo sobre la técnica de la ilustración*. Barcelona, Parramón Ediciones, S.A., 2013, <https://es.scribd.com/read/435174564/Todo-sobre-la-tecnica-de-la-ilustracion>.