

# Imagen y ciencia

Miguel Ángel Medina Torres

«El cerebro es un paquete de **ideas**  
arrugadas que llevamos en la cabeza»

Ramón Gómez de la Serna

## Preámbulo

Cuando mi estimado compañero Antonio Heredia me propuso participar aportando contenidos (en relación con la ciencia) a este número monográfico de *Paradigma* en torno a la imagen, no dudé en aceptar inmediatamente su invitación por tres motivos. En primer lugar, porque no podía rechazar una invitación viniendo de quien venía. En segundo lugar, porque estimo un honor participar en esta venturosa realidad cultural que representa *Paradigma*. Y en tercer lugar, porque intuí que el tema de la imagen y la ciencia puede dar mucho de sí. Comprometido con mi sí, en los siguientes días entré en pánico cuando, pensando sobre el tema, llegué al convencimiento de que no es *un tema* ni mucho menos simple, por cuanto despliega infinidad de «caleidoscópicas» facetas, haciendo difícil la concreción. La imagen *en* la ciencia, la imagen *para* la ciencia, la imagen *por* la ciencia, la imagen *de* la ciencia, incluso la imagen *entre* la ciencia y las humanidades... ¡y más allá!... ¡En buen lío me había metido! Los días pasaban, la hoja de papel permanecía en blanco, hube de pedir una prórroga de la fecha de entrega a Antonio, las hojas del calendario seguían cayendo implacables y mi hoja de papel seguía en blanco... Hube de rendirme a la evidencia: no disponía de tiempo *suficiente* para elaborar un texto *suficientemente* meditado y documentado sobre el tema. Resolví la ofuscación decidiendo someter al juicio del lector un conjunto de reflexiones originalmente inconexas alrededor del tema. He procurado dotar de cierta *coherencia* interna a estas reflexiones para que no resulte un texto excesivamente deslavazado. Espero haberlo conseguido.

## La imagen como representación

Mucho se ha escrito y discutido en torno al mero concepto de imagen. He encontrado particularmente interesante la aproximación de «múltiples capas» que adopta en su Tesis Doctoral la Doctora en Bellas Artes Lourdes de la Villa para la presentación y discusión del concepto: la *imagen*, referida a la *mirada*, designaría una *abstracción*; referida a la *visión*, designaría una *ficción*; referida a lo *visual*, designaría un *proceso*; y referida a lo *pictórico*, designaría una representación. Así, es la imagen, entre otras cosas, un modo de representación de nuestro conocimiento sobre el mundo. Un poderoso modo de representación, habría que añadir desde el punto en que reconozcamos que la vista está por delante en la jeraquía de usos de nuestros sentidos para captar y tratar de entender el mundo.

Según el físico y pensador contemporáneo Jorge Wagensberg, el conocimiento se produce en una mente cuando al percibir dicha mente una parte del mundo, esto es, alguna «complejidad» la propia percepción de dicha «complejidad» es un estímulo que produce una perturbación en la mente. En palabras de Wagensberg, «la mente produce conocimiento cuando crea una imagen de la complejidad». Los filósofos de la Grecia clásica discutieron ampliamente acerca de que el ser humano pueda acceder al conocimiento, esto es, a su entendimiento y comprensión del mundo, a través de tres «categorías» diferenciadas: la *episteme* (conocimiento «intelectual», correspondiente según Platón a la «verdadera realidad», la del mundo de las *ideas*), la *doxa* (término griego que suele traducirse por «opinión» y que alude —según Platón— al conocimiento «aparente», correspondiente a la «realidad sensible») y la *tékhnē* (conocimiento «práctico», destreza o habilidad para realizar una tarea o cumplir un objetivo). Tal como suele entenderse en la actualidad, el *conocimiento científico* resultaría de la conjunción de estas tres categorías, integrando razonamiento teórico, contrastación experimental y aplicación de unos procedimientos prácticos adecuados para dicha contrastación experimental. La ciencia posibilita, pues, una representación del mundo natural a través de las imágenes (lógicas y críticas) de la complejidad (de la «realidad») producidas por los medios propios de la razón. El filósofo norteamericano Wilfrid Sellars contrapone el mundo tal como lo describe la ciencia, lo que denomina *Imagen Científica*, al mundo tal como se nos aparece, lo que denomina *Imagen Manifiesta*. La imagen científica del mundo predominante en un momento histórico dado (asimilable al concepto de *paradigma* tal como lo entiende Thomas Kuhn) resulta de la combinación de gran cantidad de imágenes «parciales» y parece cambiar (evolucionar) no de forma gradual sino a través de bruscas transiciones, denominadas por Kuhn *revoluciones científicas*. Es más, en un mismo momento histórico pueden existir más de una imagen científica del mundo compitiendo por la hegemonía y estas imágenes pueden ser tan radicalmente distintas como para resultar inconmensurables.

Otro filósofo de la ciencia, Bas van Fraassen, ha señalado que las imágenes científicas del mundo se asocian a criterios de «éxito» o «*completitud*» y ha enfatizado que «es remarcable que el progreso científico a veces implica precisamente el rechazo de criterios (de completitud) previamente proclamados» y que «la consecuencia de tal rechazo es bastante típicamente un esfuerzo filosófico reaccionario de restauración». Así, el criterio de completitud del ideal aristotélico según el cual la ciencia debería explicar cómo suceden las cosas demostrando que «deben suceder en la forma en que lo hacen» fue ya rechazada en los albores de la ciencia experimental moderna, en el periodo comprendido entre las

obras científicas de Galileo y Newton. Los textos de estos científicos y otros escritos de la época establecieron la reacción a dicho rechazo poniendo el enfoque en la idea de *leyes de la naturaleza*. Descartes y Leibniz llegaron incluso a sugerir un fundamento *a priori* para tales leyes. La ciencia moderna reconoció el *determinismo* como un nuevo criterio de completitud. De acuerdo con esto, una explicación científica de un fenómeno (una imagen racional de una complejidad) no es completa hasta que no consiga representarlo como parte de un proceso determinista. Asociado a este criterio estaba la creencia filosófica de que la misma inteligibilidad de la naturaleza y la misma coherencia de la experiencia exigían la posibilidad de ser concebidas dispuestas en un orden causal rígidamente determinista. En el siglo XX, la mecánica cuántica —y en particular el principio de incertidumbre formulado por Werner Heisenberg— supuso la caída del criterio del determinismo a escala microscópica en los años veinte y la descripción de las dinámicas del caos, impredecibles a pesar de ser deterministas, supuso la caída del criterio del determinismo también a escala macroscópica en los años ochenta. La caída de este segundo criterio de completitud fue seguido por la formulación de uno nuevo: *el principio de la causa común*, que sobrevivió poco tiempo al progreso de la nueva física, por cuanto la violación de las desigualdades de Bell supuso el rechazo de este tercer criterio. Según van Fraassen, entre los esfuerzos de restauración que han sucedido a la caída del tercer criterio tal vez el más «exitoso» haya sido la mecánica bohmiana (formulada por David Bohm), que viene a representar una imagen de «determinismo sin causalidad». La ciencia actual afronta lo que Ilya Prigogine (premio Nobel de Química en 1977 y una de las mentes más brillantes del siglo XX) enfáticamente denominó *el fin de las certidumbres*.

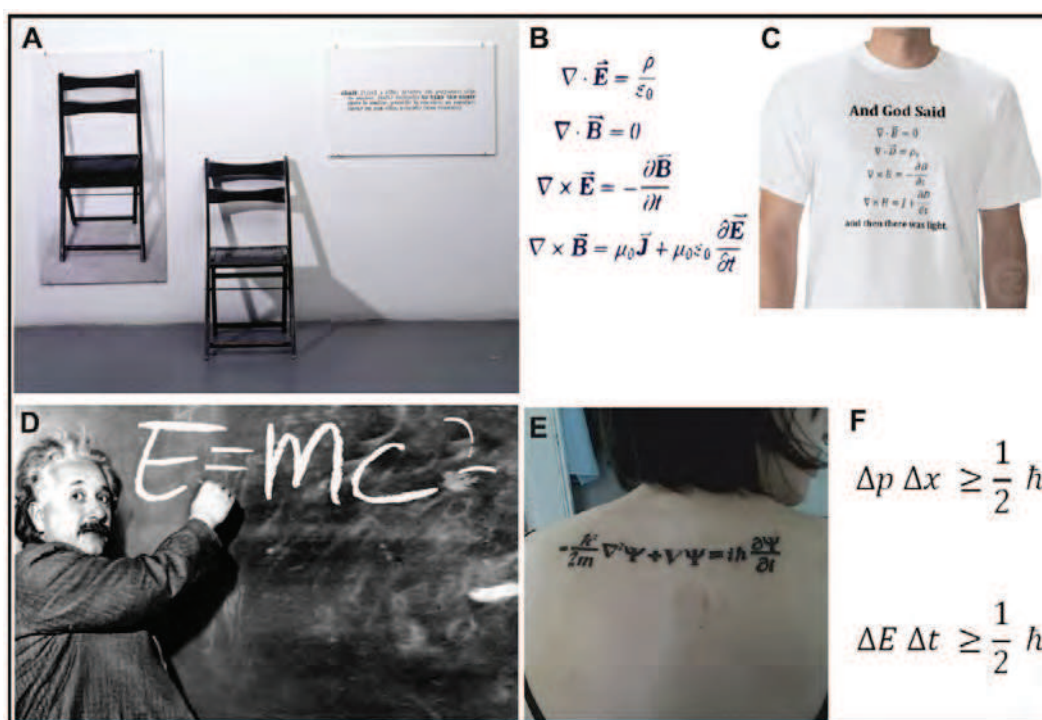
Frente a esta sucesión de criterios de completitud, el enfoque empleado por Wagensberg para entender el conocimiento científico le hace identificar *tres principios fundamentales* sobre los que se asentaría el *método científico*: el principio de la *objetivación* del mundo, el principio de la *inteligibilidad* del mundo y el principio de la *dialéctica* entre las mentes y el mundo. Por otra parte, las *imágenes* cuya combinación constituyen la cambiante *imagen científica* del mundo pueden relacionarse con la noción de *concepto científico*. Recientemente, el filósofo de la ciencia José Díez nos ha recordado que existen tres tipos principales de conceptos científicos: los *clasificatorios*, los *comparativos* y los *métricos*. Según Díez, «*los conceptos cuantitativos o métricos constituyen el máximo grado de conceptualización de la naturaleza*», por lo cual «*la matematización de una disciplina es el ideal al que todo científico secretamente aspira, y su logro representa un paso de gigante en las capacidades teóricas y prácticas de la misma*». De ahí que van Fraassen se atreva a formular que la imagen científica del mundo es una representación de la naturaleza «*en forma matemática*». O sea, las matemáticas representarían el lenguaje más genuino de la ciencia, tal como ya reclamaba Galileo en este fragmento muy citado de sus *Opere*: «*El universo (...) está escrito en caracteres matemáticos (...) sin los cuales es imposible entender una palabra*». Sin embargo, permítaseme aquí presentar como biólogo una matización a esta reivindicación de la hegemonía del lenguaje de las matemáticas en la ciencia: nada menos que un matemático, nada menos que el genial Gregory Chaitin ha remarcado muy recientemente que «*las matemáticas desempeñan un papel clave en física, pero no en biología*».

Al *conocimiento científico* se le suele contraponer el *conocimiento artístico*, que genera imágenes del mundo por mediación de la *sensibilidad*. Precisamente por su capacidad de generar imágenes del mundo es por lo que hay que considerar que el arte representa genuinamente una forma diferenciada de conocimiento. Es más, según Jorge Wagensberg,

el arte acepta un grado de complejidad superior al admitido por la ciencia haciendo posible la «comunicabilidad de complejidades ininteligibles». Las distintas prácticas artísticas (artes visuales, literarias,...) usan distintos soportes físicos para sus representaciones del mundo: la «imagen literaria» es el *texto* y la musical es la *música*, percibida por nuestro sentido del oído pero también codificable en un lenguaje plasmado en la imagen de las *partituras*. Las artes tradicionalmente llamadas visuales (dibujo, pintura, escultura y derivados, y más recientemente, también fotografía, cine, vídeo y *net-art*) han sido casi completamente dominadas por un tipo de «imágenes visuales». Sin embargo, es cierto que hacia principios de los años sesenta del siglo XX la desmaterialización del arte nos enfrentó con un tipo de práctica artística desprovista de toda herramienta e incluso soporte: el *arte conceptual*. Puramente reflexivo, pone el acento en la «idea» o «concepto», sin necesidad de una expresión material concreta.

### El poder evocador de las imágenes. Iconos en ciencia

Un muy influyente artista conceptual fue el norteamericano Joseph Kosuth, una de cuyas «obras» más citadas en la instalación que él denominó «pre-investigación» titulada *Una y tres sillas* (1965). El panel 1A muestra una reproducción fotográfica de la versión de esta obra de arte conceptual exhibida en el Museo Nacional de Arte Contemporáneo Reina Sofía. La instalación consta de tres piezas: en el centro, una silla «real»; a su izquierda (desde la posición del observador), una reproducción fotográfica (no menos «real») de dicha silla ampliada al tamaño exacto de la misma; a su derecha, una copia ampliada de la definición («real») en el diccionario de la palabra «silla», su borde superior alineado con el de la fotografía. La obra cambia cada vez que se instala en un sitio nuevo; sólo dos

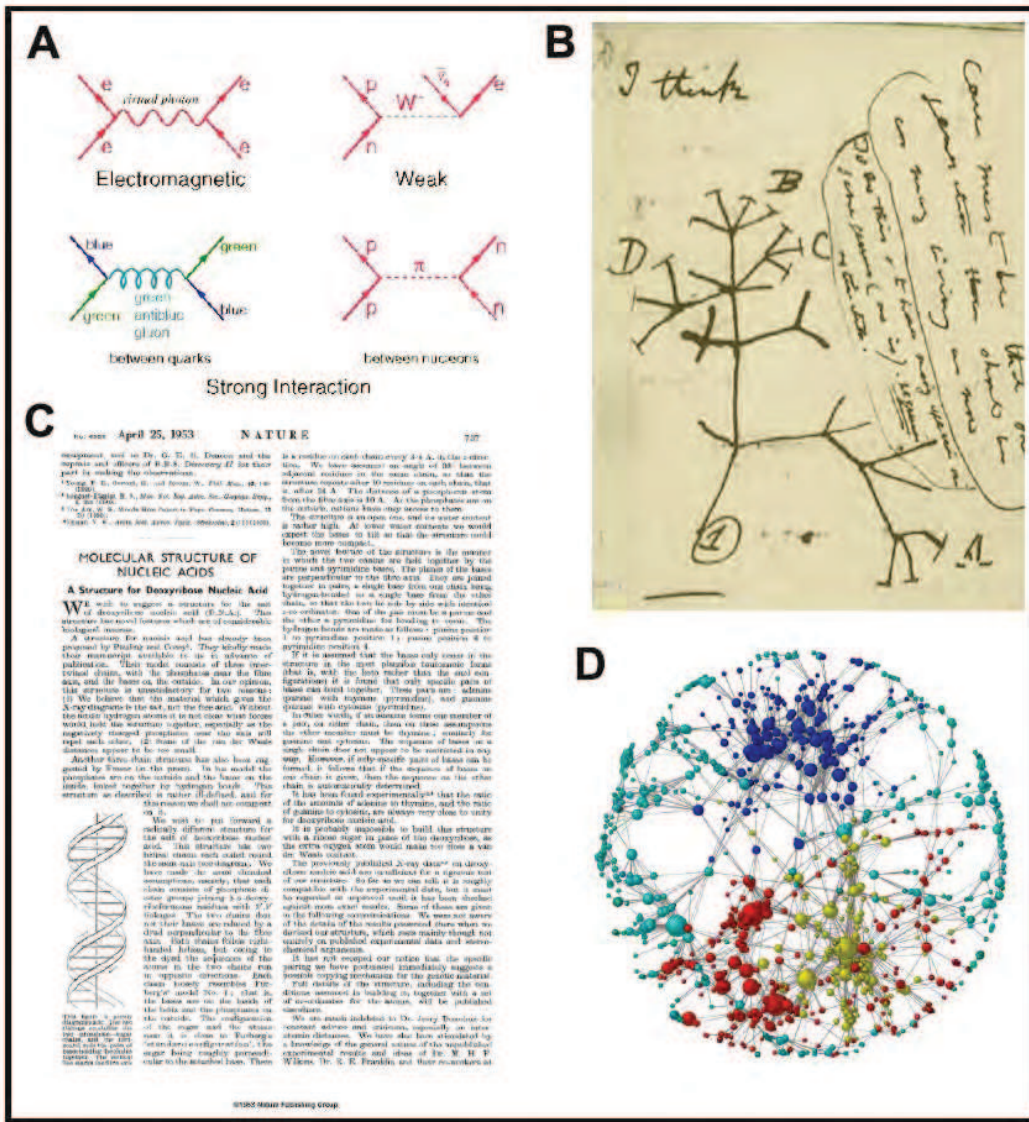


**Panel 1.** (A) Reproducción fotográfica de la versión de *Una y tres sillas* (Joseph Kosuth, 1965) instalada en el Museo Nacional de Arte Contemporáneo Reina Sofía (Madrid). (B) Ecuaciones de Maxwell. (C) Las ecuaciones de Maxwell estampadas en una camiseta, con el lema «Y Dios dijo ... (ecuaciones)... y se hizo la luz». (D) Einstein escribiendo en la pizarra su famosa ecuación. (E) Ecuación de ondas de Erwin Schrödinger tatuada en la espalda de una mujer. (F) Ecuaciones del principio de incertidumbre de Werner Heisenberg.

elementos permanecen constantes: una copia de la definición en el diccionario de la palabra «silla» y un diagrama con instrucciones para la instalación, ambos con la firma de Kosuth. La obra se presta a múltiples interpretaciones, siendo una de las más recurrentes aquella que la considera una indagación sobre *el sentido último de lo real*: a la pregunta «¿qué es real aquí?», un observador reflexivo contestará «la definición es lo real» (lo *más* real), pues sin definición uno nunca sabría qué es una silla real. La definición aparece representada con la simbología textual de un lenguaje (en la obra original, el inglés) y reproducida como una imagen que comparte contexto (*dialoga*) con las imágenes complementarias de la silla material y de la reproducción fotográfica a escala natural de ésta. Las reminiscencias platónicas son evidentes: la definición de «silla» coincide con el concepto «silla», que alude a la idea de silla.

Las reflexiones del arte conceptual y la forma en que mayoritariamente se representa como imágenes *verbales* que aluden a conceptos lo aproximan a la imagen científica del mundo basada en conceptos científicos. Cuando se alcanza el ideal de la matematización al que alude José Díez se llega a condensar toda la complejidad de un proceso o un fenómeno en la elegante imagen simbólica de una ecuación o un conjunto de ecuaciones. La sensibilidad del científico le capacita para sentir la «belleza» de sus soluciones, generándole un placer a la vez estético, intelectual y afectivo. *Lo estético no sólo pertenece al arte*. En la imagen platónica del mundo, que tanto ha influido a la cultura occidental, belleza, bondad y verdad son indisolubles. De esta forma, donde la mente de un occidental ve «belleza» al mismo tiempo suele ver «verdad». Ese criterio aplicado en la ciencia hace que tendamos a valorar como «más cierta» la solución más «bella» (por simple y elegante) a un problema, tal como propone la *navaja de Occam o principio de parsimonia* que tanto ha influido en el exitoso progreso de la ciencia moderna reduccionista. Es perfectamente entendible que Maxwell pudiera sentirse orgulloso y seguro después del portentoso logro de resumir el electromagnetismo en sus famosas ecuaciones (panel 1B). Pero es más, tal como ocurre con el conocimiento artístico, que necesariamente implica al menos a dos mentes, la sensación de belleza que el científico puede encontrar en una solución elegante es también apreciable por quien, sin ser el «creador» de dicha solución, «entiende» o siquiera «intuye» lo que esa «imagen» representa. De esta forma, la imagen científica deviene *icono* cultural. Así ocurre con las ecuaciones de Maxwell, reproducidas en una camiseta en la imagen del Panel 1C. Lo mismo puede decirse de las «icónicas» ecuaciones de la relatividad de Einstein (Panel 1D), de la mecánica cuántica en su versión «ondulatoria» de Schrödinger (tatuada en la espalda de una mujer, en el Panel 1E) y del principio de incertidumbre de Heisenberg (Panel 1F), entre muchas otras.

Pero no todo el conocimiento científico es traducible al lenguaje de las matemáticas. E incluso cuando lo es la fuerza icónica de la imagen simbólica muestra también en ciencias muchas veces la verdad que contiene el dicho popular *una imagen vale más que mil palabras*. Para ilustrar esto, en el Panel 2 he seleccionado (de entre muchas posibles) cuatro imágenes icónicas de la ciencia. Dado que en el Panel 1 se reproducen ecuaciones «icónicas» de la física, he querido empezar en el panel 2 con unas imágenes simbólicas que son ya un auténtico icono de la física contemporánea (Panel 2A): los famosos diagramas introducidos por Richard Feynman para representar las trayectorias de las partículas en las fases intermedias de un proceso de colisión. Estos elegantes diagramas por una parte aportan en un sólo golpe de vista una penetrante (y profunda) visión de la naturaleza de las interacciones *fundamentales* en la naturaleza y por otra parte facilitan la resolución eficaz de los cálculos implicados en el proceso de colisión que representan



**Panel 2.** (A) Diagramas de Feynman. (B) Cladograma de Charles Darwin. (C) Primera página del breve artículo de Watson y Crick de 1953 que contiene el primer dibujo de la doble hélice. (D) Representación simbólica (abstracción) en red de un sistema constituido por una serie de componentes y sus conexiones. Los nodos de la red representan los distintos componentes del sistema. Los distintos colores de los nodos aluden a una organización modular del sistema. Las conexiones vienen representadas por las líneas que unen los nodos. El diámetro de cada nodo es proporcional al número de conexiones que establece con otros nodos.

dentro de la teoría cuántica de campos. En el dominio de la biología (donde, como se mencionó más arriba, el papel de la matemática no es tan relevante como en física) las imágenes simbólicas son aún más abundantes. Yo he seleccionado tan sólo dos de los mayores iconos de la biología: el primer cladograma o árbol evolutivo dibujado por Charles Darwin en un cuaderno de notas en 1837 acompañando a su famoso «*I think*» (Panel 2B) y el estilizado dibujo de la doble hélice del DNA con que James Watson y Francis Crick acompañaron su famoso artículo *Molecular structure of nucleic acids* publicado el 25 de abril de 1953 en la revista *Nature* (Panel 2C). Finalmente, como icono científico interdisciplinar he escogido una estructura en red (Panel 2D), dado el enorme auge en estos últimos años del estudio científico de las redes, sean éstas naturales, sociales o tecnológicas.

## La imagen científica en arte, la imagen de la ciencia en el arte

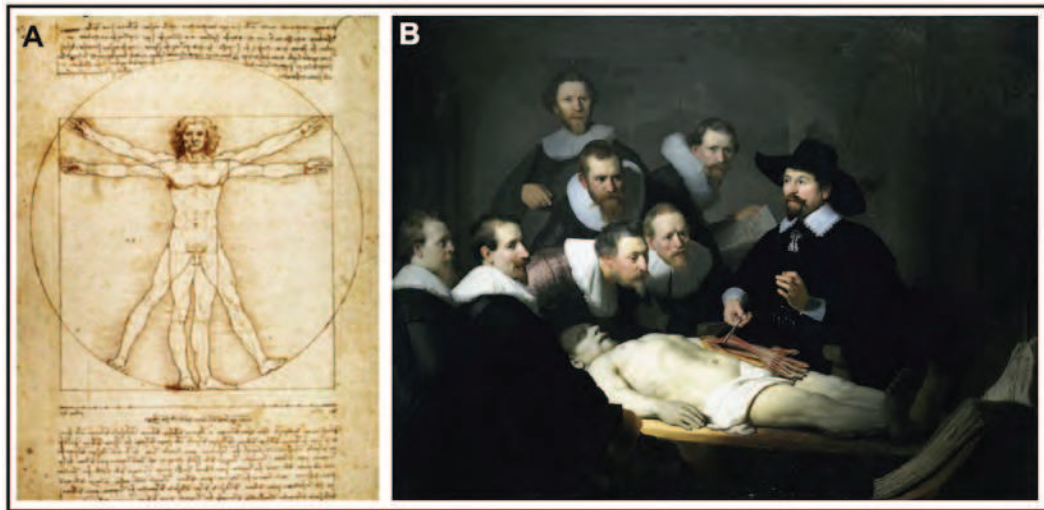
Dadas las evidentes relaciones de reciprocidad entre ciencia y arte, no resulta sorprendente constatar cómo se han nutrido mutuamente a lo largo de la historia. Artistas del Renacimiento como Leonardo da Vinci, Piero della Francesca o Albrecht Dürer aplicaron principios científicos a su obra artística e hicieron aportaciones «científicas» originales. En pleno siglo XX, conceptos claves de la *termodinámica* han sido reutilizados en el contexto de las artes. Así, el experto en teoría del arte Rudolf Arnheim escribió en 1971 la muy influyente monografía *Entropy and Art*, el filósofo y semiólogo Roland Barthes dedicó un ensayo en 1953 a *Le degré zéro de l'écriture* e historiadores del arte como Eugenio Carmona frecuentemente hablan del «grado cero de la pintura». La fuerza icónica de algunas imágenes de la ciencia ha inspirado infinidad de



**Panel 3.** (A) Una de las ocho esculturas en bronce de la serie *Love's DNA* del artista Lorenz Quinn. (B) *Galacidalacidesoxyribonucleicacid* (1963), de Salvador Dalí. (C) *Cola de golondrina* (1983), de Salvador Dalí.

producciones artísticas. Así, el DNA como uno de los grandes iconos de nuestros tiempos ha sido representado y reinterpretado numerosas veces en piezas pictóricas y escultóricas. Es el caso de la serie de 8 esculturas en bronce *Love's DNA* de Lorenz Quinn, una de las cuales se reproduce en el Panel 3A. Sin duda alguna, el más grande artista contemporáneo con un genuino interés e incluso pasión en los grandes temas de la ciencia fue Salvador Dalí, cuya obra está repleta de referencias explícitas e implícitas a la ciencia. En los años cincuenta y sesenta leyó y reflexionó acerca del DNA, que inspiró obras suyas como *Galacidalacidesoxyribonucleicacid* (1963), un auténtico homenaje a Watson y Crick (Panel 3B), así como el cartel que pintó para el Quinto Congreso Nacional de Bioquímica (1971) organizado por la Sociedad Española de Bioquímica (SEB, actualmente SEBBM). También para la SEB pintó el cartel del Homenaje al Profesor Severo Ochoa en su 70 aniversario (1975).<sup>1</sup> En los años ochenta, Dalí estuvo muy interesado en la teoría de las catástrofes del

<sup>1</sup>. La revista de divulgación *Encuentros en la Biología* ([www.encuentros.uma.es](http://www.encuentros.uma.es)) ha lanzado en diciembre de 2013 su número 145, un monográfico dedicado al 50 aniversario de la SEBBM. En la página 121 pueden verse reproducciones fotográficas de ambos carteles firmados por Dalí.



**Panel 4.**(A) *Hombre de Vitruvio*, dibujo con proporciones canónicas realizado por Leonardo da Vinci alrededor del año 1490 en uno de sus cuadernos de notas, rodeado por arriba y por abajo con anotaciones manuscritas del autor en su forma peculiar de escribir de forma «especular». (B) *La lección de anatomía del Dr. Tulp* (1632), de Rembrandt Harmenszoon van Rijn.

matemático René Thom, que inspiró obras como *Cola de golondrina* (1983), reproducida en el Panel 3C).

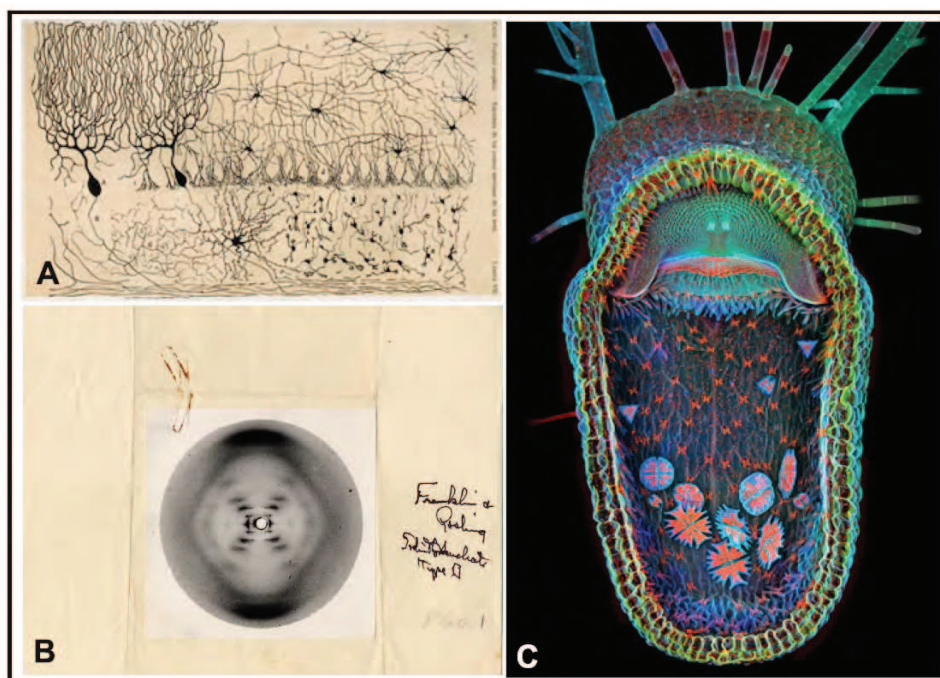
Por otra parte, la propia actividad científica ha sido plasmada en imágenes artísticas impactantes. El Panel 4 recoge dos ejemplos singulares: por una parte el famosísimo *Hombre de Vitruvio* de Leonardo (ca. 1490, Panel 4A) y por otra el no menos famoso óleo de Rembrandt *La lección de anatomía del Dr. Tulp* (1632, Panel 4B).

### La imagen científica como arte

¿Puede ser la propia ciencia generadora de imágenes científicas con valor artístico sin la mediación de artistas profesionales? La evidencia muestra que muchas áreas científicas han generado imágenes científicas de indiscutible belleza, merecedoras de ser estimadas por su valor artístico. Pensemos en la extraordinaria labor científica de «nuestro» Santiago Ramón y Cajal (único español premio Nobel en Medicina o Fisiología, que lo fue en 1906), cuya «doctrina de la neurona» sigue siendo fundamental en las neurociencias actuales, y pensemos en la repercusión que tuvieron sus minuciosos y extraordinarios dibujos en la diseminación de sus ideas. El panel 5A reproduce un dibujo de Ramón y Cajal que describe diversos tipos de células del cerebelo de un pollo, mostrado originalmente en su obra científica *Estructura de los centros nerviosos de las aves* (Madrid, 1905). Por otra parte, volviendo al gran icono científico contemporáneo del DNA, se sabe que en la dilucidación de la estructura espacial de esta molécula jugó un papel clave la famosísima *foto 51* del análisis estructural realizado por Rosalind Franklin mediante cristalografía de rayos X (Panel 5B). ¿Acaso esta foto no presenta una misteriosa y evocadora belleza? ¿Y no podemos relacionarla con el denominado *arte cibernético*, tal como el arte de la abstracción geométrica que practicó Manuel Barbadillo?

Pero, ¿es suficiente que una imagen científica evoque cualidades estéticas para considerarla arte o debe existir una voluntad de que lo sea en la propia creación de la imagen, científica y artística al mismo tiempo? Discutir esto podría llevarnos muy lejos, pero renuncio a hacerlo aquí. No obstante, añadiré que en la ciencia actual es cada vez más frecuente encontrarse con concursos para premiar imágenes científicas con «cualidades» artísticas. Es el caso de la espectacular imagen confocal reproducida en el panel 5C, que muestra un ejemplar de la pequeña planta acuática carnívora *Utricularia gibba* con diversos





**Panel 5.**(A) Dibujo de células del cerebelo de pollo (1905), de Santiago Ramón y Cajal. (B) *Fotografía 51*, difractograma del DNA obtenido por Rosalind Franklin y reproducido en el artículo de investigación *Molecular configuration in sodim thymonucleate*, publicado el 25 de abril de 1953 en el mismo número de la revista *Nature* donde se publicó el artículo de Watson y Crick. (C) Imagen obtenida con microscopía láser confocal con 100 aumentos que muestra la trampa abierta de la planta acuática carnívora *Utricularia gibba* con diversos especímenes de organismos unicelulares atrapados en su interior. La imagen fue obtenida por el Dr. Igor Siwanowicz del HHMI Janella Farm Research Campus (Ashburn, Virginia, Estados Unidos).

organismos unicelulares «cazados» en su interior. Esta imagen ha sido merecedora del primer premio del certamen BioScapes 2013 convocado por la marca comercial Olympus, especialista en instrumentación para la obtención de imágenes (microscopios, lupas, cámaras fotográficas).

### ¿Dos o tres culturas? La unificación del conocimiento

En la cultura clásica los conceptos de *ciencia*, *tecnología* y *arte* eran intercambiables. Etimológicamente, la palabra ciencia procede del latín *scientia*, que alude en sentido amplio al *conocimiento*. La palabra técnica procede del griego *tékhne* (τέχνη)<sup>2</sup> y se refiere a la destreza o habilidad para realizar una tarea o cumplir un objetivo. Finalmente, la palabra arte procede del latín *ars* y equivale a la *tékhne* griega. Durante buena parte de la historia, ciencia, tecnología y arte convivieron y se influyeron mutuamente en una praxis unitaria y única que identificamos con la cultura. Sin embargo, con el triunfo e imposición del paradigma de la *modernidad*<sup>3</sup> en el siglo XIX se instaura la ya secular escisión entre las *dos culturas*, científico-técnica y humanista. Para superar esta (artificial) «fractura epistemológica», se ha propuesto favorecer el desarrollo e implantación de lo que se viene denominando «tercera cultura». Sorprende constatar que, inmersos ya en la segunda década del siglo XXI, en la sociedad pervive la imagen «de la dicotomía existente entre los mundos de la ciencia y el arte y, más concretamente, de quienes los representan; cuando en realidad, si los analizamos detenidamente, son más los elementos que los unen que los que los separan».<sup>4</sup>

2. Palabra griega que, a su vez, procede la raíz indoeuropea «teks-» (tejer, fabricar), de la que también proceden —a través del latín— las palabras *tela* y *texto*.

3. Suele identificarse la magna obra filosófica de Immanuel Kant desplegada en la Crítica de la razón pura, *Crítica de la razón práctica* y *Crítica del juicio* como el fundamento filosófico de la *modernidad*.

4. Las palabras entre comillas son de Eulalia Pérez Sedeño, que firmó como Directora General del FECYT la Presentación del *Libro Blanco de las Interrelaciones entre Arte, Ciencia y Tecnología en el Estado español* (2007).

Como ya queda dicho más arriba, lo estético no sólo pertenece al arte. El científico se vuelve un creador, como lo es el artista. La *creatividad* emerge, pues, como condición compartida por ciencia y arte. Dando un paso más, Gilles Deleuze y Felix Guattari han sugerido una elegante visión que articula las tres grandes formas del pensamiento (filosofía, ciencia y arte) a través de una misma condición compartida: la *creatividad*.<sup>5</sup>

Niels Bohr (premio Nobel de Física en 1922) señaló que *la ciencia y la poesía crean imágenes*. En una sociedad actual, inmersa en los *mass-media*, las redes sociales y la revolución de las telecomunicaciones, con el fenómeno de *Internet* (una red tecnológica autoorganizada y, de hecho, la estructura en red más grande que hoy día conocemos) en avanzadilla adquiere cada vez más peso la llamada *cultura de la imagen*. Hoy, más que nunca en la historia de la humanidad, la imagen es un poderosísimo medio de representación del mundo que los hombres nos hemos autoortogado con el afán de conocerlo (al mundo) y conocernos (a nosotros mismos) un poco mejor.

*Miguel Ángel Medina Torres es Catedrático de Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad de Málaga*

---

5. El número 1 de esta revista *Paradigma* fue dedicado monográficamente al tema de la creatividad. En sus páginas 16 a 19 se publicó mi contribución *Creatividad en la ciencia, creatividad de la ciencia*.