

DEFINIENDO JALONES PARA UN ACERCAMIENTO A LA HISTORIA DE LAS IMÁGENES CIENTÍFICAS

Rosa Cubillo López* y Didier Sellaet**
(rcubillo@ull.es) (dsellaet@ull.es)

RESUMEN

El presente trabajo propone un primer acercamiento al recorrido histórico de la ilustración científica, con el fin de determinar su sentido, su cometido y el papel que viene asumiendo en nuestro entorno hoy en día. El afrontar este estudio de forma transdisciplinar nos ha permitido delimitar un primer encuadre de su historia, marcada por los bruscos cambios de su naturaleza, su uso e influencia en el desarrollo de la Ciencia.

PALABRAS CLAVE: imagen científica, ilustración, arte y ciencia, cultura visual, historia de la imagen.

ABSTRACT

This work proposes an initial introduction to the history of scientific illustration in order to determine its meaning, mission and the role it has adopted in our environment today. Tackling this study in a transdisciplinary manner has helped us to determine a preliminary frame of its history, marked by abrupt changes in its nature, use and influence in the development of science.

KEY WORDS: Scientific image, illustration, art and science, visual culture, history.

LA IMAGEN CIENTÍFICA DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA HISTORIA

Un simple vistazo a la literatura científica basta para convencernos del lugar eminente que en ella ocupa la ilustración. La omnipresencia de la representación gráfico-plástica en las publicaciones, tanto en aquéllas destinadas a la mayor difusión como en las reservadas a un público especializado, pone en evidencia la vigencia y la pertinencia de la imagen científica. Pero, además, su aparición reiterada y asidua en los libros de texto, enciclopedias, prensa diaria, museos, exposiciones, Internet, etc., y hasta los medios publicitarios, refleja su fuerte potencial de comunicación y la sitúa en un cruce de relaciones e influencias entre el arte, la ciencia y la sociedad que obviamente la convierte en un elemento digno de estudio desde el punto de vista de la cultura visual¹.





En efecto, el dinamismo de esta asociación y su permanencia desde casi cinco siglos, es decir, desde el nacimiento de lo que entendemos hoy por ciencia, invita a analizar su índole y su cometido que, indudablemente, superan lo meramente coyuntural. Con el fin de determinar el sentido de la imagen científica, su cometido y el papel que verdaderamente viene asumiendo en nuestro entorno, parece ineludible analizar la naturaleza de su desarrollo histórico así como la evolución de los conceptos que la acompañan y la definen. Conviene recordar que a pesar de sus supuestas cualidades vertebradoras, como la objetividad, una imagen científica no es definitiva. La propia ciencia, por ejemplo, no es una, universal y categórica sino que es tan sólo un modelo válido hasta que se demuestre lo contrario.

El carácter transdisciplinar del campo que nos ocupa y la ingente producción icónica que abarca nos lleva a proponer un primer acercamiento evidentemente sintético al recorrido histórico de la ilustración científica. Se debe entender la formulación de esta estructura como el esbozo tanto de los elementos determinantes de la evolución de la imagen científica como de las características que la definen de forma permanente. En este sentido, nos proponemos hacer un especial hincapié en el papel de la ilustración en el desarrollo de la ciencia, sus relaciones e influencias recíprocas así como el lugar que ocupó la imagen didáctica y científica en el tejido socio-cultural occidental a lo largo de los tiempos.

Obviamente, somos conscientes de que al contemplar un panorama cronológico tan amplio, la relación de los hechos significativos se ve necesariamente limitada y su análisis inevitablemente simplificado. En consecuencia, presentamos aquí una primera aproximación estructurante de un trabajo que sigue su curso y que se concretizará más adelante en unos estudios más profundos de los elementos que tan sólo se apuntan en el presente texto.

CONSIDERACIONES PRELIMINARES

Previamente a la exposición del recorrido temporal objeto del presente trabajo, nos parece pertinente hacer algunas puntualizaciones con respecto a ciertos aspectos característicos de la ilustración científica y sus implicaciones en cuanto a su consideración desde el punto de vista de la Historia.

La enorme cantidad de imágenes que parecen haber acompañado el avance histórico de la ciencia (un conjunto iconográfico sin apenas tentativa de vertebración más allá de catalogaciones fragmentarias), unida a la indeterminación y fluctuación en el significado de algunos de los términos configuradores de la ilustración cientí-

* Profesora titular del área de conocimiento Didáctica de la expresión musical, plástica y corporal de la ULL.

** Becario de investigación del departamento de Dibujo, diseño y estética de la ULL.

¹ A este propósito ver, por ejemplo, CALVO, Luis (1997): «Imagen y ciencia. En torno a la indagación sobre la búsqueda de la naturaleza biológica de la cultura», *Quark*, 9, pp. 25-35.

fica, nos lleva a precisar algunas pautas de discriminación de las representaciones con el fin de asegurar la coherencia del estudio.

Uno de estos criterios reside en el examen de las imágenes independientemente de la exclusiva importancia histórica de los datos que éstas vehiculan. Se trata aquí de advertir que la trascendencia de un hallazgo o progreso científico no es condición suficiente *a priori* para justificar, bajo esta única perspectiva, la inclusión o no de una imagen asociada a dicho descubrimiento, así como su situación e interés, en el corpus analizado.

Por otra parte, la inevitable «descontextualización» de las ilustraciones impone establecer un tamiz acorde con la considerable evolución experimentada por los conceptos estéticos y científicos que estaremos llamados a manejar. Nos encontraremos, en efecto, con que muchas de las representaciones susceptibles de contemplarse en nuestro análisis histórico proporcionan, a ojos de un espectador contemporáneo, información científica sin que hayan sido creadas con el propósito declarado de servir a la ciencia (como en el caso de la obra «La adoración de los Magos» de Giotto di Bondone, donde el artista figuró un cometa que había observado sin que se pueda considerar una representación científica). Otras, por el contrario, que se interpretan en la actualidad como estrictamente artísticas, no dejan de exponer conocimientos propios de lo que circunstancias distintas a las nuestras designan como Ciencia.

Asimismo, cuando hablamos de carácter científico de la información tratada, conviene recordar que el concepto de ciencia ha cambiado y sigue cambiando a lo largo de la historia y según el marco cultural considerado.

LAS PRIMERAS HUELLAS DEL DESPERTAR COGNOSCITIVO

Pretender estudiar la ilustración científica y sus manifestaciones en la Prehistoria requiere de un examen particularmente cauteloso por razones obvias. En primer lugar, los criterios estructurantes de la definición de la ilustración científica son difíciles de discernir en este marco temporal específico, dado que los conceptos actuales, tantos plásticos como científicos, se encuentran muy alejados de las nociones aplicables a este periodo. Por otra parte, la escasa información general disponible, además de su carácter fragmentado e hipotético, dificulta cualquier tentativa de contextualización de las obras e ideas que estamos llamados a contemplar.

Sin embargo, es innegable que las representaciones parietales alcanzan un grado elevado de precisión en la figuración, constituyendo un documento perfectamente válido para el desarrollo de reflexiones propiamente científicas en campos variados como la Zoología, la Medicina o la Botánica².

² Véase, por ejemplo, FREEMAN, L.G. (1977): «Mamut, jabalí y bisonte en Altamira: reinterpretaciones sugeridas por la historia natural», en AA.VV: *Curso de arte rupestre paleolítico*, Universidad Menéndez Pelayo, Santander.



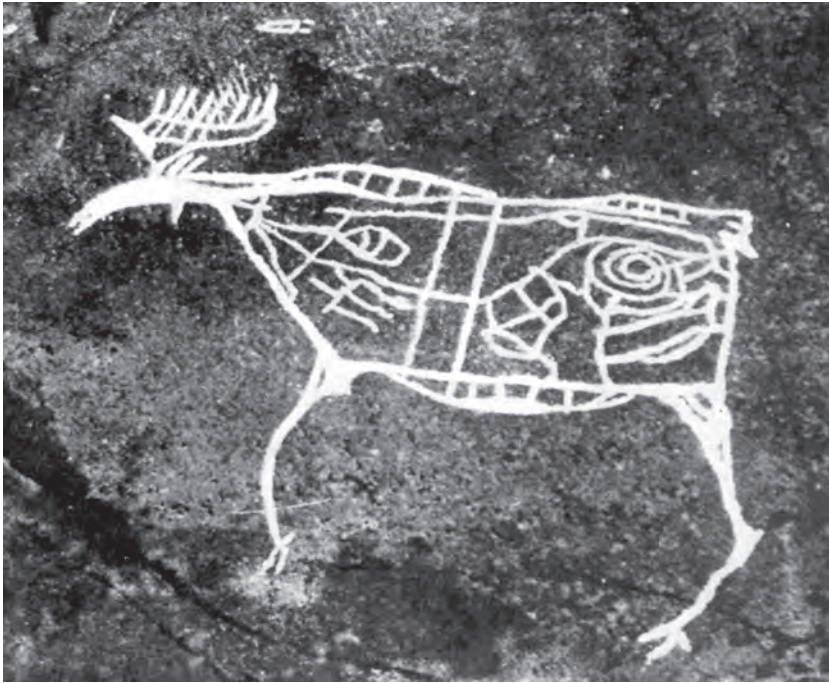


Ilustración 1. Alce, grabado de Klotfess.

Es de notar también otro rasgo que aboga a favor de la inclusión de las obras artísticas prehistóricas en el corpus histórico de ilustraciones didácticas y científicas. Se trata de la forma sintética en que éstas integran informaciones más allá de la única descripción superficial, perceptible de forma mucho más clara en ciertas obras nórdicas del paleolítico más reciente y, de manera equivalente, en las pinturas de los aborígenes australianos, calificadas ambas con el elocuente nombre de «estilo radiográfico». Las imágenes correspondientes a este modelo muestran, además de la silueta y de caracteres externos del animal representado, una serie de órganos y elementos internos como el corazón, por ejemplo (ilustración 1).

Así, si un consenso general acuerda situar las pinturas rupestres paleolíticas en un contexto religioso o de culto/ceremonial, es evidente que este marco determina también un cierto acercamiento cognoscitivo del entorno, comparable a una actitud investigadora. El término de investigación no se emplea aquí en el sentido estricto del recurso a una metodología científica sino que se entiende como el afán por encontrar una coherencia al universo sobre la base de la indagación de sus señas más inmediatas y palpables. Esta voluntad de entendimiento a partir de la exploración de la substantividad percibida queda manifiesta en el arte paleolítico.

Precisamente, las primeras imágenes operan la síntesis entre una carga espiritual que parece definitivamente establecida y la designación, según dichas consi-

deraciones, de un eventual «saber» prehistórico que resulta especialmente difuso. Un aspecto que Elie Faure define así: «La religión no crea el arte, pero el arte la desarrolla y la asienta victoriosamente en la sensualidad del hombre, dando a las imágenes felices o terribles a través de las cuales se presenta su universo una realidad concreta. En el fondo, el hombre adora en la imagen su propio poder de hacer la abstracción concreta y, gracias a ella, acrecentar sus medios de comprensión»³.

Las observaciones emitidas al respecto del arte prehistórico marcan, en realidad, la consideración de un largo tiempo que incluye la Edad Media. La relación variable entre lo «espiritual» y lo «cognoscitivo», el consecuente difícil discernimiento entre nociones ligadas de manera demasiado estrecha a su significado reciente, la lenta y progresiva aparición de una ciencia que se pueda considerar como tal, así como la escasa producción de imagen en el contexto de dicha ciencia durante este periodo, son hechos que permiten raramente advertir un «movimiento» propio a la ilustración científica e invitan a menudo a un examen caso por caso.

Pero, incluso sin atrevernos a proponer grandes orientaciones generalizadas, es posible destacar algunos jalones de la historia más antigua de la ilustración científica.

En este sentido, a pesar de las veleidades de ciertos autores que encuentran en una iconografía egipcia particularmente rica y variada en sus temas (mitología, animales, escenas de guerra, de la vida cotidiana, etc.) numerosas figuraciones susceptibles de integrar nuestro abanico de estudio, sólo señalaremos al relieve del Gran Templo de Tuthmosis III en Karnak (1450 a.C.). Las paredes de una de sus salas muestran un total de 275 plantas, de las cuales muchas son reconocibles y otras visiblemente fantásticas (BLUNT y STEARN, 2000). Se trata aquí del más antiguo testimonio de representación sistemática, evidenciando ya uno de los principales intereses de la ilustración como herramienta al servicio de la ciencia: la catalogación. Esta obra es la antecesora de las colecciones botánicas, los herbarios medievales y posteriores, comparable a ellos por la cantidad y calidad de sus figuras.

A su vez, las esculturas de barro mesopotámicas destinadas a un uso adivinatorio constituyen otro elemento distinguido. Estas representaciones de hígado, bazo o circunvoluciones intestinales realizadas entre 1900 y 1800 antes de Cristo son especialmente relevantes por dos razones. Incluyen caracteres cuneiformes que designan las venas, la sangre y su estado, etc., y son el primer ejemplo claro de asociación texto / imagen en la historia de la comunicación del conocimiento científico. Por otra parte, son verdaderas maquetas de los sujetos figurados y, como tal, subrayan la idea de modelo y el componente sustitutivo de la imagen, dos princi-

³ «La religion ne crée pas l'art, mais l'art la développe et l'assied victorieusement dans la sensualité de l'homme en donnant une réalité concrète aux images heureuses ou terribles sur lesquelles lui apparaît l'univers. Au fond, l'homme adore dans l'image sa propre puissance à rendre l'abstraction concrète et par elle accroître ses moyens de compréhension», citado por BINET, Jacques-Louis (1985): «Quatre image du sang», en AA.VV., *Image et science*, Herscher, París.



Ilustración 2. Hígado, modelado de barro, mesopotamia, entre 1900 y 1800 a.C.

pios substanciales de la ilustración científica y de aguda importancia en la actualidad (ilustración 2).

Es en Grecia donde se perciben tradicionalmente las premisas de lo que hoy consideramos como ciencia. De todos los pueblos del Occidente antiguo, sólo los griegos dan una explicación al universo sin recurrir a la magia o a la superstición. Son los primeros filósofos de la Naturaleza, concibiendo ideas e imaginando interpretaciones que se sostienen por sí mismas y desarrollan una verdadera actitud de espíritu científico en todas las disciplinas: matemáticas, biología, medicina, física, astronomía, etc.

Sin embargo, no disponemos apenas de testimonios acerca de la eventual presencia e implicación de la ilustración científica en estos primeros y decisivos pasos del desarrollo de la ciencia. Si Plinio el Viejo (23-79) cita a tres filósofos, Cratevus, Dyonisius y Metrodorus, que integran el dibujo en su metodología de investigación, Wilfrid Blunt y William Stearn (BLUNT y STEARN, 2000) lo entienden como el reconocimiento de que se trataba de una práctica fuera de lo común. Esta idea se ve reforzada por la argumentación crítica del propio Plinio el Viejo: «las imágenes son muy susceptibles de inducir a error, especialmente cuando se requieren tantos colores para imitar a la naturaleza con cierto éxito; además, la diversidad de copistas de las pinturas originales, y sus distintos grados de habilidad, aumentan

muy considerablemente las probabilidades de perder el necesario grado de similitud con los originales...»⁴.

Pero, independientemente de un uso comprobado de la representación por los pensadores clásicos, la sola mención a la ilustración científica en estas épocas tempranas, bajo la forma además de una lúcida reflexión acerca de la conveniencia de su uso, demuestra que la imagen presenció y acompañó al nacimiento de la ciencia, y que se presentó espontáneamente como uno de sus recursos naturales y fundamentales.

LA IMAGEN VERBAL DEL UNIVERSO MEDIEVAL

Durante la Edad Media, el espíritu clásico y sobre todo el nuevo interés por la exploración y la experiencia de la naturaleza cede el paso a su propia huella. Los estudiosos medievales se atan a los escritos de sus antecesores griegos y la ciencia de la Edad Media se consolida en torno a la iteración y profundización en la exégesis de los saberes sentados por las generaciones precedentes. Dos grandes escuelas marcan la continuidad de los filósofos griegos y árabes a través del análisis y la copia sucesiva de sus obras, dando lugar a serias polémicas entre sus seguidores respectivos. Los enfrentamientos se ven favorecidos por la ausencia de una investigación basada en un modelo que garantice mínimamente la fiabilidad de los eventuales hallazgos.

La experimentación, o mejor dicho la experiencia, se plantea desde una perspectiva donde las fronteras entre nociones como probable, posible, real, etc., quedan por fijar. La fuerte sujeción de la percepción del mundo a un determinado modelo mental «subjetivo» conduce a la descripción y el descubrimiento de un universo maravilloso. El saber así adquirido se recoge y plasma en los fenómenos de la naturaleza que despiertan su interés y se registra bajo el título de *Magias naturales*. Los científicos de entonces moldean el mundo a la idea que se hacen de él y sus mentes parecen más abiertas a las ideas que a su fisicidad. El verbo preside definitivamente a la cultura medieval y su hegemonía se ejerce en todos los dominios.

En cuanto a la producción plástica, esta dependencia se traduce en primer lugar por una relación entre el texto y la imagen reforzada, que hace de la iluminación de los manuscritos una de las principales manifestaciones artísticas de esta época; una asociación fortalecida por el paso notable del *rollo* al *códice* en el siglo V: un cambio de soporte que induce una nueva estructuración de los documentos y de sus contenidos.

Por otra parte, estas circunstancias se hacen patentes a través del propósito manifiesto del dibujo y su aplicación. Así, la función preponderante de las representaciones visuales durante la Edad Media es eminentemente didáctica, en un

⁴ PLINIO EL VIEJO, *Historia Natural*, citado por IVINS, W.M. (1975): *Imagen impresa y conocimiento. Análisis de la imagen prefotográfica*, Gustavo Gili, Barcelona.



Ilustración 3. *Codex Aniciae Julianae*, a partir de un texto de Dioscórides, siglo VI.

sentido ya tradicional. Se destinan a enseñar elementos de la Historia Sagrada, por ejemplo, con el fin añadido de impresionar y emocionar los espíritus, de ahí que su valor de representación dependiera de la palabra: ilustra o traduce en imágenes lo que los textos narran.

Pero es en la definición de la naturaleza misma de la imagen que la ascendencia del verbo es particularmente ostensible. Una idea que Michel Melot (1984) resume de la siguiente manera:

Para el espíritu medieval, el hombre es la ilustración de Dios. El mundo de las formas en su totalidad es tan sólo una ilustración, cuyos sentido y relaciones se dejan entrever a veces al hombre. [...] El conocimiento del mundo no depende del conocimiento del justo funcionamiento del signo, sino de su justa interpretación. [...] En la Edad Media, la forma era tan sólo un espolio del alma, totalmente gobernado por la abstracción⁵.

Asimismo, porque el saber reside en la interpretación de la verdad conocida, los textos no se traducen, sino que se copian en griego o en latín. De la misma

⁵ «Pour l'esprit médiéval, l'homme est l'illustration de Dieu. Le monde entier des formes n'est qu'illustration, dont il est parfois donné à l'homme d'entrevoir les rapports et le sens. [...] La connaissance du monde ne dépend pas de la connaissance du juste fonctionnement du signe, mais de sa juste interprétation. [...] Au Moyen Âge, la forme n'était qu'une défroque de l'âme, entièrement gouvernée par l'abstraction». MELOT, M. (1984): *L'illustration, histoire d'un art*, Skira, Genève.



Ilustración 4. Aves, Ulisse Aldrovandi, segunda mitad del siglo XVI.

forma, las ilustraciones no exploran el universo desde una aprehensión directa del natural, sino que reproducen la imagen sabida. Lo hacen, además, a través de un lenguaje regido por reglas y jerarquías independientes de cualquier realismo innecesario y sin sentido en este contexto. La escala, el volumen, la estructura espacial, la luz y la sombra se adaptan a la idea del mundo antes que lo contrario. Es, incontestablemente, en este contexto que conviene apreciar el manuscrito más llamativo de esta época: el *Codex Aniciae Julianaee*, del siglo VI. Se trata de la más antigua versión de los escritos de Dioscórides (s. I d.C.), un texto de referencia para los médicos durante más de quince siglos, que comporta numerosas ilustraciones que, aunque copias de figuraciones anteriores, son perfectamente identificables (ilustración 3).

LA REVOLUCIÓN DE LA REPRESENTACIÓN RENACENTISTA

El Renacimiento se percibe como un momento «faro» en la lectura del hilo histórico del desarrollo de la ilustración científica. Esta disciplina conoce en este tiempo un impulso cualitativo y cuantitativo sin precedentes. No sólo las imágenes se hacen cada vez más presentes sino que empiezan a responder al modelo que asociamos familiarmente a la ilustración científica en la actualidad en cuanto, sobre todo, a su «naturalismo» y su valor de representación «objetiva» (ilustración 4).

Este auge se emplaza obviamente en la continuidad natural y lógica de la máxima estrechez que la relación arte/ciencia experimenta durante este periodo (ALPERS, 1990). A este respecto, basta con recordar de qué sobremanera las dos figuras emblemáticas del Renacimiento, Leonardo da Vinci y Alberto Durer, ejemplifican la personalidad del pensador universal. La expectación de estos artistas abarca campos diversos, numerosos y tradicionalmente considerados inconexos mientras llevan a cabo sus actividades de forma decididamente transdisciplinar. Para ello, y probablemente sea lo más importante, integran sus conocimientos científicos en su labor artística y, a su vez, utilizan el dibujo como una verdadera herramienta de investigación científica.



Pero la comunión de las materias no es el único factor relevante. En efecto, se ve acompañada de importantes progresos individuales en ambos dominios, ciencia y arte, en paralelo, que también inciden de forma directa y concreta en la orientación y el sentido de la ilustración científica.

En cuanto a las transformaciones que se operan en la ciencia del Renacimiento, Colín Ronan (1988) las define así: «La revolución en los conceptos y las ideas fundamentales relativas a la Naturaleza que sobrepasa y de mucho todas las demás, la que engendró la aproximación científica moderna, se inició en el siglo xv y se desarrolló hasta el fin del siglo xvi. Sus consecuencias fueron tan grandes que recibió el nombre, justificado, de revolución científica»⁶.

Si los siglos xv y xvi se consideran revolucionarios desde el punto de vista del desarrollo científico de nuestras sociedades occidentales es porque sellan los primeros pasos firmes, decididos e ineluctables hacia la constitución de una metodología de investigación científica basada en la observación, la elaboración de unas hipótesis y su verificación. Es decir, que nace la idea de un proceso de reflexión pautado y sistematizado, en el cual es su misma estructura la que proporciona las garantías de objetividad, fiabilidad y veracidad de las conclusiones alcanzadas.

La imagen no está ausente de estos inicios, marcados por la publicación de varias obras de las cuales podemos citar: Otto Brunfels, *Herbarium vivae eicones* (1532), Leonhardt Fuchs, *New Kreuterbuch* (1543), Andreas Vesalius, *De humani corporis fabrica* (1543), Pierre Belon, *De Aquatilibus* (1553). Estos trabajos, todos considerados como hitos de la historia de la ciencia, no sólo presentan numerosas ilustraciones, sino que éstas participan de forma significativa en la calidad de los mismos y establecen unas referencias regularmente visitadas en los siglos posteriores.

Con respecto a la entrada del arte en la modernidad, no cabe aquí pormenorizar las numerosas mutaciones experimentadas en este periodo, que siguen configurando hoy todavía gran parte de nuestra producción artística y que nos son familiares a todos los que creamos, manejamos y estudiamos las imágenes. Obviamente, la ilustración científica renacentista refleja y da cuenta de la mayoría de estos cambios, pero nos ataremos a resaltar lo que, para muchos, parece ser la aportación más decisiva de cara al desarrollo de este ámbito: el enunciado de las leyes de la perspectiva.

La definición de tal sistema de representación permite la figuración de los objetos y espacios de manera comprensible y modelizable, situando elementos como la escala, el punto de vista, el volumen, etc., en un marco de percepción visual «naturalista». Las imágenes consiguen así una estabilidad y legitimidad que favorece su comparación entre ellas y con sus sujetos, convirtiendo aquéllos en «portáti-

⁶ «Mais la révolution dans les conceptions et les idées fondamentales relatives à la Nature qui surpasse de très loin toutes les autres, celle qui engendra l'approche scientifique moderne, débuta au xv^e siècle et se poursuivit jusqu'à la fin du xvi^e siècle. Ses conséquences furent si grandes qu'elle a reçu, à juste titre, le nom de révolution scientifique». RONAN, C. (1988): *Histoire mondiale des sciences*, Seuil, París.

les» (Ortega, 2002). Esta noción determinante se ve confortada por la rápida y amplia adopción y difusión de la imprenta. En efecto, Ivins (1975) demostró la implicación decisiva del invento en este proceso y subrayó su papel decisivo en la difusión y la generación del conocimiento gracias a la fiabilidad de la reproducción. Ésta, eludiendo en parte el problema de la degeneración de la representación en las copias sucesivas (en realidad, la realización de imágenes a partir de otras publicadas anteriormente es un fenómeno que sigue existiendo a lo largo de la historia hasta hoy)⁷, hace posible el cotejo de observaciones tomando como base una ilustración.

Es de notar también que la imprenta propicia el establecimiento de convenciones de representaciones y de relaciones entre texto e imagen sistematizadas a través de recursos como, por ejemplo, leyendas, comentarios, referencias, etc.; aunque la función didáctica de la ilustración científica que se configura en los siglos XV y XVI se identifica esencialmente con su valor de «mostración» del objeto representado. El lenguaje que así se esboza irá variando y evolucionando a medida que, adhiriéndose a la modernidad, la imagen vaya adquiriendo mayor autonomía respecto a la palabra.

Así, la perspectiva y la imprenta se suman a otros factores oportunos como son la Reforma o los grandes viajes de exploración, que responden a un contexto global, y, juntos, contribuyen a sentar las bases de una nueva epistemología científica alrededor de la experiencia, en el desarrollo de la cual la imagen juega un papel preponderante.

ESCENIFICAR EL SABER UNIVERSAL

La ciencia de los siglos XVII y XVIII se percibe como la consagración de los principios metodológicos nacidos en el Renacimiento. Los preceptos que fijaban la experiencia física del entorno perceptible como fuente de información objetiva, fiable y, en consecuencia, generadora de los modelos de comprensión e interpretación de las leyes que rigen el universo, se asumen como los cimientos firmes que legitiman cualquier investigación.

La mayor definición de los pasos que marcan un proceso de reflexión ya normalizado, así como el establecimiento de su secuencia, pone de relieve la importancia de la unión y articulación reforzada de la imagen y las matemáticas en este sistema. A partir de la observación atenta de los fenómenos de la naturaleza, se elaboran unas hipótesis acerca de sus causas y esencia, tras lo cual se diseñan unas experiencias destinadas a verificarlas a través del análisis matemático de los resultados obtenidos.

La cohesión y la solidez del proceso confieren rápidamente a la ciencia un alcance universal, que la ilustración propicia a la vez que refleja. Esta inclinación es

⁷ A este respecto ver BARBERO (1999), BLUNT y STEARN (2000), FORD (1992), LAURENT (1971).



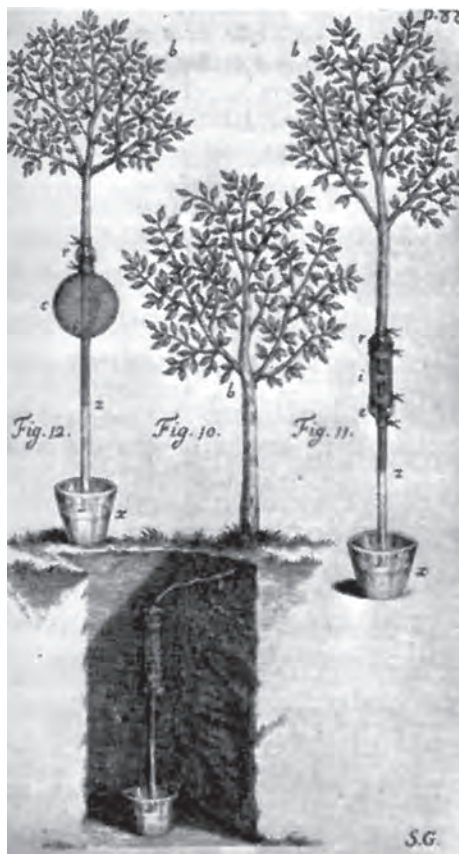


Ilustración 5. Estudio de la presión y circulación de la savia, Stephen Hales, 1727.

manifiesta en sus objetivos y pretensiones: la seguridad en la infalibilidad del método científico invita a indagar más allá de los límites tradicionales de las disciplinas usualmente establecidos, para intentar enunciar unas leyes de trascendencia global.

Requiere, tanto para el científico como para el ilustrador, de una mirada adiestrada, escrutadora y capaz de hacer abstracción de la percepción de la naturaleza superficial, para identificar, detrás del objeto soporte de la experiencia, el verdadero tema de interés. Un ejemplo claro nos viene dado por el estudio sobre la presión (un tema predilecto de la física que se investiga, en este caso, desde la botánica) y la circulación de la savia en las plantas, realizado por Stephen Hales en 1727. En las láminas que ilustran la obra, apreciamos de qué modo un árbol pierde, en la época de la clasificación de Linné, sus características individuales para asumir un papel genérico de receptáculo de la prueba (ilustración 5).

Esta tendencia universalista es notable también en su aplicación. La fe en la imagen y su plasmación convierte a la ilustración en una herramienta valiosa que permite vislumbrar la posibilidad de una catalogación completa de los seres y obje-

tos que configuran el mundo. Sobre esta base, los científicos y los dibujantes integran las tripulaciones que recorren las grandes rutas marítimas establecidas o por trazar. Estudian los hechos en su lugar y recogen muestras y especímenes que se envían a Europa. Pero sobre todo establecen a través de la imagen un registro exhaustivo de toda la información, con la confianza plena en la ilustración y su objetividad heredada del Renacimiento, ahora definitivamente asumida.

Así, los archivos y museos acogen un material gráfico cada vez más importante, que revitaliza y reorienta la noción de inventario. El siglo xvii ve la creación, por ejemplo, de la famosa colección de los «Vélins» del Museo de Historia Natural de París, mientras su contribuyente temprano, el pintor Nicolas Robert (1614-1684), se convierte en uno de los primeros ilustradores científicos de renombre.

Gracias a la imagen, el científico abarca un campo de investigación mucho más amplio en cuanto a la cantidad de objetos a su disposición y a las perspectivas de estudio. Cuando el índice de un gabinete de curiosidades tiene un valor finito proporcional a la colección y, en consecuencia, muy personal, las ilustraciones permiten afinar la tarea de catalogación hacia una clasificación razonada. Hacen posible, además del análisis individual, una sistematización coherente del conjunto que plantea cuestiones globales, y, como tal, constituye un verdadero modelo del universo.

Son particularmente representativos en este sentido los trabajos de Carl von Linné (1707-1778) y su sistema binominal o la *Historia natural* de George Louis Leclerc, conde de Buffon (1707-1788), publicada en 36 volúmenes más 8 póstumos.

A su vez, estos estudios condicionan las figuraciones posteriores en la medida en que imponen un nuevo orden de identificación y dictan al dibujante una nueva jerarquía de la representación. En el caso de la ilustración botánica, la adopción de las teorías de Linné y sus seguidores lleva a la integración en la imagen de una serie de elementos normalizados (se trata esencialmente de cortes, secciones y vistas añadidas destinados a la descripción completa de los órganos reproductores) con el fin de asegurar la definición de la planta representada en el marco de las reglas recientemente adoptadas.

Esta vocación reguladora, que poco a poco va a configurar un lenguaje propio a la ilustración científica, no es ni puntual, ni arbitraria, ni circunstancial. Es el corolario de un aspecto decisivo de la ciencia. Responde a la pregunta fundamental que se hacen indiferentemente el científico y el dibujante entregados a una metodología científica que plantea la interrogación del universo a través de la observación: ¿qué es lo que veo?

Esta pregunta se formula en un grado más elemental todavía en una época en que la imagen empieza a recorrer un universo nuevo, que se hizo a la luz con el empleo de los recién inventados telescopios y microscopios.

Robert Hooke (1635-1703) y Anton van Leeuwenhoek (1632-1723), los más distinguidos de los primeros investigadores vía microscopios, se enfrentan a «lo nunca visto» pero además lo hacen en condiciones nunca experimentadas hasta ahora. El desfase de orden espacial, que Hooke define como la «desproporción del



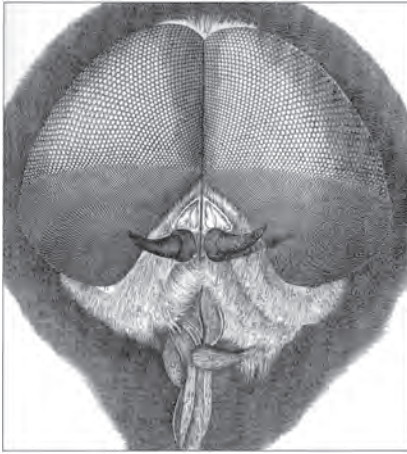


Ilustración 6. Ojos y cabeza de mosca,
Robert Hooke, 1665.

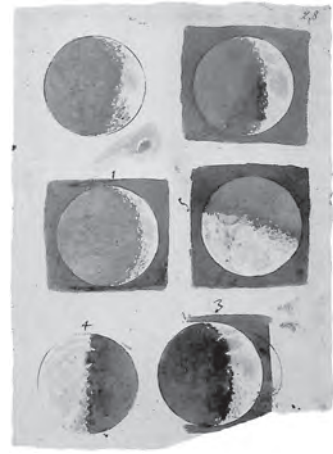


Ilustración 7. Las seis fases de la luna,
Galileo, 1616.

objeto al órgano (visual)⁸, es innegable y su superación significa una dificultad añadida. Por otra parte, la identificación y la descripción de esta nueva realidad implican crear sus propias referencias visuales para construir un paradigma interpretativo aplicable al objeto observado. La clave reside en traducir los patrones de luces y sombras considerados en una imagen coherente, tridimensional y que hiciera referencia a formas conocidas. Hooke describe cómo:

Me he esforzado... primero en descubrir el aspecto verdadero... Jamás comencé a hacer un bosquejo antes de haber descubierto la forma verdadera, mediante numerosas observaciones en condiciones de luz distintas y según varios puntos de vista. Resulta extremadamente difícil, en algunos objetos, distinguir entre una prominencia y una depresión, entre una sombra y una mancha negra, o entre un reflejo y una claridad en el color⁹.

Pero si las lentes ponen de relieve la complejidad substancial de la imagen, no parece quebrantar la confianza en su objetividad. De hecho, cuando los adversarios aristotélicos de Galileo (1564-1642) se niegan a mirar por el artefacto que construyó es porque entienden que la observación ancla el fenómeno en la realidad y que, por consiguiente, su posterior negación se hace más precaria (ilustraciones 6 y 7).

⁸ Citado por KEMP, M. (2000): *Visualizations the Nature book of art and science*, University of California Press, Berkeley.

⁹ «I have endeavoured [...] first to discover the true appearance [...] I never began to make a draught before by many examinations in several lights, and in several positions to these lights, I

Como vemos, la convicción de la universalidad del método científico marca este periodo, y la imagen que lo configura también lo consagra como el verdadero protagonista de estos siglos. Las ilustraciones no se limitan a exponer teorías o mostrar y describir sus resultados, sino que plasman la experimentación que llevó a tales conclusiones, hecho apreciable de forma significativa en las obras de Antoine de Lavoisier (1743-1794).

En este sentido, coincide con las ideas pedagógicas desarrolladas por los filósofos de la Ilustración y reiteradas por la Revolución Francesa. Tal vez la máxima manifestación de estas ideas, o la de mayor influencia, sea la Enciclopedia o *Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*, cuyo título completo expresa de forma directa la influencia del pensamiento racionalista. Su objetivo es la constitución de una herramienta «democrática» privilegiada, destinada a la enseñanza y la formación. Esta tarea no se concibe sin el recurso a la ilustración.

UN MUNDO SISTEMÁTICO, UNA IMAGEN SISTEMATIZADA

La ciencia decimonónica, a falta de alcanzar la razón definitiva que los siglos anteriores parecían prometerle, goza de la seguridad que le confiere un saber dominador. Rebasado el regocijo en sus descubrimientos y su propio potencial, llega la hora de la plenitud, de la afirmación y el reconocimiento social de la ciencia aplicada. El siglo XIX abre la era de la tecnología, con aportaciones tan significativas como la máquina de vapor, el telar mecanizado, el ferrocarril, etc.

La percepción eminentemente práctica de la ciencia, directamente liada a la aplicación, queda patente también en la lectura de las imágenes. Condiciona indudablemente la evolución del lenguaje de la ilustración científica y marca los ejes vertebrales que le reconocemos hoy en día.

Ésta se encamina fundamentalmente hacia una representación aséptica, sellando la progresiva desaparición de la imagen «expresiva» heredada de Vesalio y sus contemporáneos, y todavía muy presente en el siglo XVIII, como lo demuestra el paradigma de las ceras anatómicas de la colección del Museo *La Specola* en Florencia. Así, el «libro-cuadro»¹⁰ cede el paso al libro de textos llano, sobrio y técnico. Un buen ejemplo de este tipo de publicaciones es la obra de Henry Gray, *Anatomy, Descriptive and Surgical*, que se impuso como la biblia anatómica para generaciones de estudiantes, y que Martin Kemp (2000) califica como la obra que «tiene toda la suerte de ser el libro concebido, intencionalmente y sin remordimiento, con la más

had discovered the true form. For is it exceeding difficult in some objects to distinguish between a prominency and a depression, between a shadow and a black stain, or a reflection and a whiteness in the colour». Robert Hooke citado por KEMP, M. (2000): *Visualizations the Nature book of art and science*, University of California Press, Berkeley.

¹⁰ «Picture-book» en palabras de Martin Kemp (2000).

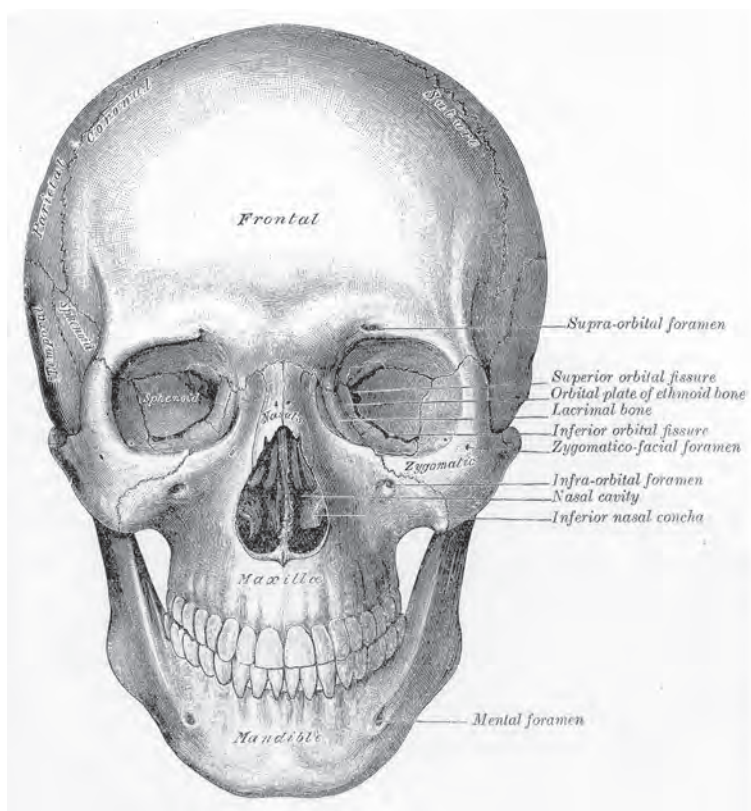


Ilustración 8. Lámina de anatomía, Henry Gray, 1858.

completa ausencia de pasión que se ha escrito jamás sobre un tema tan emocionante»¹¹ (ilustración 8).

Pero la austeridad de la imagen da cuenta de una voluntad de claridad que no se expresa sólo en el rechazo de lo superfluo. Se revela también en el recurrir a un lenguaje normalizado y sistematizado que facilita la transmisión de la información de carácter científico a los investigadores, su comprensión y correcta interpretación por parte de los profesionales implicados en la eventual aplicación de estos datos, así como su comunicación hacia un público más amplio. En efecto, una parte cada vez más importante de la sociedad aprecia la envergadura de los cambios y las con-

¹¹ «[...] bids fair to be the most remorselessly unexciting book ever written on an engaging subject». KEMP, Martin (2000): *Visualizations. The Nature book of art and science*, University of California press, Berkeley.



secuencias, prácticas pero también filosóficas, que conllevan los avances de la ciencia. Una buena muestra de ello es la venta íntegra de la primera edición del libro de Charles Darwin, *The origin of Species*, el mismo día de su publicación, en 1859.

En estas circunstancias, el consiguiente esfuerzo para la mayor difusión, favorecido por la introducción de nuevas técnicas de reproducción e impresión, asigna a la imagen un protagonismo evidente.

Sin embargo, el impulso decisivo a la imagen, a su implicación en el proceso científico y que determina inequívocamente el lugar que ocupa en su asociación a la ciencia actual, viene dado por la invención de la fotografía.

La recién nacida fotografía, que ofrece oficialmente sus servicios a la comunidad de mano de François Arago en 1839, no espera mayor madurez para encontrarse espontáneamente unida a la demostración mecanizada decimonónica y celebrada con el máximo entusiasmo. Lo dice Louis de Cormenin: «Será la gloria y también la recompensa de este siglo, tan fecundo en descubrimiento de todo tipo, el hecho de que el hombre haya reducido la distancia y el tiempo. Una feliz coincidencia ha permitido descubrir la fotografía al mismo tiempo que el ferrocarril [...]»¹². Antes de 1870, forma ya parte integrante de los recursos elementales de todas las disciplinas científicas.

Naturalmente, es ante todo la consideración benevolente de su automatismo funcional la que propicia su adopción inmediata por la era del determinismo tecnológico. A éste se debe la condición primera de la asociación sin ambages de la fotografía a la ciencia: su objetividad. El retrato de la naturaleza por sí misma, eludiendo el tamiz y la turbidez añadida de la enunciación por el científico intermediario, preserva la virginidad de la verdad. Sin embargo, profundizando en este aspecto, la imagen fotográfica empieza a describir una realidad que, aun visible como en el caso de los modelos de Etienne Jules Marey, escapa a la visión e invita a una exploración sistematizada preconizada por el astrónomo Hervé-Auguste Faye.

Asimismo, elementos tales como las distorsiones espacio-temporales, evidentes desde las primeras misiones de exploración y documentación en Oriente Medio, por ejemplo, abren unas fracturas en el discurso fotográfico original. Estos quebramientos, que se acentúan a medida que la imagen explora dimensiones y espectros prohibidos al ojo humano, están lejos de corresponder a las aspiraciones idealistas que presidían la alianza primitiva del investigador con el fotógrafo.

El sentimiento de fractura entre la realidad tradicionalmente percibida como tal y otra que se anuncia, tanto desde la ciencia como del arte, se ve confirmado por el estudio fronterizo realizado por Jean-Martin Charcot y Albert Londe. Los instigadores del servicio fotográfico del hospital de la *Salpêtrière* de París retratan sistemáticamente a sus pacientes sin obtener a cambio respuestas definitivas acerca de la naturaleza de la histeria, objeto de sus estudios, y de su posible tratamiento. Consa-

¹² Citado en LEMAGNY, Jean Claude y ROUILLÉ, André (1988): *Historia de la fotografía*, Martínez Roca, Barcelona.

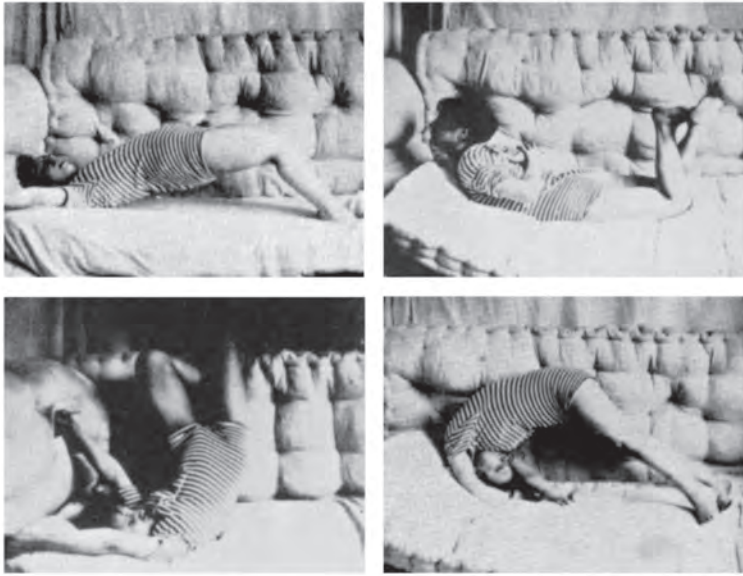


Ilustración 9. Iconografía de la histeria, Rummo, 1890.

gran así 20 años a la búsqueda infructífera de la propiedad más allá de lo manifiesto y al afán vano de ahondar en la superficie de las formas (ilustración 9).

En efecto, la relación tecnológica al mundo, que marca el fin de milenio, tiende a desplazar la interacción del hombre con su entorno desde el plano sensible hasta la relación de causa / efecto. El nuevo espectador del universo plantea los límites de la observación como elemento de la metodología científica. Duda del ojo como testigo fiel de la verdad, toda la verdad y nada más que la verdad, y se dota de un «órgano» de percepción ampliado y ratificado según los mismos preceptos de la ciencia.

Esta inclinación relativista es patente a su vez en las orientaciones de las ciencias: las teorías de la relatividad y de los cuantales, en física; el interés renovado por la naturaleza del universo, en astronomía; la morfología que se revela condicionada por la evolución y la genética, en biología; hasta las posturas de Claude Lévi-Strauss y André Leroi-Gourhan que se alejan del estudio del objeto como tal para privilegiar las estructuras y relaciones, en etnología y arqueología respectivamente.

HACIA UNA NUEVA DEFINICIÓN DE LA IMAGEN CIENTÍFICA

En este contexto, las imágenes ya no son lo que parecen. Dejan de sustituir, en un sentido mimético, un mundo que enseña mucho más que lo que el ojo



Ilustración 10. La mano de la señora Röntgen, Wilhelm Röntgen, 1895.



Ilustración 11. Moléculas orgánicas, microscopio óptico, 160 aumentos, Pierre Noyrez.

permite apreciar. Si parecen conservar una dimensión ilusionista de figuración, son manifestaciones o materializaciones que anclan la realidad en una fisicidad ya superada.

El papel de la ilustración científica es ahora el de traductor. Trata de salvar el descuartizamiento de un hombre que todavía se mueve en un espacio modelado según las leyes de la percepción visual, pero que cada vez más se define según información y conceptos que escapan a dicho sistema. Las imágenes, desde la espectroscopia y los rayos X hasta los microscopios con sonda de barrido y la resonancia magnética, organizan los datos referentes de esencia muy diversa de forma visualmente perceptible y legible (ilustraciones 10 y 11).

La irrupción del ordenador es decisiva en este proceso de modelización de una realidad virtual, es decir que carece de la fisicidad tan fundamental desde el Renacimiento. La ilustración mantiene el lazo de unión entre la ciencia y la comprensión física de las cosas, entre una ciencia que aleja la verdad del mundo sensible y el individuo que todavía lo experimenta a diario. Los modelos así concebidos pueden ser plasmados de la realidad sondeada, o ser totalmente simulados y anticipados.

En efecto, más allá de su potencial descriptivo y bajo el impulso decisivo del advenimiento de las herramientas digitales, son las reconstrucciones y las simu-

laciones —promesas según palabras de Michel Serres (1999)— las que configuran ahora una verdadera «imaginiería» científica. En estas circunstancias, parece legítimo interrogarse sobre la motivación, justificación y acierto del acomodo de la ciencia a esta nueva situación donde, como lo recuerda Paul Caro (1997), «las teorías científicas no pueden ser admitidas sin una confirmación por evidencias experimentales. Como con los instrumentos modernos, la imagen es muy a menudo el producto último de una experiencia, ella misma se convierte en prueba. Además, con frecuencia, es la única posible»¹³.

FUENTES DE LAS ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Alce, grabado de Klofiefoss, en JELINEK, Jan (1989): *Encyclopédie illustrée de l'homme préhistorique*, Gründ, París.

Ilustración 2. Hígado, modelado de barro, Mesopotamia, entre 1900 y 1800 a.C., en STROSBURG, Eliane (1999): *Art et Science*, Unesco, París.

Ilustración 3. Codex Aniciae Juliana, a partir de un texto de Dioscórides, siglo VI, en LACK, Walter (2001): *Garden Eden*, Taschen, Köln.

Ilustración 4. Aves, Ulisse Aldrovandi, segunda mitad del siglo XVI, en *Il teatro della natura di Ulisse Aldrovandi*, Archivos on line, Universidad de Bologna, (noviembre 2004). <http://www.filosofia.unibo.it/aldrovandi/default.htm>.

Ilustración 5. Estudio de la presión y circulación de la savia, Stephen Hales, 1727, en RONAN, Colin (1988): *Histoire mondiale des sciences*, Seuil, París.

Ilustración 6. Ojos y cabeza de mosca, Robert Hooke, 1665, en HAMOU, Philippe (2001): *La mutation du visible*, volume 2, Presses Universitaires du Septentrion, Villeneuve d'Ascq.

Ilustración 7. Las seis fases de la luna, Galileo, 1616, en STROSBURG, Eliane (1999): *Art et Science*, Unesco, París.

Ilustración 8. Lámina de anatomía, Henry Gray, 1858, en FORD, Brian J. (1992), *Images of science*. The British Library, London.

Ilustración 9. Iconografía de la histeria, Rummo, 1890, en DIDI-HUBERMAN, Georges (1982): *Invention de l'hystérie*, Macula, París.

Ilustración 10. La mano de la señora Röntgen, Wilhelm Röntgen, 1895, en SICARD, Monique (1991): *Images d'un autre monde*, Centre National de la Photographie, París.

Ilustración 11. Moléculas orgánicas, microscopio óptico, 160 aumentos, Pierre Noyrez, en SICARD, Monique (1991): *Images d'un autre monde*, Centre National de la Photographie, París.

¹³ CARO, P. (1997): «Las imágenes de ciencia», *Quark*, 9, pp. 14-20.

BIBLIOGRAFÍA

- AA.VV. (1985), *Image et science*, Centre Georges Pompidou, Herscher, París.
- ALPERS, Svetlana (1990), *L'art de dépendre*, Gallimard, París.
- BARBERO RICHART, Manuel (1999), *Iconografía animal. La representación animal en libros europeos de Historia Natural de los siglos XVI y XVII*, Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha, Cuenca, vol. I y II.
- BLUNT, Wilfrid y STEARN, William T. (2000), *The Art of Botanical Illustration*, The Antique Collectors' Club, London.
- CALVO, Luis (1997), «Imagen y ciencia. En torno a la indagación sobre la búsqueda de la naturaleza biológica de la cultura», *Quark*, 9, pp. 25-35.
- CARO, Paul (1997), «Las imágenes de ciencia», *Quark*, 9, pp. 14-20.
- FORD, Brian John (1992), *Image of science: a history of scientific illustration*, British Library, London.
- FREEMAN, L.G. (1977), «Mamut, jabalí y bisonte en Altamira: reinterpretaciones sugeridas por la historia natural» en AA.VV.: *Curso de arte rupestre paleolítico*. Universidad Menéndez Pelayo. Santander.
- IVINS, W.M. (1975), *Imagen impresa y conocimiento. Análisis de la imagen prefotográfica*, Gustavo Gili, Barcelona.
- KEMP, Martin (2000), *Visualizations the Nature book of art and science*, University of California Press, Berkeley.
- LAURENT, Pierre (1971), «Iconographie et copies successives. La gravure anthropomorphe du Placard», *Mémoires de la Société Archéologique et Historique de la Charente*, pp. 215-28.
- LEMAGNY, Jean Claude y ROUILLÉ, André (1988), *Historia de la fotografía*, Martínez Roca, Barcelona.
- MELOT, Michel (1984), *L'illustration, histoire d'un art*, Skira, Genève.
- ORTEGA, María Luisa (2002), «Imágenes, conocimiento y educación. Reflexiones desde la historia de la representación visual en las ciencias», *Tarbiya*, 31, pp. 11-38.
- RONAN, Colin (1988), *Histoire mondiale des sciences*, Seuil, París.