

# Dibujo científico

Arte y naturaleza, ilustración científica,  
infografía, esquemática

Director del proyecto:  
Juan José Gómez Molina

Lino Cabezas e Inmaculada López Vílchez (coords.)

Dibujo y profesión 4

# Dibujo científico

Arte y naturaleza, ilustración científica,  
infografía, esquemática

Lino Cabezas  
Manuel Barbero  
Raúl Campos  
Inmaculada López Vílchez  
Juan Carlos Oliver

CÁTEDRA

1.ª edición, 2016

Imagen de cubierta: «Estudios sobre el globo ocular (*In Memoriam* hermanos López-Soler)», ilustración original de Raúl Campos, 2016  
Imagen de cuarta de cubierta: Ilustración de Rolf Mueller, *Digitized bat specimen*, 2013

Reservados todos los derechos. El contenido de esta obra está protegido por la Ley, que establece penas de prisión y/o multas, además de las correspondientes indemnizaciones por daños y perjuicios, para quienes reprodujeren, plagiaren, distribuyeren o comunicaren públicamente, en todo o en parte, una obra literaria, artística o científica, o su transformación, interpretación o ejecución artística fijada en cualquier tipo de soporte o comunicada a través de cualquier medio, sin la preceptiva autorización.

© Lino Cabezas Gelabert, Manuel Barbero Richart, Raúl Campos López,  
Inmaculada López Vílchez y Juan Carlos Oliver Torelló  
© Ediciones Cátedra (Grupo Anaya, S. A.), 2016  
Juan Ignacio Luca de Tena, 15. 28027 Madrid  
Depósito legal: M. 3678-2016  
ISBN: 978-84-376-3546-0  
*Printed in Spain*

# Prólogo

---

LOS AUTORES

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

LEONARDO DA VINCI

El valor de la imagen en la ciencia es, a día de hoy, incuestionable. No es posible desvincular el conocimiento científico de las imágenes con las que se nos da a conocer. Entendemos que el dibujo es, en sí mismo, conocimiento y, en el mundo de la ciencia, el dibujo científico —la ilustración científica o la *comunicación visual de la ciencia*, como parece más acertado denominarla en la actualidad— supone, incluso por encima de la palabra, el medio más efectivo para su divulgación, así como para la plasmación y fijación de nuevas vías del saber.

Las imágenes científicas forman parte de nuestro imaginario colectivo. El común de los individuos identifica la compleja estructura del ADN con un sencillo esquema donde se dibuja una doble hélice y puede igualmente imaginar con facilidad la conocida representación del átomo con su estructura de núcleo y órbitas, tan similar a otros diagramas como los que describen las trayectorias elípticas de los planetas... En muchas ocasiones, la ciencia únicamente puede servirse de imágenes como medio transmisor de información. Imágenes, ilustraciones o dibujos, que han sido artificialmente creados con unas determinadas pautas y códigos, son portadores de información o son, en sí mismos, pura información. Cada vez estamos más condicionados no solamente a ver, sino a pensar visualmente.

Y en este amplio espectro de imágenes, distinguimos aquellas directamente obtenidas gracias a una instrumentación óptica (escáneres, fotografía, láser...) mediante procedimientos mecánicos de aquellas otras representaciones que han sido concebidas y creadas ex profeso, por la mano

del hombre, con el empleo no solo de un gran abanico de técnicas, soportes y procedimientos sino, sobre todo, a través de unos códigos visuales que han ido fijándose desde la Antigüedad hasta nuestros días para la transmisión más eficaz de los mensajes; nos referimos al dibujo científico, a la ilustración científica que supone una de las grandes áreas que conforman la profesión del dibujante desde su nacimiento.

Este volumen sobre Dibujo científico es la cuarta entrega de la colección «Dibujo y profesión»: un programa trazado en su origen por Juan José Gómez Molina cuya temática principal permite identificar y valorar los grandes logros, tanto históricos como contemporáneos, del dibujo en las diferentes actividades humanas. En todas ellas, el grafismo se configura de manera primigenia como herramienta autónoma para generar conocimiento y, además, participa de la plasmación y transmisión de las ideas cuando estas deben ser materializadas.

El primer volumen de la serie, *La representación de la representación* (2009), estudiaba, desde una perspectiva inédita, la relación del dibujo con las artes del movimiento y con las artes escénicas; el segundo, *Dibujo y construcción de la realidad* (2011), abordaba el mundo del Dibujo aplicado a la arquitectura, la técnica y la ingeniería, así como a los oficios artesanales asociados a estas disciplinas; el tercero, *Dibujo y territorio* (2015), se centraba en la representación gráfica de la Tierra, donde el concepto de mapa es estudiado desde un enfoque multidisciplinar.

Este cuarto volumen de la colección «Dibujo y profesión» se dedica al estudio del arte al servicio de la ciencia. En *Dibujo científico* se analizan aquellas imágenes concebidas para: mostrar, conocer, reconocer, organizar, clasificar... no solo los fenómenos del mundo real sino también el complejo universo de las ideas científicas. En la historia de la comunicación visual de la ciencia conviven los modelos de representación objetiva, donde el dibujante traduce fielmente los referentes naturales extrayendo de ellos sus rasgos definitorios en una búsqueda exhaustiva de la literalidad visual, junto a las reconstrucciones que dan forma hipotéticamente a teorías basadas en indicios en las que el artista debe dar credibilidad a la representación en estrecha colaboración con el científico y donde se suman, además, las imágenes concebidas para dar materialidad a una ficción artística o literaria basada en la imaginación.

Este libro reflexiona en torno a la configuración de este amplio panorama de imágenes creadas tanto para *ilustrar la ciencia* como para *hacer ciencia*, diferenciando las puramente descriptivas de las creadas para narrar a través de una didáctica con semántica propia, así como de aquellas otras que se utilizan para pensar, organizar o clasificar la información mediante la generación de modelos gráficos exclusivos.

En el primer capítulo, «Una introducción al dibujo científico», Inmaculada López Vílchez estudia los orígenes de esta disciplina analizando las ilustraciones de los textos de la Historia Natural donde ya aparecen los primeros modelos semiesquemáticos que tendrán un desarrollo exponencial con la aparición del libro impreso y la especialización del conocimiento. Un interés especial merece el desarrollo de los esquemas geométricos en la divulgación de la ciencia que permiten por igual representar sintéticamente

un fenómeno complejo, predecir comportamientos o establecer modelos clasificatorios.

Lino Cabezas Gelabert estudia en el capítulo II, «Modelos de configuración de la imagen científica», el papel del dibujo en la fundación de la ciencia moderna, relacionando dos conceptos complementarios: la descripción y la narración, por lo que no es casual la atribución de estos adjetivos a los nuevos sistemas representativos, como ocurre particularmente con el caso de la Geometría descriptiva. El afán de conocimiento y el de su transmisión serán guiados de la mano de protagonistas tan conocidos como Leonardo da Vinci, Galileo o Descartes, que cuestionan la autoridad de los textos clásicos y proponen innovadores modelos interpretativos de la ciencia a través de imágenes que trascienden el modelo sensible y que, apoyadas en la experiencia visual, interpretan gráficamente un conocimiento basado en la verdad de la razón.

El dibujo científico, aún de manera más acusada que otras áreas, ha estado estrechamente ligado a las técnicas y soportes editoriales en los que se muestra; incluso desde la escolástica medieval, donde en álbumes, summas o etimologías la imagen tiene una importancia relevante en la transmisión de la cultura científica. Será con el nacimiento y difusión de la imprenta cuando un cuerpo de profesionales especializados: dibujantes, grabadores, impresores... darán forma al libro científico formalizando su configuración gráfica, que se irá perfeccionando con la mejora progresiva de las técnicas de reproducción de las imágenes (grabado xilográfico, calcográfico, impresión a color a la manera negra, litografía o cromolitografía...), que redundan en su difusión masiva impulsando avances espectaculares en ciencias como la anatomía, la botánica, la astronomía, y el nacimiento de nuevos formatos editoriales como las enciclopedias o las publicaciones periódicas profusamente ilustradas que atesoran una calidad técnica y artística excepcional que Inmaculada López Vilchez aborda en el capítulo III, «De la ciencia a la divulgación científica».

Vinculadas a una fase crucial en la transmisión y generación de nuevos modelos gráficos de las ciencias naturales, las expediciones de ultramar, por un lado, y la percepción condicionada por los nuevos instrumentos ópticos de análisis científico, por otro, constituyen dos caras del mismo interés por descubrir un «Nuevo Mundo», concebido como un vasto y desconocido campo del saber que precisaba de imágenes que lo explicaran. Juan Carlos Oliver Torelló, en el capítulo IV, «El dibujo en las grandes expediciones científicas», subraya las principales problemáticas asociadas al dibujo de observación directa, la copia de modelos, los condicionantes de antiguas expectativas y conocimientos previos en los propios hábitos perceptivos y la interpretación gráfica de anteriores informaciones escritas u orales, de manera que el repertorio iconográfico nacido del descubrimiento y la colonización de nuevos territorios mantenía en los dibujos de Historia Natural su visión más específica, complementaria a los procesos cartográficos. Este dibujo expedicionario no solo dio cuenta de nuevas especies y de algunos errores perpetuados en la transmisión literaria, sino que propuso una labor cada vez más sistemática de unión entre conocimiento del entorno y convenciones gráficas.

De modo semejante, la posibilidad de utilizar el microscopio, el telescopio u otros artilugios ópticos para obtener imágenes insólitas permitió que toda una morfología natural no perceptible a simple vista desencadenara la obtención de dibujos que pudieran clarificar y dotar de sentido la confusa y ambigua visión «instrumentalizada», suprimiendo una de las primeras barreras entre apariencia, verdad estructural y representación. El mismo autor analiza en el capítulo V, «Dibujo e instrumentación óptica», igualmente la evolución del dibujo vinculado al microscopio y telescopio, así como los usos de sistemas de representación hoy considerados prefotográficos, ejemplificando cómo los condicionantes técnicos y ópticos tuvieron tanto peso como los propios factores estilísticos y perceptivos. Muchas de las representaciones derivadas de esta observación aparecen, desde una perspectiva histórica, como indicios simbólicos de cambios de paradigmas científicos e ideológicos. Aun así, entre los avances tecnológicos y las convenciones surgidas en el contacto directo con nuevas especies, la faceta creativa e interpretativa del dibujante dio forma a un extenso *imaginario científico* de tipo fantástico, que absorbió las normas de representación objetiva de cada época y su lenguaje neutro para dar forma a seres y elementos maravillosos e ilustraciones de textos de la Antigüedad a los que Juan Carlos Oliver dedica el capítulo VII, «Imaginario científico».

En el capítulo VI, «Las formas artísticas de la naturaleza», Lino Cabezas Gelabert analiza las influencias recíprocas entre el arte, la arquitectura y el diseño en los primeros años del siglo xx tomando como principal modelo de inspiración a la naturaleza, y en particular muestra la influencia que despertó la obra de Haeckel en otros artistas. Considerando que esta estrecha relación entre arte y naturaleza cuenta con multitud de ejemplos históricos que se transmiten en la literatura artística y de manera práctica en los álbumes o cartillas de modelos, se evidencia cómo la idealización de las formas naturales sería la base de movimientos artísticos tan influyentes como el Arts and Crafts con referencias al estudio de motivos vegetales, organismos marinos o estructuras cristalinas.

El capítulo VIII, «Métodos gráficos y técnicas en el dibujo científico», aborda los procesos de codificación de las imágenes científicas y analiza los principales recursos gráficos con los que cuenta la ilustración frente a la objetividad y neutralidad de otro gran medio plástico como es la fotografía. Inmaculada López Vélchez analiza el concepto de narración visual ejemplificado en la obra de tres relevantes autores de muy diversas épocas: Hildegarda de Bingen, Robert Fludd y Fritz Kahn, donde el dibujo se muestra particularmente eficaz en la presentación de procesos complejos. Estos dibujos pueden ser considerados un antecedente directo de lo que hoy conocemos por infografía. Finalmente presenta las técnicas gráficas y los procesos de trabajo del dibujante científico hasta la incorporación de las nuevas tecnologías, deteniéndose particularmente en un tema tan relevante como la codificación del color.

Raúl Campos López advierte sobre la limitación que considera al dibujo científico digital una tipología más del arte visual del dibujo, o su valoración como una simple herramienta, ya que hoy en día es en sí mismo un lenguaje autónomo que, compartiendo objetivos con el dibujo tradicional, aporta

claras singularidades tanto en la técnica como en los materiales y métodos. El capítulo IX, «Dibujo científico digital», estudia, a través de una cuidada selección de ejemplos de ilustradores científicos actuales, sus técnicas y procesos de trabajo basados en los tres principales sistemas del dibujo científico digital: el vectorial, el ráster y la programación informática, que posibilita la generación de conceptos visuales inéditos, impensables e imposibles de representar con recursos tradicionales.

En el capítulo X, «Grandes científicos, grandes dibujantes», no podría faltar el que es considerado sin duda el mejor representante de la integración de ambos mundos de manera universal, Leonardo da Vinci, maestro del dibujo y extraordinario científico. Sin embargo, Manuel Barbero Richart reflexiona sobre cómo en la historia del arte y de la ciencia han sido muchos y notables los personajes, algunos no tan conocidos, en los que se produce esta confluencia. Trata de aproximarnos a estos eruditos estableciendo primero en qué ámbitos de lo científico podemos encontrarlos y qué características conceptuales y formales han delimitado sus dibujos. En estos autores podemos encontrar notables diferencias estilísticas y de concepción plástica en función de las diferentes variantes que tiene lo científico, pero también podemos hallar un elemento común a todos, una capacidad única de utilizar el dibujo como vehículo del conocimiento.



# Una introducción al dibujo científico



INMACULADA LÓPEZ VÍLCHEZ

El origen del dibujo científico o el dibujo aplicado a la ciencia lo encontramos indisolublemente unido a los textos de las mismas disciplinas científicas, teniendo en cuenta que la relación entre la imagen y el texto ha ido configurándose en paralelo a los avances del conocimiento y se ha convertido en el mejor vehículo para la transmisión de contenidos complejos; al extremo de que, en muchos casos, su presencia deja de ser necesaria para hacerse imprescindible. En la Antigüedad, la palabra fue el primer instrumento para fijar las informaciones, pero muy pocos son los textos ilustrados que han llegado hasta nosotros en gran medida debido a la fragilidad de los soportes. Ha de considerarse igualmente que las imágenes de la ciencia se han ido forjando con los avances de las propias disciplinas condicionadas históricamente por la evolución de las técnicas representativas o por los modelos de pensamiento característicos del contexto en el que fueron creadas; por eso hoy muchas de ellas nos resultan toscas y poco eficaces comunicativamente [1 y 2].

La magnitud de este campo de estudio lo hace inabarcable. Se cuentan por millones las imágenes o dibujos que explican, ilustran, documentan o reconstruyen la ciencia, al punto de que la definición del propio término se ha quedado pequeña. De modo que, frente a la denominación tradicional de dibujo o ilustración científica, comienza a fijarse el concepto de *Scientific Visual Communication* para transmitir gráficamente formas, detalles y conceptos asociados al conocimiento científico que no pueden explicarse con palabras. Es un arte al servicio de la ciencia, y cada ciencia tiene diferentes exigencias.

## FUNCIONES DE LA IMAGEN CIENTÍFICA

El sociólogo Joan Costa, especialista en comunicación visual, introdujo a principios de los años noventa del siglo pasado el concepto de *imagen*



[1] León dibujado «al vivo» por Villard de Honnecourt, *Cuaderno de dibujos*, siglo XIII.



[2] Leones también dibujados del natural por Alberto Durero, siglo XVI.



[3] Mosaico romano del siglo I d.C. con la representación de varias especies marinas perfectamente identificables.



[4] Página ilustrada del manuscrito de Dioscórides copiado en el siglo VI y conocido como *Codex Aniciae Juliana*.

*funcional* como aquella producción gráfica con un marcado componente comunicativo. El dibujo científico en su generalidad también es una imagen funcional y entendemos que en ella están presentes tres grandes funciones principales: la función referencial, la didáctica o narrativa y la conceptual, que pueden definir en menor o mayor medida las distintas tipologías de dibujos que ilustran la ciencia [3 y 4]. Sobre estos tres grandes grupos pueden hacerse diferenciaciones que caracterizan las distintas ramas científicas en relación con la particularidad de sus ilustraciones.

#### IMÁGENES PARA DESCRIBIR

El valor principal de la ilustración científica en el mundo contemporáneo es la verosimilitud. El dibujo científico es ante todo un dibujo referencial; muestra un estrecho vínculo de semejanza con el objeto representado, y, en función de la disciplina en que se enmarque, este componente icónico será más marcado. Para las ilustraciones científicas relacionadas con el mundo natural (animal, vegetal o mineral) la función de representación gráfica exige un dibujo fundamentalmente descriptivo y exacto donde el componente decorativo, la impronta o el estilo del autor no estén presentes. Debe tratarse de una representación fiel, objetiva, exacta y neutra; eminentemente descriptiva y analítica, que también podemos calificar de anónima [5 y 6].



El dibujo debe ceñirse estrictamente, en la imitación del referente reproducido, a una representación mimética, lo que en la época medieval vino a denominarse *traslatio*. Resulta llamativo que fuese hacia el siglo XIII cuando comenzaron a aparecer las primeras compilaciones enciclopédicas ilustradas bajo la importante influencia de *Las Etymologiae* de Isidoro de Sevilla, que impusieron modelos iconográficos ampliamente difundidos e intercambiados no solo en el ámbito de la ciencia sino también con notable repercusión en los géneros literarios como las fábulas, los emblemas o incluso en la heráldica, donde la representación de los animales es el motivo protagonista. Independientemente de la técnica con la que se ejecuten las imágenes, la descripción de los seres que integran el universo —conocido y en ocasiones imaginado— va forjando de manera extensiva una iconografía que se mueve entre lo real y lo simbólico y que se repite y amplifica con nuevas ediciones que toman como referencia los mismos textos. Como indica el propio autor en el prólogo de uno de los bestiarios más antiguos conocidos, el de Richart de Fournival (c. 1201-1260), *Bestiaire d'amour*, la presencia de las imágenes se justifica por la necesidad de *hacer presentes allí las cosas conmemoradas*, dando un grado superior de inmediatez y, por lo tanto, de veracidad al contenido del discurso escrito.

Normalmente, estos dibujos no se limitan a revelar la apariencia visible del modelo sino que también han de ser selectivos en la información; no solo han de presentar lo evidente, su apariencia externa, sino que también deben plasmar los rasgos comunes a todos los sujetos de un mismo conjunto y en muchas ocasiones deben además mostrar lo «invisible».

#### IMÁGENES PARA NARRAR

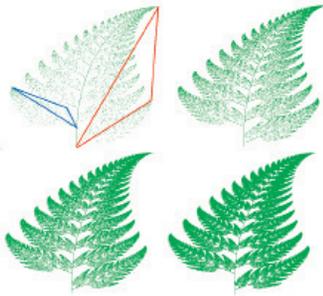
Constituye la transmisión de información una de las cualidades necesarias del dibujo científico, para hacer comprensibles contenidos complejos al público más amplio posible a través de la gráfica. Puede hablarse de una didáctica



[5] Ilustración de María Viñas donde se aprecian simultáneamente el interior y el exterior de la anatomía de la muñeca.



[6] Cabeza de dinosaurio carnívoro del Triásico, ilustración de Jorge González.

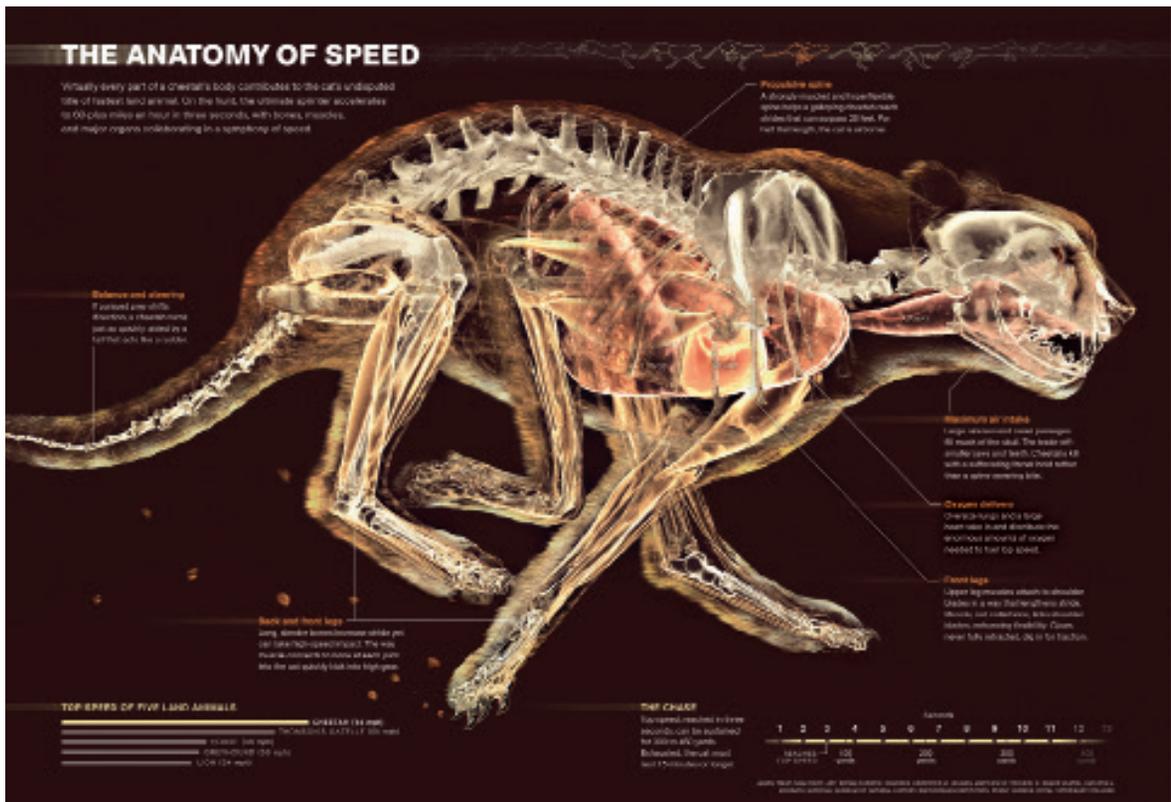


[7] Aplicación de la estructura fractal a la génesis de las plantas.

particular de las ilustraciones científicas con una semántica propia. Junto a la función didáctica, también se estudia la retentiva y la memorización en la transmisión de contenidos. Las principales cualidades permiten describir mediante el uso del dibujo causas y efectos, descubrir la función o fenómeno, permite también distinguir otro tipo de imágenes interpretativas cuya finalidad principal es clarificar y seleccionar la información según niveles de dificultad en los contenidos mostrados. Finalmente asociado a este valor, la componente narrativa de las ilustraciones científicas permite organizar la información, es decir, se puede resumir, simplificar, enfatizar, recapitular, contextualizar con la finalidad de realizar una transmisión mucho más efectiva [7 y 8].

### IMÁGENES PARA PENSAR

Otra de las grandes funciones del dibujo aplicado a la ciencia es su valor intelectual. La ilustración científica pretende no solo describir un fenómeno o elemento, posibilita igualmente transmitir un contenido organizado de



[8] Ilustración *Anatomy of Speed* en la revista *National Geographic*; director de arte Juan Velasco, ilustrador, Bryan Christie.

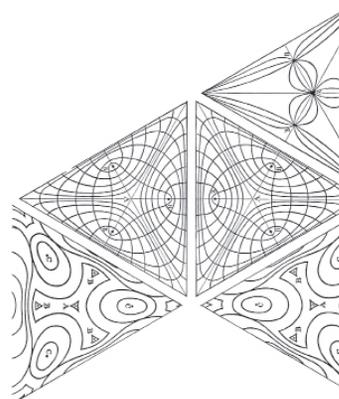


conocimiento, pero también permite la generación a través de las imágenes de nuevos conocimientos. Hablamos de imágenes cuya finalidad es la investigación a través de estos modelos gráficos que permiten explorar e inferir nuevas vías de conocimiento, explicar fenómenos [9], manejar y clasificar grandes cantidades de información (generando sistemas clasificatorios propios y la lectura de estos datos a través de esquemas), que derivan en la modelización, es decir, la generación de modelos teóricos novedosos basados en otros anteriores.

El dibujo aplicado a la ciencia se basa en la esquematización, la generación de una simbología propia [10], el desarrollo de esquemas y gráficos que posibiliten ordenar y comprender el análisis de un fenómeno e incluso añadan una función transformadora.

De manera resumida, Mary Helen Briscoe enuncia las funciones específicas de la imagen científica en siete principios fundamentales:

1. Describir fenómenos complejos que no puedan ser explicados mediante el lenguaje verbal.
2. Documentar con verosimilitud.
3. Facilitar el análisis de un fenómeno.
4. Simplificar y aclarar la información.
5. Resumir la información.
6. Enfatizar.
7. Recapitular.



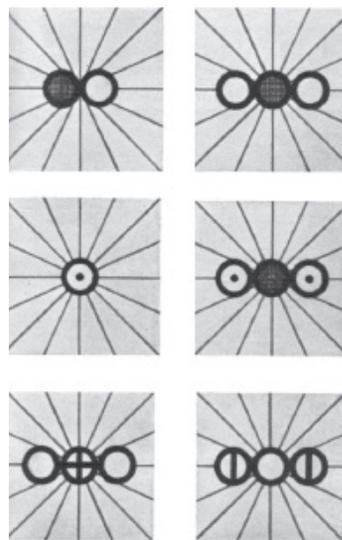
[9] Diagrama geométrico de James Clerk Maxwell para explicar la teoría electromagnética, 1865.

#### IMAGEN CIENTÍFICA Y FORMA SIMBÓLICA

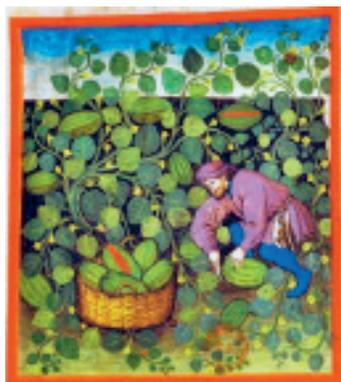
Una de las tesis más afortunadas del siglo xx sobre el estudio de la imagen sigue aplicándose con la misma vigencia que cuando Aby Warburg y Erwin Panofsky trataron el problema de la iconografía desde una visión integradora de los conocimientos históricos, filosóficos, religiosos, en los que se encuadran las representaciones, y concluyeron que cualquier imagen supone una elaboración intelectual y se encuentra condicionada —como forma simbólica—, incluso en aquellas en las que aparentemente prima la objetividad, como sería el caso de las imágenes científicas.

Ha sido asumido con especial interés el análisis iconográfico y el postulado de que en toda imagen pueden reconocerse tres estadios diferenciados: el primero se refiere a su apariencia, a la descripción formal que caracteriza la imagen; un segundo nivel comprende su contenido, y finalmente, en un tercer nivel, se llegaría a interpretar su significado. La imagen científica no es una excepción.

Sin embargo, el problema es complejo, dada la extensión del ámbito de aplicación. Como sabemos, el dibujo científico no presenta una caracterización homogénea, ya que las demandas de cada disciplina obligan a la selección de un gran número de modelos gráficos que comprenden representaciones miméticas, con un alto grado de iconicidad, hasta el uso de esquemas geométricos y sistemas absolutamente abstractos o codificados.



[10] Símbolos de los elementos en el *Nuevo sistema de filosofía química* de Dalton, 1808.



En los estudios relacionados con la naturaleza, como sería el caso de la ilustración botánica o animal, o en aquellos cuya finalidad principal sea documental, como por ejemplo la arqueología, el dibujo debe ser absolutamente fiel y preciso y conseguir la mayor semejanza con el referente, persiguiendo un alto grado de reconocimiento. Para otras ciencias, como la medicina, o en el caso de las imágenes científicas narrativas o de explicación de procesos (hoy llamada *infografía*), la ilustración presenta un componente didáctico muy marcado, por lo que el dibujo busca el refuerzo de una información concreta a través de recursos gráficos como el coloreado selectivo, las transparencias o los cambios de escala. Esto permite en muchas ocasiones la simultaneidad entre la visión de detalle y la de conjunto, por lo que, en este tipo de representaciones, se prioriza el valor comunicativo frente al documental. Finalmente, en otros campos, como la cristalografía, la química o la astronomía, la reducción a patrones geométricos será esencial para la comprensión del fenómeno estudiado, por lo que resulta primordial organizar y visualizar conceptos complejos a través de modelizaciones abstractas.

#### ORÍGENES DE LA ILUSTRACIÓN CIENTÍFICA: LA HISTORIA NATURAL

Si atendemos a uno de los materiales más completos y actuales sobre el dibujo científico, *A Guild scientific illustration*, llama la atención la clasificación realizada, donde se destacan los campos de aplicación por orden de importancia con la siguiente relación de materias: «medicina, arqueología, astronomía, cristalografía, fisiología, astronomía, neurología, moléculas, ciencias de la tierra, plantas, fósiles, invertebrados, peces, anfibios y reptiles, pájaros, mamíferos, animales en sus hábitats, humanos y artefactos, temas médicos...». En esencia son estos, pero la realidad nos confirma que son muchos más, sobre todo si tenemos en cuenta la colaboración interdisciplinar, como sucede en materias como la paleobotánica o la geomorfología, en las que el dibujo científico tiene un valor capital, o si añadimos a esta lista lo que ha dado en denominarse en el terreno de la comunicación visual la *esquemática*, que tiene en la ciencia uno de sus pilares fundamentales.

Esta heterogeneidad es el reflejo de la diversidad y la dificultad en organizar y sistematizar los campos de aplicación del dibujo científico, en tal medida que puede establecerse un paralelo con la historia de la propia ciencia, que en su conjunto se hallaba recogida en la Historia Natural y que tras más de dos milenios de progreso nos conduce a la contemporánea hiperespecialización científica, donde el dibujo tiene su presencia en las distintas disciplinas cumpliendo también con fines cada vez más específicos [11-13].

La Historia Natural comprendía en sus orígenes el estudio de todos los elementos que integran el universo, tomando como referente principal la obra de Aristóteles que describía el mundo material y que Plinio el Viejo (23-79 d.C.) respeta en la famosa compilación homónima que incluye en 37 libros una completa recopilación de fuentes más antiguas relativas a geografía, zoología, botánica, agricultura y jardinería, medicina, farmacología, mineralogía,

[11-13] Ilustraciones en el manuscrito *Tacuinum Sanitatis*, c. 1400, que representan el cultivo de los pepinos, la apicultura y la recolecta de la sandía.



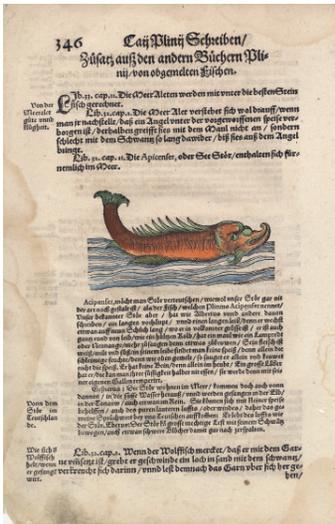
metalurgia, etc., estableciendo un modelo perdurable prácticamente sin cambios hasta la Edad Media.

Uno de los primeros libros ilustrados llega hasta nosotros a través de una copia del siglo VI del texto de Dioscórides, hoy conservado en la Biblioteca Imperial de Viena, el *Codex Aniciae Julianae* [14]. El afán por la formación enciclopédica presente en las universidades y centros de estudio más prestigiosos fomenta la edición de grandes compendios [15-17] sobre el estudio de la naturaleza entre los que destacan los de Isidoro de Sevilla (c. 556-636), *Etimologías* (c. 634) [18]; Vincent de Beauvais (c. 1190-c. 1264), *Speculum Majus*, o Tomás de Cantimpré (1201-1272), *De Natura Rerum* (1237-1240) [19], editados aún como incunables todos ellos, con numerosas reediciones hasta el siglo XVI, y que dan a conocer una relación de todos los elementos conocidos de la creación divina, incluso de aquellos de los que se asegura que existen sin muestras de su evidencia (las *mirabilia* [20]) y cuya clasificación aún es muy somera o sigue un orden estrictamente alfabético. Algunos de estos volúmenes profusamente ilustrados son considerados joyas del mundo editorial.

Hacia el siglo XVI las disciplinas comienzan a diversificarse y desarrollarse de manera autónoma (como ocurre específicamente con la astronomía), por lo que la Historia Natural se vincula ahora al estudio de la Tierra y al reino animal y vegetal, con la principal finalidad de fomentar el afán recopilatorio, que hace aumentar los campos de estudio en lo que se ha dado en llamar *enciclopedismo medieval* pero sin llegar a abordar aún el gran problema de la clasificación, que hasta el siglo XVIII no empieza a encontrar respuesta.



[14] Ilustraciones convencionalizadas de especies botánicas en una versión manuscrita del texto de Dioscórides.



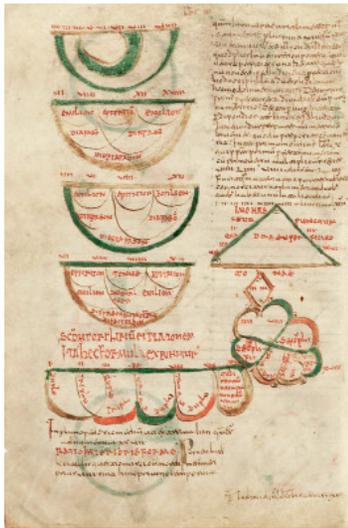
[15] Versión medieval de la *Historia Natural* de Plinio el Viejo, realizada en torno c. 79 d.C.



[16] Traslación árabe del texto *Materia medica* de Dioscórides, hacia el siglo XIII.



[17] Enciclopedia árabe sobre las maravillas de la creación, de Al-Qazvini, manuscrito del siglo XV.



[18] Esquemas que ilustran el texto *Etimologías* de Isidoro de Sevilla.



[19] Página de *De Natura Rerum* de Tomás de Cantimpré.



[20] Animal fantástico en *Physica Curiosa* de Gaspar Schott, 1693.

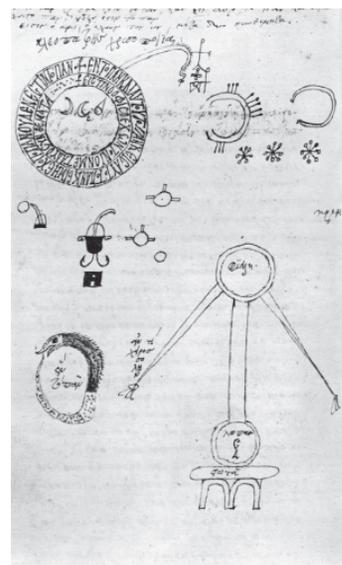
Ha de señalarse que la Historia Natural encontrará en su desarrollo conflictos difícilmente compatibles con las doctrinas religiosas en confrontación con los relatos narrados en la Biblia, como es el caso de la evolución de las especies, a lo que se añade un importante componente místico y simbólico en el que la especulación era consustancial a los conocimientos científicos, como ya ocurrió con la alquimia en los orígenes de la química [21 y 22]. Prueba de ello es la profusión de esquemas e imágenes simbólicas que aluden a los órdenes o sistemas que rigen el universo y todos sus elementos, llevando la lógica al extremo. Athanasius Kircher o Robert Fludd (cfr. capítulo VIII) los mantendrán hasta bien entrado el siglo XVII para representar una teoría de la Tierra basada en la idea de un fuego central a modo de Sol que sigue el mismo sistema que en el universo, tomando referentes anteriores de los paracelsios y alquimistas [23].

Como se verá más adelante de manera específica, el impulso científico se fortalece gracias a una serie de factores de capital importancia que tienen en el nacimiento de la imprenta (y de nuevas técnicas de impresión) un hito fundamental. Junto a ello, se añade el respaldo institucional de las organizaciones financiadas por los Estados, que harán nacer las academias y posteriormente las sociedades científicas, y, provenientes de la vía privada, son cada vez más numerosas e importantes las compilaciones surgidas muchas de ellas del coleccionismo de minerales, especies vegetales o animales, presentes en los gabinetes.

La especialización del conocimiento se configura en el siglo XVII, cuando aparecen grandes grupos de naturalistas que se dedicarán en exclusiva al estudio del cuerpo humano a través de la anatomía, a los minerales y sus usos



[21] Alegoría química de Saturno por Johann Becher, 1738.



[22] Instrumentación química, retorta con símbolos en el *Codex Casellanus*, siglo xv.

mediante la química y al mundo vegetal a través de la botánica, diferenciados en los primeros estatutos que configuran las Academias de Ciencias europeas instituidas en torno a 1600. Esta escisión no es casual, sino el fruto de una larga evolución en que la densidad de los avances hace necesaria la independencia como una rama autónoma de la ciencia. Así, ganará progresivamente en importancia el estudio del cuerpo humano: su morfología, sus funciones (fisiología) y el tratamiento de las enfermedades, que hunden sus raíces en la antigüedad de todas las culturas [24 y 25]. Será precisamente la anatomía una de las áreas más desarrolladas del dibujo científico, abriendo paso a nuevas técnicas de representación a la altura de las investigaciones, sobre todo a partir del siglo xv, cuando colaborarán magníficos dibujantes.

Por otro lado, el mundo vegetal y la botánica (asociada a la farmacopea) [26] cobran carta de naturaleza como herencia más directa de la Historia Natural, y estas áreas generan grandes compilaciones y un gran desarrollo en modelos y clasificaciones.

El siglo xviii será el de las grandes expediciones científicas y la Historia Natural se irá desmembrando y perdiendo importancia a causa de la conformación de las diversas disciplinas, que quedarán definitivamente configuradas en el siglo siguiente.



[23] Esquema de la cosmología de origen griego.