

FRANCISCO MORA

# NEUROEDUCADOR

Una nueva profesión

ALIANZA EDITORIAL

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



© Francisco Mora Teruel, 2022  
© Alianza Editorial, S. A., Madrid, 2022  
Calle Juan Ignacio Luca de Tena, 15; 28027 Madrid  
[www.alianzaeditorial.es](http://www.alianzaeditorial.es)  
ISBN: 978-84-1362-791-5  
Depósito legal: M. 5.622-2022  
Printed in Spain

---

SI QUIERE RECIBIR INFORMACIÓN PERIÓDICA SOBRE LAS NOVEDADES DE ALIANZA EDITORIAL, ENVÍE UN CORREO ELECTRÓNICO A LA DIRECCIÓN:  
[alianzaeditorial@anaya.es](mailto:alianzaeditorial@anaya.es)

---

*A aquellos maestros, tantos, y de tantos países  
de habla hispana, que han declarado su intención,  
si hubiese oportunidad de realizar los propios estudios,  
de trabajar como neuroeducadores.*



# ÍNDICE

PRÓLOGO .....	11
INTRODUCCIÓN: HACIA UNA NUEVA CULTURA .....	13
1. MIRANDO LA EDUCACIÓN CON UNA NUEVA PERSPECTIVA....	19
2. NEUROEDUCACIÓN: ALGUNAS CONSIDERACIONES RELEVANTES.....	31
3. DE LA EDUCACIÓN HUMANÍSTICA Y LA NEUROCIENCIA A LA INTRODUCCIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y LA ROBÓTICA..	53
4. NEUROEDUCADOR: UNA NUEVA PROFESIÓN.....	71
5. ¿CUÁL DEBERÍA SER LA FORMACIÓN DE UN NEUROEDUCADOR?: CONSIDERACIONES GENERALES .....	79
6. NEUROEDUCADOR: ORIENTADOR EN LOS PROBLEMAS DEL NIÑO EN EL COLEGIO. NIÑOS SUPERDOTADOS. EDUCACIÓN INCLUSIVA. RESOLUCIÓN DE MITOS EN LA EDUCACIÓN. DISEÑADOR DE NUEVAS ESTRATEGIAS EDUCATIVAS .....	83
7. NEUROEDUCADOR: GRADO Y MÁSTER. UN BOSQUEJO DE PLAN DE ESTUDIOS .....	105
8. NEUROEDUCADOR: UNA VISIÓN DE FUTURO.....	133
BIBLIOGRAFÍA .....	143
ÍNDICE ANALÍTICO .....	151
ÍNDICE ONOMÁSTICO .....	155



## PRÓLOGO

Este libro propone la existencia de una nueva profesión, la de «neuroeducador», en el contexto general de ese gran capítulo que es la educación. Es una propuesta inspirada, en su esencia, en la convergencia entre la ciencia y las humanidades, y tiene su fundamento básico en las premisas generales desarrolladas previamente en los libros *Neurocultura* (Mora, 2007), *Neuroeducación* (Mora, 2021) y *Neuroeducación y lectura* (Mora, 2021). Es este un libro escrito con la intención de poner en perspectiva ese inmenso campo abierto que representa la interacción de múltiples disciplinas que se retroalimentan y que darán luz, esperanzadoramente, a nuevos y fructíferos conocimientos acerca de la educación.

Hasta ahora, y a lo largo de mucho tiempo, toda la educación y la enseñanza reglada han tenido como fundamento el pensamiento humanista —la filosofía, si se quiere— como pensar racional e individual. Primero con la escolástica y ya después con ese «andar» que se fue alejando de los estreñimientos del pensamiento religioso. Y es ahora cuando acontece una nueva visión de la educación, con la nueva aproximación nacida de la convergencia entre la ciencia del cerebro —la neurociencia—, otras ramas de la ciencia y la propia educación humanística, es decir, principalmente entre los saberes contrastados que proveen nuestros conocimientos actuales acerca de cómo funciona el cerebro humano y otras disciplinas como son la psicología, la so-

ciología, la ética, la filosofía, la medicina, la genética y la epigenética.

Hoy, en el mundo occidental, tenemos ya por firme que, mientras no demos el salto definitivo que permita reconocer plenamente el valor de la ciencia en la educación, continuaremos anclados en el pasado y con ello retrasando el nacimiento fructífero de nuevos conocimientos inspirados por la luz del pensamiento científico, aquel que debería llevarnos a un más sólido pensamiento crítico, analítico y creativo. Este es el objetivo de este libro al proponer la figura académica del «neuroeducador».

Y siempre tanto por agradecer, y nunca suficiente. Agradecimiento a mis colegas del Departamento de Fisiología de la Facultad de Medicina de la UCM, en particular a Gregorio Segovia, Jorge García Seoane, Asunción López-Calderón y José Antonio García Baró, por tantas conversaciones informales sobre esta temática. A mi editor, Jaime Rodríguez Uriarte, por su magnífica labor y su trato siempre atento. Y desde luego mi agradecimiento a dos mujeres de extraordinario talento. A AMS, que nunca desea, y lo demuestra, protagonismo alguno ni referencia por su labor, y en particular, por el trabajo que ha realizado en este libro, que ha sido enorme. No añado más. Y a Valeria Ciompi, por su amplia visión editorial, su capacidad para otear el futuro y su trato siempre deferente.

# INTRODUCCIÓN:

## Hacia una nueva cultura

Nuestra visión del mundo está cambiando a un paso acelerado. Estamos ya entrando, si no inmersos, en una nueva cultura. Y esto se debe fundamentalmente a un proceso de convergencia entre conocimientos provenientes de disciplinas antes individualizadas, que ahora se unifican creando con ello nuevas perspectivas y enriquecedoras nuevas ideas. Y en el centro de todo ello está, de modo principal, la neurociencia, y más particularmente la neurociencia cognitiva y sus aportaciones acerca de qué es propiamente el ser humano.

Permítanme hacer unas breves referencias introductorias justificativas del tema. George Steiner (1929-2020), prestigioso pensador de la Universidad de Cambridge, fallecido recientemente (febrero de 2020) a los 91 años de edad, en una espléndida conferencia que dictó en la ciudad de Viseu con ocasión de la apertura de la V Conferencia de Filosofía y Epistemología, que celebraba el 30 aniversario del Instituto Piaget de Portugal, y en la que se le rindió homenaje, señaló con respecto a las culturas:

Todas las culturas son mortales. Todas las religiones, también. Todas son eventos culturales mortales, como mortales son los hombres que las producen. Y es ahora cuando hay un período de transición. Estamos entrando en la era de la postreligión. El cristianismo va a morir como ha muerto el marxismo. ¿Qué va a llenar el vacío? ¿Qué nos espera? ¿Qué va a nacer?

Steiner no entró de lleno a contestar estas preguntas, pero sí habló *in extenso* sobre el pensamiento crítico y analítico y el va-

lor de la ciencia como armas intelectuales con las que alumbrar una nueva cultura. Y dejó entrever la idea, no hecha explícita, de la convergencia de culturas, y más particularmente de la convergencia entre esos dos grandes bloques del conocimiento que son la ciencia y las humanidades.

Hace ahora 115 años, Santiago Ramón y Cajal (1852-1934), Premio Nobel de Fisiología y Medicina en 1906, ya dio un sólido fundamento a estos dos grandes pilares que son la ciencia y las humanidades, aunque sin llegar tampoco a hacer explícita la idea de su convergencia. Se tiene registro de una entrevista en 1905 en la que Cajal señaló que, para él, «la raza humana solo ha creado dos valores dignos de estimar: me refiero a la ciencia y el arte (las humanidades)». Por su parte, Erwin Schrödinger (1887-1961), Premio Nobel de Física en 1933, fue quizá ya uno de los autores que arrojó, de modo más explícito, las primeras luces acerca de esa convergencia entre humanidades y ciencia con su libro *Science and Humanism: Physics in Our Time*, publicado por Cambridge University Press en 1951. Como señaló Schrödinger:

Poco a poco se va imponiendo el conocimiento de que toda investigación especializada únicamente posee un valor auténtico en el contexto de la totalidad del saber. Progresivamente van perdiendo terreno las voces que acusan de diletantismo a quien se atreve a pensar, hablar o escribir sobre temas que requieren algo más que la formación especializada.

Esta reflexión me recuerda a aquella otra plasmada mucho tiempo atrás por Cicerón cuando escribió en su libro *Diálogos del orador* que «será más abundante en el decir quien abrace el círculo completo de las artes y las ciencias». Con todo, sin embargo, fue el físico y novelista Charles Percy Snow (1905-1980)

quien, en una influyente conferencia basada en un artículo que él mismo había publicado previamente en la revista *New Statesman* (el 6 de octubre de 1956), hace ya casi 60 años, denunció de modo explícito la dicotomía entre las dos grandes y genéricas culturas de la ciencia y las humanidades. De esta conferencia nació su libro *The Two Cultures* (1959), que, con dialéctica, abrió el camino del diálogo entre ellas.

También Carl Edward Sagan (1934-1996) aportó su reflexión acerca de esta temática: «Cuando intento expresar una emoción en prosa me parece que en mi interior hay un pequeño metrónomo que intenta convertirla en poesía. Yo creo que la ciencia ha sido separada artificialmente de los sentimientos». Por otra parte, Semir Zeki (1940-), profesor del University College de Londres, escribió lo siguiente:

Toda actividad humana es en último término un producto de la organización de nuestros cerebros y está sujeta a sus leyes. Por eso espero que estos conocimientos puedan aplicarse a las creencias religiosas, la moralidad y la jurisprudencia, aspectos sin duda de fundamental importancia en la búsqueda del hombre para entenderse a sí mismo. Todo ello desempeña un papel crítico en nuestras vidas y está en el corazón de nuestra civilización.

Todas estas referencias deberían llevarnos a aceptar que hoy en día esta nueva perspectiva cultural es un hecho, una realidad. Eric Kandel (1929-), Premio Nobel de Fisiología y Medicina del año 2000, muchas veces evocado como Premio Nobel de Neurociencia, escribió recientemente que «hoy la ciencia ya no es un tema exclusivo de los científicos, sino que se ha convertido en una parte integral de la vida moderna y la cultura contemporánea, dada su implicación en nuestro bienestar individual y social». Y es que la ciencia, como ha señalado por su

parte Edward Osborne Wilson (1929-2021), creador de la sociobiología, «es una cultura de ilustración que ha dado con la manera más efectiva, nunca antes concebida, de aprender acerca del mundo real».

En este sentido, y en el contexto amplio de la ciencia, es la neurociencia, como antes he señalado, la rama científica que, arropada por todas las demás ciencias y por las propias humanidades, se encuentra verdaderamente en el centro de esta nueva cultura de la que hablamos. Con todo, sin embargo, debemos otorgarle un papel también nuclear en esta nueva cultura al significado esencial de la evolución biológica para poder entender que la existencia humana no ha aparecido de pronto sobre la Tierra, sino que procede de un largo proceso de azar, determinantes ambientales, necesidades y reajustes que ha durado muchos millones de años, y que, como escribiera el genetista Theodosius Dobzhansky (1900-1975), «nada puede ser entendido en biología si no es a la luz de la evolución».

Sin duda, entre neurociencia y humanismo se da un diálogo tan actual que realmente está saltando más allá de los propios foros académicos. Son psicólogos, filósofos, juristas, abogados, médicos, escritores, físicos, químicos, ingenieros, economistas, teólogos, y por supuesto educadores y un largo etcétera de personas cultas, quienes con entusiasmo señalan lo mucho que hoy interesan estos temas sobre el cerebro para entender propiamente las raíces de las mismas humanidades. Y es que todos nos estamos dando cuenta de que los conocimientos acerca de cómo funciona el cerebro no se quedan circunscritos a los confines y el interés de los científicos, sino que alcanzan, cada vez más en profundidad, a entender la misma esencia del ser humano. Sin embargo, es obligado reconocer también que no todo el mundo piensa de este modo. Hay muchas personas que, por el contrario, afirman que la ciencia, con su frialdad y

rigor, ha venido desmenuzando, diluyendo e incluso haciendo perder el misterio y la esencia de lo que significa «ser humano». Frente a esta disyuntiva, la profesora Patricia Churchland (1943-), creadora del término y concepto de neurofilosofía, escribió en 1986:

Aquellos que suponen que ciencia y humanismo están disociados tenderán a ver las nuevas teorías neurobiológico-psicológicas como una irreparable pérdida de nuestra humanidad. Pero también se puede ver de otra manera. Puede ser ciertamente una pérdida, pero no de algo necesario para nuestra humanidad, sino de algo familiar y bien conocido. Pudiera ser la pérdida de algo que zarandea nuestra familiar comprensión e irrita nuestra intimidad. Pero la ganancia con el cambio puede ser, sin embargo, un profundo incremento de nuestra comprensión de nosotros mismos, lo cual contribuirá a aumentar, en vez de disminuir, nuestra humanidad. En cualquier caso, es un error mirar a la ciencia como planteada en oposición a las humanidades.

Y es de este modo como nace una nueva visión de las humanidades, y al ir añadiendo el prefijo «neuro» a disciplinas clásicas como la filosofía nació la neurofilosofía; y de la ética, la neuroética; de la economía, la neuroeconomía, y de la estética, la neuroestética. Disciplinas que, en general, son ya ampliamente aceptadas. Precisamente la neuroética es un pilar que se comentará brevemente en este libro en relación con el tema principal que nos ocupa: los neuroeducadores. Y es así como se van produciendo cambios de convergencia entre la neurociencia y otras disciplinas de orígenes diferentes en temas tan enormemente relevantes como pueden ser el derecho o la sociología, o incluso la literatura y desde luego la educación, ya mencionada.

A modo de conclusión, me gustaría utilizar de nuevo unas palabras de Erick Kandel que creo son oportunas y relevantes:

Mientras la ciencia y las humanidades continúen teniendo sus propias y separadas preocupaciones, deberíamos, en las décadas que están por delante de nosotros, llegar a darnos cuenta, más y más, de cómo ambas se generan a través de un diseño computacional común que no es otro que el diseño propio del cerebro humano.

## MIRANDO LA EDUCACIÓN CON UNA NUEVA PERSPECTIVA

Tras este título se encierra todo un universo de ideas que, a lo largo de las sucesivas culturas que nos han precedido en la historia de nuestra humanidad, han tratado de arrojar nueva luz y renovar este complejo mundo de la educación. La historia de la educación es realmente un profuso libro que comenzó a escribirse no ya desde esa Grecia clásica o la Roma antigua, tan relativamente cercanas a nosotros y casi siempre punto principal de referencia pensante y maduro sobre estos temas, sino desde unos pocos miles de años más atrás, en ese tiempo de los pueblos mesopotámicos, el antiguo Egipto, China e India. De hecho, el inicio de la educación, o, si se quiere, el comienzo «anónimo» de la instrucción como tal (aprender y memorizar), por mucho que desconozcamos de ello casi todo, podría trazarse en el mismo origen de nuestra especie, en aquellos rincones del sureste de África donde surgió el *Homo sapiens sapiens*, y propiamente con el arranque del lenguaje, hace alrededor de unos 200.000 o 150.000 años (Chan *et al.*, 2019). Educación y enseñanza, esta última, sin duda, basada en esa transferencia de conocimientos de padres a hijos sobre las luchas y quehaceres cotidianos conductentes, fundamentalmente, a cómo sobrevivir mejor.

Pero no es aquí el objetivo trazar ninguna línea especialmente especulativa o histórica sobre la educación en general, ni tan siquiera sobre los eventos notorios ocurridos a lo largo de nuestro tiempo pensante más reciente. Ninguna duda cabe de que, a lo largo de lo que ya consideramos propiamente la historia, casi

todo probado pensador (ya fuera filósofo, escritor, psicólogo, sociólogo, médico, científico o de otras y muy diversas profesiones) ha hecho su contribución en este punto. Solo desde una perspectiva personal, arrancada de mis propias lecturas, destacaría nombres como los de Sócrates (470-399 a. C.), Platón (427-347 a. C.), Aristóteles (384-322 a. C.), Cicerón (106-43 a. C.), Séneca (4 a. C.-65), Plutarco (46-120), San Agustín (354-430), La Salle (1651-1719), Rousseau (1712-1778), Vygotsky (1896-1934), Piaget (1896-1980), Freire (1921-1997), Montessori (1870-1952), Giner de los Ríos (1839-1915), Robnson (1950-2020) o Chomsky (1928-), que deberían ser seguidos por una larga y meritoria lista de otros muchos pensadores y educadores. Pero también es cierto que, a lo largo de todo este tiempo, pocos pondrían en duda que toda contribución a la educación y la enseñanza ha sido hecha desde lo que llamamos genéricamente «las humanidades». Unas humanidades de las que se han extraído tantas y tantas valiosas ideas, pensamientos y sentimientos que, acumulados a lo largo de las sucesivas y diferentes culturas, hemos venido aplicando en la construcción de un ser humano mejor. Y resultado de ello es lo que hoy, ahora mismo, y extraído de esas humanidades, tenemos en nuestra cultura, por ejemplo, para definir qué es propiamente la educación.

¿Qué es la educación?, podríamos preguntarnos. Y una respuesta posible sería esta:

*En esencia, educar significa hacer mejores personas. Hacer personas honestas. Significa, sobre la base de un reconocimiento de la individualidad universal y diferente de cada ser humano, enseñar, haciendo esa enseñanza siempre emocionalmente comprensible. Por un lado, la instrucción (escritura, lectura y matemáticas, lengua y literatura, biología, historia, etc.), y por otro, propiamente, la educación, que refiere a los valores y normas que deben regir una sociedad,*

*lo que significa el respeto a las personas, la sociedad y las instituciones que las representan. Es decir, construir una verdadera individualidad humana y con ella un alto nivel de pensamiento crítico, analítico y creativo. Y más allá, crear y asumir un verdadero concepto vivencial de lo que son y significan la libertad, la dignidad, la nobleza, la justicia, la verdad, la belleza, la felicidad y un largo etcétera.*

Reflejo de todo ello serían, siempre agradeciendo su aporte a las humanidades, nuestras consideraciones actuales (que implican tanto la instrucción como propiamente la educación) dirigidas a abrir la mente de los niños a aquello a lo que su propio y natural impulso «curioso» los empuja y los lleva a descubrir y luego a conocer «cosas nuevas» en el mundo en el que viven, y más tarde, armados con esos conocimientos nuevos, a alcanzar su propia valoración y realización personal. Estas consideraciones están todavía mejor expresadas si utilizamos las palabras de Noam Chomsky. Señaló Chomsky que «un principio fundamental y requisito para un ser humano realizado es alcanzar la capacidad de investigar y crear de forma constructiva e independiente y sin controles externos su devenir personal». Concepto este último que no anda muy lejos de los considerandos de Ken Robinson acerca de la educación (2021). Y continúa Chomsky:

¿Qué queremos en educación? ¿Queremos una sociedad en la que tratamos a los niños como recipientes en los que echamos agua y sale algo, o queremos un sistema educativo que fomente la creatividad, la participación, la cooperación...? Ser verdaderamente educado —sigue señalando Chomsky—, desde este punto de vista, significa estar en condiciones de indagar y crear sobre la base de recursos disponibles que usted ha llegado a apreciar y comprender. Saber dónde buscar, saber cómo formular preguntas serias, cuestionar si una doctrina estándar es apropiada y encontrar

su propio camino formulando preguntas que vale la pena seguir y desarrollar el camino para seguirlas... Saber dónde mirar, cómo mirar, cómo cuestionar, cómo desafiar, cómo proceder de forma independiente para afrontar los desafíos que el mundo te presenta... Dar la oportunidad a los niños para que satisfagan su curiosidad natural de manera que les pueda servir para entender cosas sobre el mundo. Esto es lo que un sistema educativo debería cultivar desde el jardín de infancia hasta la escuela de posgrado.

En esencia, Chomsky se refiere implícitamente ya a lo que son los presupuestos básicos de la investigación científica, a los principios elementales de lo que es el método científico. En cualquier caso, a mí me gustaría añadir a todo ello, especialmente tratándose de niños, que todo proceso educativo debería ir acompañado de la emoción de la recompensa, del placer, si queremos que todo ello se realice con «alegría, ese destello hermoso de los Dioses» («Freude, schöner götterfuken») del que escribiera Friedrich Schiller (1759-1805) en su «Oda» y que el mundo enalteció con la música (*Novena Sinfonía*) de Ludwig van Beethoven. Todo esto nos lo recuerda además mi buen amigo Manuel Ángel Vázquez Medel (1956-) cuando escribe sobre ese *Gaudium Vivendi* («alegría de vivir») o *Gaudium Essendi* («alegría del ser») de los maestros de la antigua Roma. Alegría que debería presidir toda enseñanza. Alegría: un estado emocional que debería ir siempre unido a las palabras, envolviendo su significado. Y es que, hasta hace relativamente poco tiempo, y aun hoy en día, ha existido un divorcio entre semántica y emoción de la palabra, tanto en el lenguaje corriente, coloquial, como en el lenguaje formal, hablado y escrito. Cicerón, que defendió una educación liberal, de base amplia y bien integrada, ya hablaba de evitar o curar ese *discidium linguae atque cordis*, esa separación o divergencia entre la palabra (su puro significado, su

semántica) y la emoción (el «corazón») que la acompaña (su significado de abrigo y arropamiento emocional). Todo esto se comentará más adelante, en el próximo capítulo, al hablar del significado de la emoción en relación con la cognición y en el contexto de la neuroeducación.

En cualquier caso, es aquí donde se justifica el título que introduce este capítulo. Me refiero a que es precisamente ahora cuando las ideas nacidas de esas mismas humanidades, pero cocidas en el seno de nuestra cultura ya actual, científica, han dado lugar a un cambio de dirección en el pensamiento. Cambio que ha producido un maridaje o convergencia de planteamientos entre disciplinas clásicamente circunscritas al campo de las humanidades y esa otra visión del mundo que es particularmente la ciencia del cerebro, sin olvidar otras disciplinas como, por ejemplo, la biología y las matemáticas o la biología y la física. Esa conjunción ha permitido alcanzar una nueva perspectiva en la educación.

Con todo, sin embargo, habrá que cargarse de enorme modestia y reconocer, mirando hacia atrás, que la historia misma es un largo precedente de esa amplia imbricación o convergencia de diversas materias y disciplinas. Y así encontramos enlazados en esa misma historia temas tan aparentemente diferentes como pudieran ser las matemáticas, la física y la geometría con la armonía y la música, o con el universo y la astronomía, la botánica y hasta la pintura, la literatura o la arquitectura. Todas estas disciplinas han venido interactuando con ese protagonista «geométrico» que las solapa y que es conocido como el «número áureo» o «sección áurea» (también llamado «número de oro», «número de Dios», «razón extrema y media», «razón áurea», «razón dorada», «media áurea», «proporción áurea» o «divina proporción»). Se trata de un número irracional que en honor al escultor griego Fidias (500-431) se representa por la letra griega  $\phi$  (phi) (en minúscula) o  $\Phi$  (Phi) (en mayúscula).

Y por su significado para el tema que nos ocupa, me permito extenderme un poco sobre ello. En su modo más simple, la «sección áurea» alude a una proporción concreta en la división de una línea recta en dos partes desiguales, de tal forma que la parte más pequeña está en la misma proporción con respecto a la más grande como esta con respecto al total. Este número o proporción áurea aparece constantemente en la naturaleza, en el crecimiento de las plantas (botánica), en la formación de huracanes (meteorología) o en la forma que toman ciertos moluscos (en el mundo animal). Pero no queda solo ahí, ya que también aparece, como he indicado antes, en muchas otras disciplinas. Tomemos como ejemplo su reflejo en el arte, y así lo encontramos en la obra de artistas como Leonardo da Vinci o Alberto Durero. Ambos lo utilizaron como sinónimo de belleza y proporción. Igualmente en la arquitectura: valiosos ejemplos de ello son la Gran Pirámide de Keops en Egipto, el Partenón de Atenas o la catedral de Notre Dame y la Torre Eiffel en París.

Curiosamente, ya en el siglo xx, en 1959, Eugene Paul Wigner (1902-1995), Premio Nobel de Física en 1963, planteó en una conferencia en la Universidad de Nueva York «la irrazonable eficacia de la matemática en las ciencias naturales», tema que para él rozaba el misterio y para el que no hallaba explicación racional. Muy recientemente (en septiembre de 2021), Marta Macho Stadler (1962-), matemática y profesora de topología en la Universidad del País Vasco, ha publicado el libro *Matemáticas y literatura*, ante la relación «increíble» de disciplinas aparentemente tan alejadas (la matemática, una fría materia deducible de reglas establecidas, frente a esa otra —la literatura— que surge de la emoción, la imaginación o la inspiración). Esta autora muestra la relación existente entre ambas en textos literarios de cualquier género (ya sea poesía, relato, novela, etc.). Un «mesti-

zaje entre matemática y literatura» que puede, en el aula, hacer posible disfrutar y aprender ambas materias.

Es en todo este contexto en el que encuentro relevante señalar los cambios que en las enseñanzas de ESO y Bachillerato se están empezando a introducir en este último sentido. De hecho, en la nueva ley de educación, conocida como «Ley Celaá» (la LOMLOE o «Ley orgánica de modificación de la LOE»), se habla de una «fusión de asignaturas», nueva dimensión que ha venido a conocerse como «aprendizaje por ámbitos de conocimiento». Es decir, una conjunción o agrupamiento de dos o incluso tres asignaturas en algunos casos cuya hibridación, utilizando una terminología química o botánica, da lugar a otra nueva disciplina con nuevas ideas y reflexiones, y con ello nuevos conocimientos capaces de retroalimentar y enriquecer los conceptos antes vertidos en las asignaturas individualizadas. En los centros educativos de la Comunidad Valenciana, por ejemplo, estos «ámbitos del conocimiento» ya han dado lugar a la fusión de asignaturas que acabo de mencionar (por ejemplo, con la conjunción de biología y matemáticas). Uno podría ahora preguntarse: ¿qué tiene que ver la matemática con la biología para impartirlas juntas? Si se reflexiona un poco, podríamos ver que en el enorme y extenso campo de la biología, y, dentro de él, en la observación de un determinado fenómeno (sea en un ser unicelular, un vegetal o un animal), el fundamento de sentido y reproducibilidad científica de lo observado no solo se obtiene de las consideraciones individualizadas de esa observación, sino de los resultados de un tratamiento de análisis matemático, estadístico, tras múltiples observaciones del fenómeno en muchos otros especímenes. Es decir, comprobando matemáticamente si lo observado es «estadísticamente significativo» y también sus grados de significación. Es esto último lo que permite extraer el valor de lo observado y la reproducibilidad de lo observado.