



“Si en el trabajo del artista la imaginación juega un papel decisivo, la creación científica original resulta imposible sin una buena dosis de imaginación.”

# ESTÉTICA, CREATIVIDAD Y CIENCIA

**POR LUIS FRANCO**

La Escuela de Atenas, Rafael (1512-1514).

[www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

**E**l 17 de mayo de 1959 Charles Percy Snow, un físico y novelista británico, pronunció la *Rede Lecture*, una conferencia que se celebra anualmente en la Universidad de Cambridge. El título era *The two cultures* y dio lugar posteriormente a la publicación de un libro titulado "Las dos culturas y la revolución científica" <sup>1</sup>. Tanto en la conferencia como en el libro, Snow condenaba la separación entre las humanidades y las ciencias. En opinión del autor, esta separación había llegado a establecer una auténtica dicotomía entre las *dos culturas*: por una parte, se encontraría la cultura científica y tecnológica y, por otra, como algo totalmente separado, estarían las actividades altamente creativas, pero menos cuantitativas, como el arte y la poesía. El propio Snow decía años más tarde que pedir a una persona culta que describiera el segundo principio de la Termodinámica sería el equivalente científico de preguntarle: "¿ha leído usted alguna obra de Shakespeare?" y que una cuestión aún más sencilla, como ¿qué entiende usted por masa o aceleración?, es el equivalente científico de "¿sabe usted leer?" Snow hizo la prueba de plantear esas preguntas a personas cultas y los resultados fueron un tanto descorazonadores.

En la actualidad es innegable que sociológica y educacionalmente se sigue dando esa dicotomía. Una dicotomía que, al menos en un plano conceptual, no debería existir. Es cierto que se han tendido puentes que han acercado las dos orillas culturales, la científica y la humanista. En este sentido, una de las actividades estrella de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales es el Programa de Promoción de la Cultura Científica y Tecnológica, que ofrece anualmente una amplia gama de conferencias de divulgación de temas científicos que contribuyen a hacer accesibles los hallaz-

gos científicos al público culto no especialista. Afortunadamente, se han hecho también muchos esfuerzos para mostrar que las *dos culturas* no son irreconciliables. Por ejemplo, pocos años después de la aparición del libro de Snow, Frank Malina, un ingeniero aeronáutico que había ejercido su profesión durante 20 años antes de dedicarse de lleno a la pintura, había fundado una revista dedicada a las relaciones entre Arte y Ciencia. La revista fue bautizada con el nombre de "Leonardo", en una clara alusión al genio polifacético de Leonardo da Vinci. En esa revista, Michael J. Moravcsik, un físico teórico que trabajó en la Universidad de Oregón, escribía en 1974 que los artistas y los científicos comparten ciertas motivaciones, incluida la capacidad de ser creativos. Según el mismo autor, científicos y artistas comparten una sensibilidad hacia la estética en su trabajo, aunque sus criterios de *belleza* puedan ser bastante distintos. Muchos, tanto de unos como de otros, desean también contribuir positivamente al bienestar humano.

¿Tienen cabida los criterios estéticos en la investigación científica? ¿Puede realmente decirse que una teoría científica es bella? ¿Es tan creativo el trabajo de un investigador en Biología Molecular -pido perdón por llevar el *agua a mi molino*- como el de un artista o un poeta? En mi opinión, a las tres preguntas puede contestarse con un rotundo sí.

Por empezar por la última pregunta, hay que comenzar reconociendo que la palabra *creación*, así como sus formas verbales o adjetivadas, al utilizarse con profusión, ha perdido en gran parte su significado originario de algo que sale de la nada. El verbo *crear*, reservado originalmente a Dios, se extiende con frecuencia al hombre: a un artista, que *crea* una obra; a un diseñador de alta costura, que presenta sus

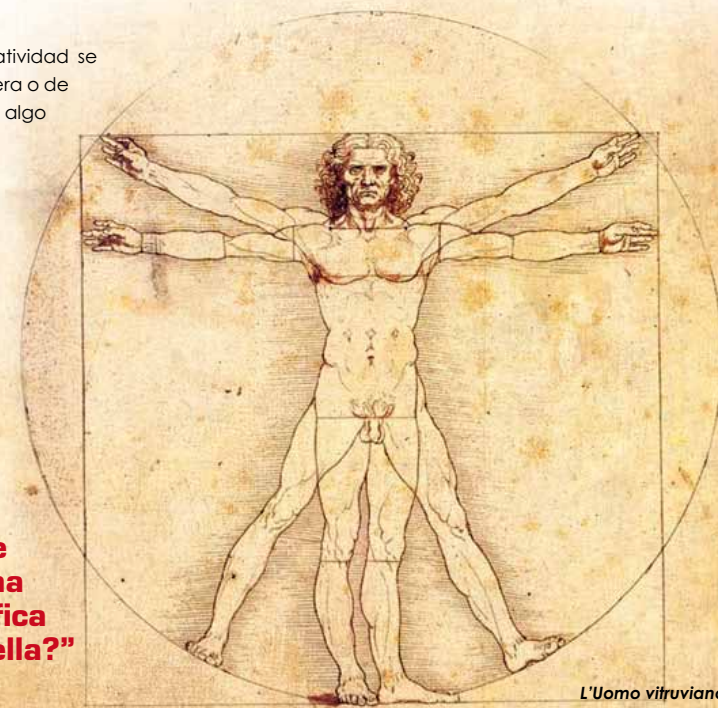
*creaciones* para la temporada; a un futbolista, que *crea* situaciones de peligro en el área contraria... Pero en muchos casos es legítima esa extensión. El hombre no crea en el sentido absolutamente estricto del término, pero tampoco se puede decir que solamente hace o fabrica. La actividad humana se mueve entre un extremo en el que el hombre se limita a realizar una función rutinaria, y otro en el que la obra humana presenta una novedad, una armonía, una belleza que no se habían visto antes. En este segundo sentido, el hombre *crea*. Los creyentes sabemos que el hombre es imagen y semejanza de Dios -por emplear la conocida expresión bíblica- y, como tal, poseedor de un cierto chispazo de su inteligencia y su poder creadores. Y pienso que los no creyentes fácilmente reconocerán que su trabajo puede llegar a adquirir un cierto hálito divino, aunque a este adjetivo no le adjudiquen más significado que el de algo excelso.

Esa aspiración a la creatividad se encuentra, de una manera o de otra, en todo hombre. Es algo

que nace de su núcleo personal. Pero algunas actividades parecen más proclives a su desarrollo y entre ellas está, sin duda, la actividad investigadora. ¿Qué son sino creación el echar los cimientos del estudio de los complicados mecanismos de la regulación génica, o desentrañar las complejas rutas de señalización intracelular? Creación, sí, y creación fecunda que ha permitido que las ciencias experimentales hayan avanzado y sigan avanzando exponencialmente.

Y si en el trabajo del artista la imaginación juega un papel decisivo, la creación científica original, esa especie de salto de lo desconocido a lo conocido que todo progreso exige, resulta imposible sin una buena dosis de imaginación. En este sentido, advertía el Profesor Primo Yúfera que:

**“¿Tienen cabida los criterios estéticos en la investigación científica? ¿Puede realmente decirse que una teoría científica es bella?”**



L'Uomo vitruviano, Leonardo da Vinci (1490).

1. Snow C. P., (1959) *The Two Cultures and the Scientific Revolution*. Cambridge University Press, New York, 1961.

"Los científicos con 'imaginación creadora' o 'creativos' se caracterizan por su capacidad para encontrar ideas que conducen a soluciones originales e innovadoras, y, al mismo tiempo, realistas y útiles." <sup>2</sup>

Y es que la imaginación que necesita el científico no le lleva a desentenderse de la realidad sino, al contrario, a plantearse todas las posibles respuestas -por improbables que parezcan- que puedan lógicamente explicar las causas de un hallazgo, fortuito o no, de su trabajo investigador. La imaginación es necesaria para elaborar nuevas hipótesis o para diseñar experimentos que permitan contrastarlas. Un investigador original es siempre un investigador imaginativo. Afortunadamente, la imaginación, aunque sea en muchos un don innato, puede desarrollarse y el cultivo del razonamiento inductivo juega un papel esencial en ello. Vale la pena constatarlo, porque casi toda la metodología educativa se apoya sobre el razonamiento deductivo y raras veces se enseña a los futuros científicos a razonar a la inversa, es decir, de los efectos a las posibles causas.

Muy relacionada con la imaginación está también otra facultad: la intuición, esa capacidad de "comprender las cosas instantáneamente sin necesidad de razonamiento", como define el Diccionario de la Real Academia Española. Intuir no es captar a fondo, pero es más que entrever una cosa o sospecharla vagamente. Tiene esa intuición algo de arte, y la sabiduría popular advierte que el Arte nace, no se hace. Hay científicos geniales, que han intuido cosas donde otros no veían nada. Pero eso es algo común en todas las obras creativas. Cuentan de Miguel Ángel que ante un bloque de már-

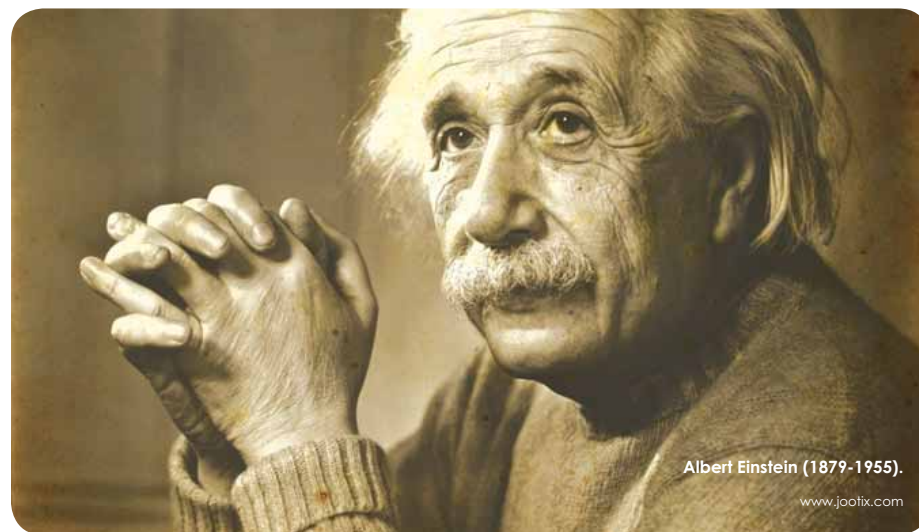
mol se quedaba absorto contemplándolo hasta que veía la escultura en él. "Lo que queda por hacer -solía añadir- es ya fácil: es sólo quitar lo que sobra". Es cierto que algunas personas están dotadas de cualidades excepcionales, de las que no se hacen. No se hace el genio singular, único, pero es indudable que sí puede ir creciendo esa especie de instinto que hace posible la intuición. Crece con el estudio y la dedicación; crece fomentando en nosotros esas cualidades que dan lugar a un afán incansable por buscar la verdad. Si el científico aprovecha todos los medios a su alcance, su trabajo se hará cada vez más creativo e irá, poco a poco, dejando de ser rutinario hasta convertirse en una maravillosa aventura.

**"El estudio y, en general, la búsqueda de la verdad y de la belleza, son los campos en los que podemos seguir siendo niños toda la vida."**

**Albert Einstein**

**El David, Miguel Ángel (1501-1504).**

[www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)



Albert Einstein (1879-1955).

[www.joolix.com](http://www.joolix.com)

Pero pasemos a las otras preguntas formuladas: ¿Tienen cabida los criterios estéticos en la investigación científica? ¿Puede realmente decirse que una teoría científica es bella? Para centrar la discusión, hay que tener en cuenta que la investigación científica tiene como objeto descubrir las causas de los diversos fenómenos, que las más de las veces aparecen veladas cual si estuvieran preñadas de un cierto misterio. Y en este contexto viene bien recordar esa opinión de García Lorca, que decía que un alma de poeta intenta descubrir el misterio que tienen todas las cosas. Encontrar la belleza latente en las verdades científicas: he ahí el reto que puede añadir un apasionante ingrediente a la tarea cotidiana del investigador y que contribuirá a que su quehacer sea más humano. Porque, de acuerdo con el filósofo Miguel Ángel Martí, es posible decir que la belleza puede encon-

trarse en casi todas las cosas, aunque el problema sea precisamente descubrirla, ya que para ello "hacen falta unos ojos en donde no esté presente la rutina, el acostumbramiento". <sup>3</sup>

El investigador no puede perder la capacidad de asombro. Decía Einstein que "el estudio y, en general, la búsqueda de la verdad y de la belleza, son los campos en los que podemos seguir siendo niños toda la vida" <sup>4</sup>. Efectivamente, un niño tiene intacta su aptitud para el asombro. Su despertar a la vida es una sucesión de pequeños descubrimientos que hacen de cada día una auténtica aventura irrepetible. Por el contrario, el adulto autosuficiente, el que está de vuelta de todo, se ha de conformar con una existencia monótona, rutinaria. ¡Qué bien se entiende así que Millán Puelles cite a la humildad entre los hábitos *predispositivos* que ayudan al

2. Primo Yúfera E., (1981) La investigación: un problema de España. Caja de Ahorros de Valencia, Valencia.

3. Martí García M. A., (1997) La admiración. Ediciones Internacionales Universitarias, Barcelona.

4. Citado en Alfaro Drake T., (1997) El Señor del azar. San Pablo, Madrid.

## Estética, creatividad y Ciencia

hombre en su búsqueda de la verdad<sup>5</sup>. Una humildad que no significa en absoluto encogimiento de espíritu -nada más ajeno a la actitud de un científico y aún de toda persona-, sino ausencia de esa autosuficiencia que, a la larga, lleva a cerrarse en sí mismo.

El científico ha de adoptar de continuo una actitud abierta ante la naturaleza, siempre pródiga en proporcionar sorpresas a los que sean capaces de observarlas. El mismo fenómeno no tiene idéntico sentido para un alma sensible -y tal debe tenerla el científico auténtico- que para una persona vulgar. Ser vulgar, decía Newman, es estar delante de lo sublime y no darse cuenta. La sensibilidad, por el contrario, permite descubrir lo que tienen de admirable los acontecimientos corrientes, que no porque sepamos explicarlos en mayor o menor medida, dejan de ser prodigiosos. En otras palabras, se puede concluir que la capacidad de asombro no se puede perder porque la Ciencia haya avanzado.

Si, por ejemplo, todos los bioquímicos hubieran quedado totalmente satisfechos con la lúcida exposición que hizo Francis Crick del *dogma central* de la Biología Molecular<sup>6</sup>, si todos hubieran perdido su capacidad de asombrarse ante hechos que parecían contradecirlo, no se habría podido descubrir la reacción de la transcriptasa inversa. Este descubrimiento no solo sirvió para que su autor, Temin, obtuviera el premio Nobel, sino que ha permitido conocer el mecanismo de replicación de muchos virus -entre ellos el del SIDA- y ha supuesto una insustituible herramienta en los laboratorios de Biología Molecular. Se podrían resumir perfectamente las ideas anteriores con los versos de León Felipe: *"Que no se acostumbre el pie/ a pisar el mismo suelo, (...) Que no hagan callo las cosas/ ni en el alma ni en el cuerpo"*<sup>7</sup>.

Las líneas precedentes parecen dar cabida a la posibilidad de cerrar la brecha entre las dos culturas por medio de una *tercera cultura*, que mediaría entre las dos posturas extremas. El propio Snow la propuso en 1963 y, en la misma línea, la ingeniera Susan Birchmore, tratando de superar esa separación del todo artificial que parece existir entre Arte y Ciencia, escribía:

*"Los científicos son racionalistas, fríos e insensibles. Los ingenieros y tecnólogos son prácticos, prosaicos y, frecuentemente, semianalfabetos. Tal es el mito. Sin embargo, creo que los mejores científicos son poetas y que el auténtico ingeniero es un artista. No baso mi aseveración en el hecho de que Einstein tocara el violín, o en que Leonardo da Vinci diseñara paracaídas y helicópteros; mi argumento es que hay poesía y arte en la Ciencia misma. Fijaos en el lenguaje de la Ciencia (y de la tecnología): quarks (que pueden poseer 'encanto' o 'belleza') (...), el Big Bang (que puede o no ir seguido de un Big Crunch). Términos como estos no han sido in-*

*ventados por intelectuales carentes de humor. Los agujeros negros, el invierno nuclear, el viento solar... No son solo los conceptos los que inspiran temor; las mismas palabras hacen sentir un escalofrío (...). El propósito del lenguaje científico es expresar los conceptos con claridad, precisión y economía; y en ese proceder, el lenguaje se hace algunas veces poesía."*<sup>8</sup>

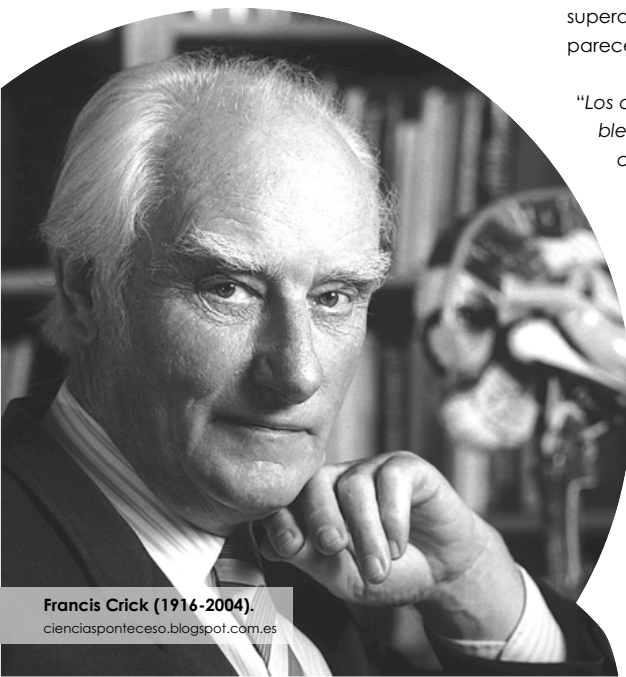
Los ejemplos empleados por Susan Birchmore están tomados de la Física o de la Cosmología. Pero la actitud que denotan es común a todas las ramas de la Ciencia y se encuentran numerosos casos en Bioquímica y Biología Molecular. Por ejemplo, ¿se podrían encontrar unas palabras más acertadas que *transcripción*, *cascada de regulación*, *ruta metabólica*, etc. para expresar metafóricamente los procesos que significan?

Se podrían multiplicar hasta el infinito los casos que muestran cómo el cultivo de la Ciencia no solo no está reñido con el de la sensibilidad artística, sino que ambos no son sino distintas facetas de una actitud profundamente humana. Hace diez años, con ocasión de un premio otorgado a Mary Osborn, pionera de la inmunofluorescencia, el profesor de Historia del Arte de Oxford Martin Kemp, refiriéndose a una imagen obtenida por la galardonada en 1987, que muestra una mezcla de fibroblastos y células epiteliales teñida con anticuerpos frente a queratina y vimentina, dos proteínas de los filamentos intermedios, comentaba:

5. Millán Puelles A., (1977) El interés por la verdad. Rialp, Madrid.
6. Con el nombre de "dogma central" de la Biología Molecular se conoce la hipótesis emitida por Francis Crick (Crick, F. H. C. (1958) Protein synthesis. Symp. Soc. Exp. Biol. 12, 138-163) según la cual la información biológica contenida en el DNA pasa al RNA mensajero por un proceso denominado transcripción y de ese RNA a las proteínas mediante la traducción. Este "dogma" no es absoluto; Temin descubrió el proceso de la retrotranscripción, por el cual la información genética contenida en el RNA de algunos virus (los retrovirus) pasa al DNA de las células infectadas.
7. León Felipe (1884-1968) "Romero solo...", en Versos y oraciones del caminante. Visor Libros, S. L., Madrid, 1983.
8. Birchmore S., (1988) The beauty of Science. New Scientist 118, 81-82.



**"El investigador no puede perder la capacidad de asombro."**



Francis Crick (1916-2004),  
cienciasponteceso.blogspot.com.es

"En paralelo con el avance técnico está el profundo amor a la contemplación de la continuamente cambiante topografía de las células teñidas. Como dice Osborn, 'Aún puedo estar absorta ante el microscopio durante horas. No solo porque las imágenes son bellas, sino porque cada célula muestra sutiles diferencias en la organización y distribución de los tres sistemas de filamentos' ".<sup>9</sup>

O, si se quiere, se puede recordar otra vez a Einstein, ahora de la mano de Bondi. Recuerda este autor el aprecio que el autor de la teoría de la relatividad hacía de la belleza formal:

"Lo que recuerdo con más claridad es que, cuando yo formulaba una sugerencia que a mí me parecía coherente y razonable, él no la contradecía en absoluto, sino que decía únicamente '¡Oh, qué feo!' Cuando una ecuación le parecía fea, perdía realmente el interés en ella y no podía entender que alguien estuviera dispuesto a malgastar el tiempo en eso. Estaba convencido de que la belleza era un principio rector en la búsqueda de resultados importantes en física teórica."<sup>10</sup>

Hay sin duda una pléyade de científicos que han destacado por esa actitud de dar un matiz estético al cultivo de la Ciencia. Por solo citar uno más, me referiré al Prof. D. Obdulio Fernández y Rodríguez, catedrático de la Universidad Complutense y Académico de Número de la Real Academia de Ciencias desde 1918 hasta su fallecimiento en 1982. El Prof. Fernández supo combinar el cultivo de la Química Orgánica -algo que podría parecer árido y poco poético- con una singular sensibilidad artística. Buena prueba de ello son algunos párrafos entresacados de uno de sus artículos, publicado en 1942, que llevaba el sugerente título de *El Arte y la Fantasía en la Química*. Hablaba D. Obdulio de la clorofila, después de recordar que fue precisamente

Borodin, químico, aunque más conocido por su obra musical, el primero en cristalizarla. De la estructura de este pigmento, que acababa de ser descifrada por Fischer en 1940, decía:

"Se necesita la fantasía de un hombre genial para coordinar todos los resultados obtenidos en los diversos laboratorios de Europa; hidrolizar la clorofila, separar sus constituyentes, descomponer sus núcleos nitrogenados, y luego reunirlos todos para darles forma viva en un plano, que constituye un prodigio de la arquitectura química. ¿No es artística hasta lo inverosímil la estructura molecular que se acepta hoy para representar la clorofila?; pero, ¿al Arte no le alumbró el destello del rayo creador que juntó pirroles por medio de metilos y que esterificó ácidos pirrolocarbónicos con alcoholes de tipo contrapuesto como el metílico y el fitólico? ¿Quién duda que el autor de esa construcción, que el soñador de esa eutimia tan atrayente no es un artista cuya consciencia abarca los ápices de la belleza? Quien plasma en un conjunto armónico fitol, metanol, ácidos pirrolocarbónicos y los engarza a las valencias secundarias de un metal, también predestinado al Arte, el magnesio, es un artista en grado sumo, y la Química más alta, que encierra técnica delicada y primores de pensamiento, es materia de Arte, y de un arte que pretende, sin quererlo, descubrir al hombre los secretos más escondidos de la vida."<sup>11</sup>

Pero es significativo que D. Obdulio contemplaba la belleza bajo el prisma de la unicidad. No solo hay belleza en la Química Orgánica, sino también en la Inorgánica y aún en toda

**"¿No es artística hasta lo inverosímil la estructura molecular que se acepta hoy para representar la clorofila?"**

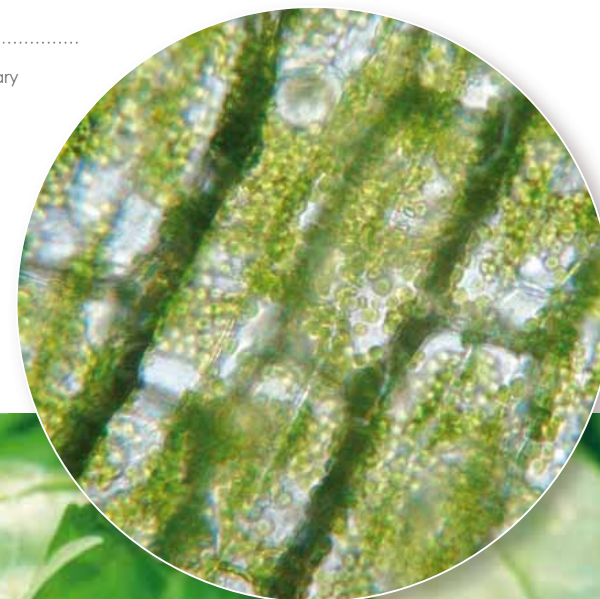
**Obdulio Fernández y Rodríguez**

Ciencia, y esa belleza es la misma del Arte. Y no me resisto a transcribir la conclusión de su artículo, cuando después de considerar el retraso que tenía la Química en España en aquellos años, proponía:

"No veo otro procedimiento para librarnos de esa servidumbre que exaltar la fantasía de

los jóvenes estudiantes de Química (...) Quizá otro procedimiento liberador es enseñar la Química como Arte, o acaso con más arte (...) Convendría que esa enseñanza fuese más variada, orientada al Arte, a buscar inspiraciones que, probablemente, se generalizarían dentro de las aptitudes de cada alumno."<sup>11</sup>

9. Kemp M., (2002) Seeing stains. Mary Osborn's immunofluorescence images of cellular structures. *Nature* 417, 23.
10. Bondi H., citado por Whitthrow, G. J. (1969) Einstein: el hombre y su obra, p. 121. Siglo XXI, México.
11. Fernández O., (1942) El Arte y la Fantasía en la Química. *Rev. Univ. Madrid (Ciencias)* 2, 60-70.



Verdura y detalle microscópico de la clorofila que contiene.

En resumen, el científico, como cualquier ser humano, enriquece su espíritu no solo cuando admira el cañón del Colorado, lee poesía, escucha una sonata de Beethoven o contempla un Picasso, sino también cuando llega a comprender un abstruso teorema matemático, el complicado mecanismo por el que se regula a nivel molecular un proceso biológico, la naturaleza de las partículas subatómicas o la estructura de un fullereno<sup>12</sup>. Ante cualquiera de estos retos científicos caben dos opciones. O se los considera un insufrible enredo, como haría un mal estudiante que pretendiera memorizarlos solo para superar un examen a la antigua usanza, o bien se contemplan como una muestra más de la belleza, como un mosaico en el que es el complejo ensamblaje de sus miles de teselas lo que le presta su armonía y su esplendor.

¿Qué duda cabe de que la belleza, la armonía, constituye uno de los más claros valores humanos? Pues, si como se acaba de mostrar, el científico puede descubrir la belleza de la naturaleza en su propio trabajo, no será posible poner en tela de juicio que, también en este aspecto, la actividad científica nos ayuda a ser más humanos, al tiempo que la fantasía y el arte nos pueden ayudar a ser mejores científicos. Sí, porque, al fin y al cabo, la Ciencia y el Arte no son sino dos facetas del espíritu

**“La Ciencia y el Arte no son sino dos facetas del espíritu humano que aletea en todas sus actividades.”**

humano que aletea en todas sus actividades. Cuando Bécquer escribía: *“Mientras la ciencia a descubrir no alcance las fuentes de la vida, y en el mar o en el cielo haya un abismo que al cálculo resista; mientras la humanidad, siempre avanzando, no sepa a do camina; mientras haya un misterio para el hombre, ¡habrá poesía!”*,<sup>13</sup> no estaba simplemente diciendo ni que desde la Ciencia se pueda hacer poesía, ni que la poesía permita contemplar la Ciencia

de otra manera. Es que con su alma de poeta había descubierto esa ansia de belleza que vibra tras cualquier actividad humana.

Luis Franco

Departamento de Bioquímica y Biología molecular  
Facultad de Ciencias Biológicas  
Universidad de Valencia

Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

12. Los fullerenos son moléculas formadas exclusivamente por carbono, que pueden adoptar multitud de estructuras: esferas huecas, nanotubos, etc., muchas de ellas dotadas de gran belleza plástica.
13. Bécquer G. A., (1836-1870) Rima IV. Rimas y Leyendas, Colección Austral. Espasa-Calpe, Madrid, 1958.

