

Matemáticas, Ciencia y Cultura¹

Antonio Martínón

Fecha de recepción: 01/08/2023
Fecha de aceptación: 20/12/2023

<p>Resumen</p>	<p>Nos planteamos en este artículo el papel de las Matemáticas, en general de la Ciencia, en la Cultura, y algunas de sus implicaciones en la enseñanza. Dicho de otro modo, estas notas se refieren a la relación de las Matemáticas, de la Ciencia, con otras disciplinas que también forman parte de la Cultura, tomando este término el significado de conjunto de conocimientos que como sociedad tenemos². Palabras clave: Matemáticas, Ciencia, Cultura.</p>
<p>Abstract</p>	<p>In this article we consider the role of Mathematics, and Science in general, in Culture, and some of its implications for teaching. In other words, these notes refer to the relationship of Mathematics, of Science, with other disciplines that are also part of Culture, taking this term to mean the body of knowledge that we have as a society. Keywords: Mathematics, Science, Culture.</p>
<p>Resumo</p>	<p>Neste artigo consideramos o papel da Matemática, e das Ciências em geral, na Cultura, e algumas das suas implicações no ensino. Por outras palavras, estas notas referem-se à relação da Matemática, da Ciência, com outras disciplinas que também fazem parte da Cultura, tomando este termo como o corpo de conhecimento que temos como sociedade. Palavras-chave: Matemática, Ciência, Cultura.</p>

¹ Este texto se basa en las conferencias “La Ciencia y las culturas” (Facultad de Matemáticas de la Universidad de La Laguna, 15 de noviembre de 2007) y “Ciencia y Cultura” (Facultad de Física de la Universidad de La Laguna, 7 de marzo de 2008).

² La Real Academia Española define: “cultura: conjunto de modos de vida y costumbres, conocimientos y grado de desarrollo artístico, científico, industrial, en una época, grupo social, etc.” (*Diccionario de la Lengua Española*. Consultado en la web el 25 de septiembre de 2022).

1. Introducción: las dos culturas

Charles Percy Snow (1905-80) fue un físico y literato británico que tuvo éxito en esos dos campos a los que se dedicó. También tuvo tiempo para la política, pues era miembro del Partido Laborista y ocupó altos cargos durante años en diferentes Gobiernos del Reino Unido (Snow, 1963).

La comunidad matemática hispano-americana conoce a Snow por haber escrito un retrato del célebre analista inglés Godfrey Harold Hardy (1877-1947). Ese texto está incluido en su libro *Nueve hombres del siglo XX* (Snow, 1969) y también figura como prólogo en la célebre obra de Hardy titulada *The apology of a mathematician*, que ha sido reproducido en las tres versiones que de ella se han editado en castellano (Hardy, 1981, 1999, 2017).

Snow pronunció en 1959 una conferencia titulada *Las dos culturas y la revolución científica*, que tuvo relativa trascendencia, pues fue publicada y traducida a varios idiomas, y alcanzó cierta difusión, a lo que quizás haya contribuido su título llamativo. Además, las opiniones que presentó en su intervención generaron cierta polémica. En 1964 hubo una nueva edición con el título *Las dos culturas y un segundo enfoque*, en la que se incluyó una parte nueva que incluía una forma diferente de contemplar la situación (Snow, 1977, 2000).

Al hablar de las *dos culturas* Snow se refiere a las humanidades y a las ciencias. Hemos de considerar que él pertenecía a ambas, pues a fin de cuentas poseía la doble condición de escritor y científico. Conocía bien los colectivos de ambas culturas y constata la gran distancia que los separa, señalando aspectos que muestran esa lejanía. Aquí el término “cultura” se utiliza con el significado de forma de trabajar, de entender el conocimiento, de acercarse a los hechos...

Tanto entre los literatos como entre los científicos, hallamos a quienes ven con desdén a los del otro grupo, a menudo como resultado de un gran desconocimiento. Es frecuente encontrar a un humanista referirse a los científicos como brutos carentes de sensibilidad y a un científico que habla de los humanistas como ignorantes de casi todo. El propio Snow señala que “los intelectuales literarios creen que la cultura tradicional es toda la cultura. Suelen ignorar casi todo lo científico, pese a que pasan por muy cultivados”.

¿Debemos considerar un problema esta situación de fractura y de incomunicación en el mundo de la Cultura? Creo que sí, que este distanciamiento empobrece a todos, a los intelectuales humanistas y a los intelectuales científicos³, y por tanto al conjunto de la sociedad.

³ La Real Academia Española define “intelectual: dedicado preferentemente al cultivo de las ciencias y las letras” (*Diccionario de la Lengua Española*. Consultado en la web el 1 de agosto de 2022).

2. Cultura científica y cultura humanista

Existe una cultura científica, que se sustenta en una comunidad de personas que comparten un conjunto de valores, de actitudes, de hábitos... Snow destaca como una de sus características la exigencia a sus miembros de realizar investigación. No se llama científico a una persona que conoce ampliamente una especialidad química, pero que no realiza una actividad investigadora.

Esa exigencia investigadora no está presente en la cultura humanística. Se puede ser un destacado escritor, laureado con los premios más apreciados, y no haber desarrollado un trabajo de investigación literaria.

Por otro lado, Snow destaca que los científicos “en lo moral son en conjunto el grupo de intelectuales más sano que tenemos”. Esta característica tiene, seguramente, una explicación en la asunción del *método científico* en sus trabajos.

La incomunicación entre intelectuales no se limita a la que existe entre humanistas y científicos, aunque seguramente sea entre estos dos colectivos donde se alcance la distancia mayor.

También encontramos lejanía entre comunidades de científicos con diferentes especialidades. Es difícil que se entiendan un biólogo y un físico, incluso, dentro de las Matemáticas, un algebrista y un analista. Es el resultado de una creciente especialización, que, desde luego, resulta imprescindible, pero que puede conducir a un aislamiento intelectual empobrecedor. Muchos científicos parece que han renunciado a tener una idea básica y actualizada de las otras disciplinas y poseer una visión panorámica de la Ciencia.

También existe una cultura de letras. Por ejemplo, forma parte de la tradición humanista la defensa a ultranza de la libertad de expresión. Ante buena parte de la opinión pública “cultura” se identifica con “letras”, y no en pocas ocasiones con simple erudición. Es difícil que un científico sea considerado como un “intelectual” y parece que no se exige a los humanistas un mínimo de conocimientos científicos.

Uno de los más destacados intelectuales de nuestro tiempo, el pensador George Steiner (1929-2020), aporta una visión novedosa al señalar una notable diferencia entre los dos tipos de intelectuales a los que nos estamos refiriendo (Steiner, 1998):

El científico sabe que mañana habrá avanzado respecto del hoy. El humanista inevitablemente mira hacia atrás. Esta es la división de las dos culturas, o mejor de las dos orientaciones de la cultura.

La obra de Snow, tal como hemos dicho, tuvo contestación, aunque parece ser que los elogios fueron mayoritarios. Quizás quien se enfrentó con más eco fue Frank Raymond Leavis (1895-1978), que atacó las tesis de Snow en una conferencia pronunciada en 1962, en la que mostró un total desprecio por la figura

de Snow, a la que niega una autoridad especial por ser científico y literato, tal como indica Stefan Collini en la Introducción del libro de Snow (2000).

Otros autores se han referido a la dualidad entre la cultura científica y la cultura humanística, destacando entre nosotros Emilio Lamo de Espinosa (1996).

3. El papel de la Ciencia: desarrollo y progreso

Resulta evidente que, en los últimos siglos, la Ciencia y sus derivaciones tecnológicas, han sustentado la modificación de la vida de los seres humanos. Con palabras de J. Robert Oppenheimer (1904-1967), “padre de la bomba atómica”:

La Ciencia ha cambiado las condiciones de la vida del hombre. Ha cambiado sus condiciones materiales; al cambiarlas, ha modificado su trabajo y su descanso... Ha modificado las comunidades en que vivimos, amamos, aprendemos y actuamos. Las ideas de la ciencia han cambiado el modo como los hombres piensan de sí mismos y del mundo (Oppenheimer, 1955).

La Ciencia y la Técnica resultan imprescindibles para comprender la sociedad actual. La presencia de ambas resulta cotidiana en los países más desarrollados. La Ciencia está en la base de la evolución de la sociedad. Pero es necesario advertir que desarrollo no es idéntico a progreso. Progreso significa un acercamiento, una aproximación a un objetivo. Para hablar de progreso es necesario referirse a una meta y, por tanto, situarnos en una idea política de los fines a conseguir con el desarrollo, con la evolución de la sociedad. Hay desarrollos que nos acercan a la meta y así contribuyen al progreso, mientras que otros nos alejan de ella y pueden suponer un alejamiento de a donde se quiere llegar.

Aquí resulta oportuno recordar el pensamiento de Bertrand Russell (1872-1970), uno de los grandes de la Lógica Matemática, filósofo que ejerció una notable influencia durante buena parte del siglo XX:

Para que una civilización científica sea una buena civilización es necesario que el aumento del conocimiento vaya acompañado de un aumento de sabiduría. Entiendo por sabiduría una concepción justa de los fines de la vida (Russell, 1981).

De este modo, se plantea el problema moral de que la meta que se persiga sea ética y esta preocupación se sitúa en el primer plano del desarrollo científico y tecnológico, que debe contribuir al progreso, material y moral de la sociedad. Una nueva cita de Russell nos recuerda cómo el desarrollo industrial provocó grandes sufrimientos en miles de seres humanos:

La revolución industrial causó una miseria indescriptible. No creo que se pueda dudar de que el promedio del bienestar en Inglaterra a comienzos del siglo XIX fue más bajo que cien años antes. En las fábricas de algodón los niños trabajaban de 12 a 16 horas diarias; a menudo comenzaban a trabajar a la edad de 6 ó 7 años. Habían de ser golpeados para evitar que se

quedaran dormidos mientras trabajaban; a pesar de ello, algunos no podían mantenerse despiertos y eran arrollados por la maquinaria, que los mutilaba o los mataba. Los padres habían de someterse a estas atrocidades que se infligían a sus hijos porque ellos mismos se hallaban en un estado desesperado (Russell, 1961).

También Steiner nos recuerda dos asuntos que están pendientes de ser resueltos en la sociedad de nuestros días y que afecta al núcleo de la idea de progreso: el equilibrio ecológico y la desigualdad entre los seres humanos.

Nuestro movimiento material hacia delante es inmenso y evidente. Los “milagros” de la técnica, de la medicina, del saber científico, son, precisamente eso, “milagros” (...) Pero es verdad que ese progreso destruye irreparables equilibrios entre la sociedad y la naturaleza y que hay una gran disparidad, pues indecentes lujos de las sociedades desarrolladas coexisten con lo que parece ser la endémica muerte por inanición en una gran parte de la Tierra (Steiner, 1998).

4. La Ciencia: entender el mundo

La cosmovisión que hoy tenemos, la idea que nos hacemos del universo, tiene su fundamento en los avances científicos de los últimos siglos.

Con la obra de Nicolaus Copernicus (1473-1543), Galileo Galilei (1564-1642) y Johannes Kepler (1571-1630) se acabó la concepción de que la Tierra es el centro del Universo y se abrió paso la cosmogonía de Isaac Newton (1643-1727).

Las geometrías no euclídeas, desarrolladas por Carl Friedrich Gauss (1777-1855), Nikolai I Lobachevsky (1792-1856), János Bolyai (1802-60) y Bernhard Riemann (1826-66) a principios del siglo XIX, dejaron claro que era posible otro mundo diferente del euclídeo, de aquel que nos resulta familiar. Las nuevas concepciones geométricas crearon las condiciones para la obra revolucionaria de Albert Einstein (1879-1955).

Posiblemente hayan sido las ideas sobre la evolución de las especies de Charles Darwin (1809-82) las que hayan modificado de forma más profunda el antiguo concepto que los seres humanos teníamos de nosotros mismos.

Hemos pasado de considerarnos el centro del Universo a vernos como una especie animal más, cuya existencia se debe al azar de la evolución, pobladores de un planeta minúsculo, situado en la periferia de una de las numerosas galaxias que existen.

Esta reciente cosmovisión ha contribuido de forma decisiva al logro de la sociedad moderna en la que vivimos y signo de esa modernidad es la laicidad o el laicismo. Así lo reconoce Gregorio Peces-Barba (1938-2012), que fue catedrático de Filosofía del Derecho de la Universidad Carlos III de Madrid:

La secularización es rasgo distintivo de la modernidad. Kepler, Galileo y Newton impulsaron la secularización con la pérdida de importancia de la teología (Peces-Barba, 2007).

El laicismo es característica de la modernidad, del progreso, de la libertad. La religión deja de ser asunto público y pasa a ser privado.

5. La Ciencia y la juventud

El avance científico se logra con la incorporación de jóvenes motivados que cuentan con maestros que les transmiten lo que conocen. Animo a esos jóvenes y a los estudiantes universitarios que sientan la llamada de la investigación científica a que la sigan. Que si tienen curiosidad por averiguar lo que nadie conoce, que lo intenten. Que no se sientan achantados ni por los notables científicos anteriores ni por las dificultades de la empresa. Ya lo indicó el premio Nobel español Santiago Ramón y Cajal (1852-1934):

Entre las preocupaciones más funestas de la juventud intelectual contamos la extremada admiración a la obra de los grandes talentos y la convicción de que, dada nuestra cortedad de luces, nada podemos hacer para continuarla o completarla. Esta devoción excesiva al genio tiene su raíz en un doble sentimiento de justicia y de modestia, harto simpático para ser vituperable, mas si se enseñorea con demasía del ánimo del novicio, aniquila toda iniciativa e incapacita en absoluto para la investigación original. Defecto por defecto, preferible es la arrogancia al apocamiento; la osadía mide sus fuerzas y vence o es vencida, pero la modestia excesiva huye de la batalla y se condena a vergonzosa inacción (Ramón y Cajal, 1897).

También sobre la juventud y la Ciencia, especialmente sobre las Matemáticas, reflexionó Aristóteles:

Un joven puede hacerse matemático, mientras que no puede ser sabio ni estar versado en el conocimiento de las leyes de la naturaleza. ¿No podría decirse que esto nace de que las Matemáticas son una ciencia abstracta, mientras que la ciencia de la sabiduría y la de la naturaleza toman sus principios de la observación y de la experiencia? ¿No podría añadirse que en estas últimas los jóvenes no pueden tener opiniones personales, y que no hacen más que repetir lo que se les enseña, mientras que en las Matemáticas la realidad no se les presenta con oscuridad alguna? (Aristóteles, 1995)

6. Matemáticas e *Imposturas intelectuales*

Desde muy antiguo ha existido un estrecho vínculo entre las Matemáticas y la Física, pero en el siglo XX, la presencia de las Matemáticas se ha generalizado a todas las ramas del saber y así ha sido puesto de manifiesto por numerosos autores. Sirva como ejemplo el libro del matemático Salomon Bochner (1899-1982), publicado en 1966 (Bochner, 1991).

Una llamada de atención parece imprescindible. Lo hacemos de la mano de Miguel de Guzmán (1936-2004), un matemático español que era admirado y querido por todos. Decía Guzmán (1993) que hay limitaciones en el pensamiento matemático, ya que el ser humano es mucho más profundo que lo que la más potente de las estructuras matemáticas puede abarcar. Además, se producen enormes riesgos en matematizar las ciencias, la filosofía, la vida cotidiana...

Algo alejado de la idea de Guzmán, ya de lleno en el ámbito de lo grotesco, encontramos el uso disparatado que algunos intelectuales hacen de ciertas nociones y teorías modernas de la Física y de las Matemáticas. Los físicos Alan Sokal (1955-) y Jean Bricmont (1952-) han recogido numerosos ejemplos en el libro *Imposturas intelectuales*.

En esa obra Sokal y Bricmont analizan los textos de diferentes autores franceses, todos ellos muy considerados y renombrados en sus campos de actividad, y se pone de relieve el desatino con que utilizan la Ciencia: Jean Lacan (1901-81; psicoanalista), Julia Kristeva (1941-; crítica literaria, psicoanalista), Luce Irigaray (1930-; psicoanalista, lingüista, filósofa), Bruno Latour (1947-1922; sociólogo de la Ciencia), Jean Baudrillard (1929-2007; sociólogo y filósofo), Gilles Deleuze (1925-95; filósofo), Felix Guattari (1930-92; psicoanalista) o Paul Virilio (1932-2018; arquitecto urbanista), situados todos ellos en la órbita del pensamiento "posmoderno".

Así, Luce Irigaray escribe:

¿La ecuación $E = Mc^2$ es una ecuación sexuada? Tal vez. Hagamos la hipótesis afirmativa en la medida en que privilegia la velocidad de la luz respecto de otras velocidades que son vitales para nosotros. Lo que me hace pensar en la naturaleza sexuada de la ecuación no es, directamente, su utilización en los armamentos nucleares, sino por el hecho de haber privilegiado a lo que va más deprisa.

Otro ejemplo, ahora de Jean Baudrillard:

En el espacio euclidiano de la historia, el camino más recto entre dos puntos es la línea recta, la del Progreso y la Democracia. Pero eso sólo es válido para el espacio lineal de la Ilustración. En nuestro espacio no euclidiano de finales de siglo, una curvatura maléfica desvía invenciblemente todas las trayectorias. Ligada, sin duda alguna, a la esfericidad del tiempo (visible en el horizonte de finales de siglo como la de la tierra en el horizonte al caer el día) o a la sutil distorsión del campo gravitacional. (...) Debido a esta retroversión de la historia hacia el infinito, a esta curvatura hiperbólica, el mismo siglo escapa a su propio fin.

Como podrá imaginarse, el libro de Sokal y Bricmont produjo un gran impacto en numerosos lectores de la comunidad científica, especialmente de matemáticos y físicos, y también una reacción contraria por parte de un grupo de humanistas (cultivadores de las "ciencias humanas"). En el libro coordinado por Baudouin

Jurdant se viene a decir que los físicos Sokal y Bricmont no han comprendido la obra de los autores que atacaron y abogan por poner fin a la “guerra” entre filósofos y físicos (Jurdant, 2003).

También es interesante el diálogo entre el filósofo Régis Debray (1940-) y el físico Jean Bricmont, en el que ambos autores sostienen una conversación, con frecuencia con ideas enfrentadas, sobre las culturas de los científicos y de los humanistas (Debray y Bricmont, 2004).

Señalamos finalmente que Alan Sokal ha publicado un largo ensayo sobre los temas que abordamos en el presente artículo (Sokal, 2009).

7. El reloj, el gato y Madagascar

José Luis Sampedro (1917-2013), autor de una extensa obra literaria y de una lúcida crítica económica, ha escrito sobre la necesidad de hacer un uso adecuado de las Matemáticas en las otras disciplinas.

En su artículo titulado *El reloj, el gato y Madagascar* (Sampedro, 1983), observa que el reloj puede desarmarse para ser estudiado, luego volverse a montar y continuar funcionando. Con el gato se puede hacer lo primero, “desarmarlo”, pero ya no es posible que vuelva a la vida. Finalmente, Madagascar puede ser estudiada, pero no podemos “pararla”, ni “desmontarla”...

Los aparatos mecánicos como el reloj son relativamente simples, los animales como los gatos son más complejos, y las sociedades humanas aún lo son más. Cada uno tiene sus métodos propios de estudio. La Economía y la Sociología son ciencias sociales y poseen unas pautas propias para alcanzar el conocimiento.

Hemos focalizado la discusión hablando de dos culturas, pero ya hemos observado que es una simplificación excesiva. Acabamos de hablar de la Economía y de la Sociología. Podríamos hacerlo de la Antropología y de otras muchas disciplinas, que no se sitúan en el campo de las Ciencias, pero tampoco en el de las Humanidades. Hemos de concluir que hay muchas culturas en el universo del conocimiento.

El propio Snow, en una revisión que hizo de su conferencia en 1964, incluido en su libro ya citado, indicó que

está surgiendo una especie de “tercera cultura”, con origen en la historia social, la sociología, la demografía, las ciencias políticas, la economía, la psicología... Interesados por el modo en el que los seres humanos viven o han vivido.

En línea con esta idea de Snow, el sociólogo alemán Wolf Lepenies (1941-) habla también de la tercera cultura e indica que “desde la primera mitad del siglo XIX se desarrolló una competencia entre una intelectualidad de Ciencias Sociales y otra intelectualidad literaria compuesta de críticos y autores que rivalizaban en

interpretar adecuadamente la sociedad industrial y ofrecer al hombre moderno una especie de doctrina de la vida” (Lepenes, 1994).

8. La tercera cultura

Prácticamente treinta años más tarde de que Snow hablara de “su” tercera cultura, John Brockman (1941-), un editor americano de obras científicas, también se refiere a la tercera cultura, pero con un significado distinto al de Snow.

Brockman recogió en el libro *La tercera cultura* (Brockman, 1996) un conjunto de textos cuyos autores son científicos y pensadores empíricos, personajes que, a su juicio, ocupan hoy el lugar del intelectual clásico. La lista de los intelectuales de Brockman, según su propia clasificación, es la siguiente:

- Físicos: Paul Davies (1946-), J. Doyne Farmer (1952-), Murray Gell-Mann (1929-2019), Alan Guth (1947-), Roger Penrose (1931-), Martin Rees (1942-) y Lee Smolin (1955-)
- Evolucionistas: Richard Dawkins (1941-), Niles Eldredge (1943-), Stephen Jay Gould (1941-2002), Steve Jones (1944-) y George C. Williams (1926-2010)
- Biólogos: Brian Goodwin (1931-2009), Stuart Kauffman (1939-), Lynn Margulis (1938-2011) y Francisco J. Varela (1946-2001)
- Informáticos: W. Daniel Hillis (1956-), Christopher G. Langton (1949-2021), Marvin Minsky (1927-2016) y Roger Schank (1946-)
- Psicólogos: Nicholas Humphrey (1943-) y Steven Pinker (1954-)
- Filósofo: Daniel C. Dennett (1942-)

Brockman considera que

Los intelectuales no son sólo gente que sabe, sino gente que modela el pensamiento de su generación. Un intelectual es un sintetizador, un publicista, un comunicador. Los pensadores de la tercera cultura son los nuevos intelectuales... Las cosas siguen como en la época de Snow: incomunicación entre los intelectuales de letras y los científicos; pero ahora los científicos se comunican con el gran público.

Desde luego, la relación de los autores de Brockman puede ampliarse, pues son abundantes las obras de científicos que aportan su visión sobre el mundo y sobre nosotros mismos, ejerciendo cierta influencia. Me parece que Stephen Hawking (1942-18), cosmólogo y divulgador científico, es una potente figura entre los científicos-intelectuales, cuyas obras tienen muy buena acogida y cuyas ideas resultan clarificadoras.

Su último libro (Hawking, 2018) aborda varios de los temas que forman parte de lo que podemos llamar el núcleo de las ideas culturales, las grandes preguntas: ¿Hay un Dios?, ¿cómo empezó todo?, ¿hay más vida inteligente en el universo?...

Una publicación española, que recoge textos de varios autores, también trata de la “tercera cultura” (Aguado Sobrino y otros [coordinadores], 2001). Se incluyen aportaciones de Martín Rees y Francisco Varela, que figuran en la relación de Brockman, así como Jorge Wagensberg (1948-1918), Francisco Mora (1945-), Gustavo Bueno (1924-2016), Miguel Beato (1939-), José Antonio Marina (1939-), José López Barneo y Francisco J. Rubia (1938-).

9. La mujer de la ventana

La incorporación de algunos científicos al mundo de los intelectuales influyentes no arrincona a los intelectuales de letras, que también son referentes para el gran público. El escritor israelí Amos Oz (1939-), premio Príncipe de Asturias de las Letras 2007, en su discurso de recepción, titulado *La mujer de la ventana*, llamaba al entendimiento entre palestinos y judíos, y también hacía un extraordinario elogio de la literatura:

Si viajas a otro país es posible que veas las montañas, los palacios... Si te sonrío la fortuna, quizás tengas la oportunidad de conversar con algunos habitantes. Pero si lees una novela, adquieres una entrada a los pasadizos más secretos de otro país. Es una invitación a visitar las casas de otras personas y a conocer sus estancias más íntimas.

Si no eres más que un turista, quizás tengas ocasión de ver a una mujer asomada a la ventana. Pero como lector no sólo observarás a la mujer, sino que estarás con ella, dentro de su habitación, e incluso dentro de su cabeza.

Cuando lees una novela se te invita a pasar al salón de otras personas, al cuarto de los niños, al despacho, incluso al dormitorio. Se te invita a entrar en sus penas secretas, en sus alegrías familiares, en sus sueños (Oz, 2007).

No hay duda de que el papel de la Ciencia, especialmente hoy, es determinante, pero la Literatura resulta igualmente imprescindible para entender la sociedad en la que vivimos, aportando desde las Humanidades una visión más certera y profunda de quiénes somos y de cómo son los que nos rodean.

10. El reloj, el gato, Madagascar y Úrsula Iguarán

La Cultura posee una profunda unidad. Más allá de las ciencias y las letras, está la Cultura, el conjunto de la obra humana que podemos agrupar bajo ese término.

Suele decirse que fue Tales (600 aC) el primer filósofo y el primer matemático, el primero que razonó sin el objetivo de alcanzar una utilidad inmediata, el primero que con las únicas armas de la razón se atrevió a enfrentarse a la realidad del mundo. Después de él han sido muchos quienes se han ocupado del conocimiento y de entender la Cultura como una unidad. El hombre del Renacimiento, que Leonardo da Vinci (1452-1519) simboliza, es ejemplo de quien integra todo el conocimiento de su época.

Ya no estamos en el Renacimiento y sin duda no es posible conocerlo todo. La especialidad se convierte en algo inevitable, pero hemos de huir del “sabe nada de todo y lo sabe todo de nada”. Como indica Steve Jones, uno de los evolucionistas de la tercera cultura de Brockman, “si uno no puede hablar en términos generales sobre temas científicos igual que sobre temas no científicos, entonces no puede considerarse una persona civilizada”.

La radical división ciencias-letras en la educación ha contribuido a la existencia de los intelectuales mutilados. Hemos de progresar hacia una enseñanza más interdisciplinar. Sobre este asunto, Steiner plantea una denuncia clara: “la ausencia de la Historia de la Ciencia y la Técnica en los programas escolares es un escándalo”.

Desconfío del espíritu científico de los investigadores que sólo se apasionan por la Ciencia, que limitan su curiosidad a la Naturaleza y no sienten el más mínimo interés por la obra de los seres humanos, por sus composiciones artísticas y por sus realizaciones sociales. Me resulta difícil comprender que el afán de saber se vea constreñido de esa forma, que el ansia de conocimiento quede así reducida.

El reloj, el gato y Madagascar, a los que se refería José Luis Sampedro, simbolizan tres aspectos de nuestra cultura. También Úrsula Iguarán, la matriarca de la familia de los Buendía, con la que nos encontramos en *Cien años de soledad*, la novela de Gabriel García Márquez, representa un cuarto aspecto, el más importante, el de los seres humanos.

11. Implicaciones en la enseñanza

Pienso que la concepción de las Matemáticas como parte de la Ciencia y, de modo más general, de la Cultura, debe tener fuertes implicaciones en la enseñanza.

Una primera consecuencia es que las Matemáticas no deben trabajarse de forma aislada de las otras asignaturas, sino que lo razonable es que se presenten con sus ligazones con esas otras especialidades culturales. Hace poco escribí (Martinón, 2021):

Empecemos con una obviedad: no estamos solos. Las Matemáticas son una pieza más del amplio y muy complejo proceso educativo. Otras disciplinas también participan, desde los inicios, en la formación de los estudiantes. Todas tienen su función y, con frecuencia, resultan complementarias.

La cultura y su traslación al sistema educativo debe proporcionar al estudiantado herramientas intelectuales que le permitan entender el mundo en el que vivimos y poder integrarse en él. Se ha puesto de manifiesto que las Matemáticas tienen mucho valor para conseguir una ciudadanía responsable, con la que se pueda asumir su papel en la sociedad, especialmente en estos momentos históricos de cambios profundos y veloces, que se producen de la mano de la revolución tecnológica.

Como he dejado escrito: “debemos entender lo más importante de lo que ocurre en la sociedad y así poder participar en el debate democrático, y poder hacerlo con criterio propio, sabiendo bien de lo que se habla y conociendo lo esencial de las discusiones” (Martín, 2021).

Desde un punto de vista didáctico, es bien conocido que el proceso de enseñanza y aprendizaje debe tener muy presente la realidad cotidiana de los estudiantes. Una asignatura tan abstracta como las Matemáticas, también debe tener en cuenta esta realidad, de modo que finalmente el conocimiento sea significativo y útil. Se abstrae a partir de numerosas situaciones concretas y se debe volver a ellas desde lo abstracto.

El papel de las demostraciones, del razonamiento matemático, en la formación intelectual del estudiantado es de gran importancia (Martín, 2021) (Ver también Martín, 2009):

(...) las demostraciones ponen el acento en que la verdad lo es no porque así está escrito en el libro o lo dice el profesor, sino que se refiere a una realidad que tiene su propia verdad, una verdad objetiva, y esa verdad se logra con certeza plena mediante su demostración. Es absolutamente necesario que en todos los niveles educativos se razonen las verdades matemáticas. Desde luego, no hay que demostrarlo todo y, por supuesto, las demostraciones deben adaptarse al nivel de los alumnos.

De igual modo que la enseñanza de las matemáticas debe desarrollarse desde una perspectiva más amplia, y así presentarlas como parte de la Cultura, las propias Matemáticas no deben trocearse y presentarse fragmentadas. Se debe ofrecer contenidos de Aritmética, de Álgebra, de Geometría, de Probabilidad, de Análisis, de Estadística... de manera simultánea. Hemos de evitar la imagen de unas Matemáticas parceladas, especialmente en los niveles no universitarios. A esta idea nos lleva una visión integral de la Educación.

Con el tiempo, se van conociendo numerosas experiencias educativas en las que participa profesorado de disciplinas diferentes, con frecuencia de “letras” y “ciencias”, que trabajan con el alumnado algún tema en el que hallan un espacio de aplicación de los conocimientos de una y otra disciplina. No es difícil encontrar en la mayoría de los casos de innovación pedagógica un espacio para las Matemáticas.

12. La igualdad y la educación

Al principio señalamos algunas diferencias que Snow observaba entre los intelectuales de ciencias y los de letras. Steiner añadió que los científicos tienen la mirada puesta más en el futuro, mientras que los literatos la tienen más en el pasado. Por mi parte, he ido descubriendo otra diferencia: la “desnudez”. Los “literatos” suelen mostrar más sus propios pensamientos y sentimientos, algo se desnudan ante el público, mientras que los científicos se limitan a exponer sus opiniones y teorías, son más recatados.

Por mi parte, en estas líneas he procurado parapetarme detrás de otros, de Snow, de Steiner, de Russell..., pero no logro evitar la sensación de haber dejado al descubierto buena parte de lo que siento y pienso, de haber quedado al desnudo. Una vez que soy consciente de haber iniciado este camino me resulta más sencillo añadir dos actos más de desnudez.

Primer acto de desnudez: concibo la Cultura al servicio del progreso y entiendo como uno de los principales objetivos del progreso lograr la igualdad entre los seres humanos. Yo mismo escribía el año 2000:

En el final del siglo persisten los fuertes contrastes que han marcado sus años. Mientras en los países más desarrollados buena parte de la población ha alcanzado un alto nivel de vida, en las naciones más atrasadas la miseria se extiende a casi todos sus habitantes, de tal forma que un gran abismo separa esos dos mundos. Pero también encontramos diferencias muy fuertes en el interior de los países más avanzados, en los que un notable porcentaje de la población no se integra y vive en una creciente marginación. El riesgo de aumentar la fosa que separa a las sociedades desarrolladas y las no desarrolladas no está conjurado aún, como tampoco está resuelto la plena integración de todos los colectivos que viven en las sociedades más desarrolladas.

Segundo acto de desnudez: confieso mi devoción por Albert Camus (1913-1960), por su obra literaria y por su compromiso con la libertad. En 1957 recibió el premio Nobel de literatura y escribió a Louis Germain, el que en Argel había sido su maestro de los diez años, el que fue a visitar a su familia, muy pobre, para convencerla de que el niño Albert debería ir al instituto para continuar sus estudios. He aquí el texto de aquella extraordinaria carta (Camus, 1994):

Esperé a que se apagara un poco el ruido que me ha rodeado todos estos días antes de hablarle de todo corazón. He recibido un honor demasiado grande, que no he buscado ni pedido. Pero cuando supe la noticia, pensé primero en mi madre y después en usted. Sin usted, sin la mano afectuosa que tendió al niño pobre que era yo, sin su enseñanza y su ejemplo, no hubiese sucedido nada de todo esto. No es que dé demasiada importancia a un honor de este tipo. Pero ofrece por lo menos la oportunidad de decirle lo que usted ha sido y sigue siendo para mí, y de corroborarle que sus esfuerzos, su trabajo y el corazón generoso que usted puso en ello continúan siempre vivos en uno de sus pequeños escolares, que, pese a los años, no ha dejado de ser su alumno agradecido.

Desde luego, la dedicación del maestro Germain valió la pena y merece que lo consideremos un profesor ejemplar. También Camus se comportó como un alumno extraordinario, "agradecido".

La carta de Camus anima mucho a los que somos profesores y nos recuerda la importancia de nuestra función social. La base del avance cultural está en la

educación, que, a fin de cuentas, es el principal vehículo para la transmisión de las más valiosas conquistas culturales.

Referencias bibliográficas

- Aguado Sobrino, J; Mora Teruel, F y Segovia de Arana, J M, coordinadores (2001). *Ciencia y Sociedad. "La tercera cultura"*. Fundación Santander Central Hispano y Ediciones Nobel, Oviedo, 2001.
- Aristóteles (1995). *Moral a Nicómano*. Introducción de Luis Castro Nogueira. Traducción de Patricio de Azcárate. Espasa Calpe, Madrid.
- Bochner, S (1991). *El papel de la matemática en el desarrollo de la ciencia*. Versión española de Mariano Martínez Pérez. Alianza Editorial, Madrid.
- Brockman, J (editor) (1996). *La tercera cultura*. Traducción de Ambrosio García. Tusquets, Barcelona.
- Camus, A (1994). *El primer hombre*. Traducción de Aurora Bernárdez. Tusquets, Barcelona.
- Debray, R y Bricmont, J (2004). *A la sombra de la Ilustración. Debate entre un filósofo y un científico*. Traducción de Pablo Hermida Lazcano. Ediciones Paidós, Barcelona.
- García Márquez, G (2007). *Cien años de soledad*. Real Academia Española, Asociación de Academias de la Lengua Española, Alfaguara.
- Guzmán, M de (1993). *El pensamiento matemático, eje de nuestra cultura*. Real Academia de Ciencias. Madrid.
- Hardy, G H (1981). *Autojustificación de un matemático*. Prólogo de C P Snow. Traducción de Doméne Bergadá. Ariel, Barcelona.
- Hardy, H G (1999). *Apología de un matemático*. Prólogo de C P Snow. Prólogo de la edición española de Miguel de Guzmán. Traducción de Jesús Fernández Díez. Nivola, Madrid.
- Hardy, G H (2017). *Apología de un matemático*. Introducción de José Manuel Sánchez Ron. Prefacio de C P Snow. Traducción de Pedro Pacheco González. Capitán Swing, Madrid.
- Hawking, S (2018). *Breves respuestas a las grandes preguntas*. Crítica, Barcelona.
- Jurdant, B (coordinador) (2003). *Imposturas científicas. Los malentendidos del caso Sokal*. Traducción de Marco Aurelio Galmarini. Ediciones Cátedra y Universidad de València, Madrid.

- Lamo de Espinosa, E (1996). *Sociedades de Cultura, Sociedades de Ciencia. Ensayos sobre la condición moderna*. Ediciones Nobel, Oviedo.
- Lepenies, W (1994). *Las tres culturas. La sociología entre la literatura y la ciencia*. Traducción de Julio Colón. Fondo de Cultura Económica, México.
- Martinón, A (2000). “En el final del siglo”. En: *Las Matemáticas del siglo XX*. Nivola, Madrid.
- Martinón, A (2009). ¡Vivan las demostraciones! *Unión* 18, 6-14.
- Martinón, A (2021). Las Matemáticas en la Educación: algunas ideas. *La Gaceta de la RSME* 24 (2) 237-243.
- Oppenheimer, J R (1955). *La Ciencia y el conocimiento común*. Traducción de F. Pérez Navarro. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid.
- Oz, A (2007). “La mujer de la ventana”. Discurso Premio Príncipe de Asturias de las Letras, 26 de octubre de 2007. <http://www.fundacionprincipedeasturias.org>.
- Peces-Barba Martínez, G (2007). “Sobre laicidad y laicismo”. *El País*, 19 de septiembre de 2007, página 15.
- Ramón y Cajal, S (1999). *Reglas y consejos sobre investigación científica. Los tónicos de la voluntad*. Espasa Calpe, Madrid.
- Russell, B (1961). *El impacto de la Ciencia en la Sociedad*. Traducción de Juan Novella Domingo. Aguilar, Madrid, 1961.
- Russell, B (1981). *La perspectiva científica*. Traducción de G. Sans Huelin, revisada por Manuel Sacristán. Ariel, Barcelona.
- Sampedro, J L (1983). “El reloj, el gato y Madagascar”. *Revista de Estudios Andaluces* 1 (1983) 119-126.
- Snow, C P (1963). *Ciencia y Gobierno*. Traducción de Manuel Escalera. Seix Barral, Barcelona.
- Snow, C P (1969). *Nueve hombres del siglo XX*. Traducción de Mercedes García Arenal y Magdalena Ferdinandy. Alianza Editorial, Madrid.
- Snow, C P (1977). *Las dos culturas y un segundo enfoque*. Traducción de Salustiano Masó. Alianza Editorial, Madrid.
- Snow, C P (2000). *Las dos culturas*. Introducción de Stefan Collini. Traducción de Horacio Pons. Ediciones Nueva Visión, Buenos Aires.

Sokal, A (2009). *Más allá de las imposturas intelectuales. Ciencia, filosofía y cultura.* Traducción de Miguel Candel. Ediciones Paidós, Barcelona, 2009.

Sokal, A y Bricmont, J (1999). *Imposturas intelectuales.* Traducción de Jean Carles Guix Vilaplana. Paidós, Barcelona, 1999.

Steiner, G (1998). *En el castillo de Barba Azul. Aproximación a un nuevo concepto de cultura.* Traducción de Alberto L Budo. Gedisa, Barcelona.

Antonio Martínón. Ha sido profesor de educación secundaria en varios centros de Tenerife (España) y también de la Universidad de La Laguna. Sus publicaciones han difundido sus investigaciones, realizadas en Educación Matemáticas y Análisis Matemático, y también se han centrado en la divulgación de las Matemáticas.