

(Educación) Matemática y sentido común*

Cristine Keitel

Sentido común

El término *sentido común* es impreciso. Su significado difiere según las interpretaciones individuales o los distintos entornos culturales; también es traicionado por sus equivalentes en otros idiomas; para los términos *buen sentido* y *sentido común*, la lengua francesa ofrece dos puntos de vista ligeramente diferentes del concepto; en holandés y en alemán los términos *gezond verstand* y *gesunder Menschenverstand*, es decir, razonamiento humano sano, se refieren a su significación como una cualidad innata del ser humano; y el austriaco *Hausverstand* (diferente del término alemán) subraya su orientación práctica *casera*.

El sentido común no es un sentido en el sentido literal. Más bien se le considera basado en la evidencia dada por los cinco sentidos. En el corazón del sentido común hay un proceso de razonamiento lógico y su objetivo es su aplicación. El impacto del proceso de razonamiento es lo que une el sentido común a las matemáticas, pero es el carácter fragmentario del proceso lógico lo que distingue el sentido común de las matemáticas. El sentido común toma, como punto de partida y material de argumentación, evidencias, verdades aceptadas y convenciones, las matemáticas no. El pensamiento matemático considera del mismo modo las implicaciones en ambos sentidos, el sentido común sólo razona en un sentido.

Sin embargo, el sentido común es una herramienta potente, indispensable, una condición *sine qua non* para la supervivencia del ser humano. Gracias a su buen sentido (común), Robinson Crusoe es capaz de reinventar la civilización. Robinson es un paradigma del sentido común como un equipamiento *natural* del hombre. La filosofía y la investigación científica dirigiendo esta referencia *natural*

Sentido común equivale a buen sentido práctico adquirido por la experiencia de la vida y no por un estudio especial.

Oxford Advanced Learners Dictionary (1988).

El mundo de nuestra propia experiencia, nuestra propia realidad, se ha dividido en dos y las reglas que se aplican en nuestro mundo cotidiano no tienen conexiones visibles con las que se aplican en el área científica.

Moscovici (1981).

* Texto de referencia en el 47-CIAEM, celebrado en Berlín en julio de 1995. Agradecemos la autorización para su publicación en la revista SUMA.

del sentido común la une a un *sistema operacional* lleno de percepción, comprensión y razonamiento; o la asocia a actividades humanas fundamentales como *contar, medir, situar, explicar, dibujar y fijar*. El sentido común es estudiado aquí como un campo de investigación cognitiva, más a propósito de aspectos formales que a contenidos.

No menos importante de lo que puede ser en una isla desierta, es el impacto del sentido común en la supervivencia de la vida social. El sentido común es el medio con el que un individuo mantiene sus reivindicaciones hacia los demás, y al mismo tiempo negocia el equilibrio entre ellas. El sentido común es la gramática de las relaciones sociales. Y es más: esta gramática no es transmitida como una estructura abstracta, sino que es equipada de toda la *armada* de hipótesis corrientes o socialmente aceptadas, costumbres, creencias, leyes y tabús, conocimiento local, prejuicios y malas concepciones. Pues el sentido común no es sólo una herramienta, sino también el cuerpo más significativo de tradición y convención, conocimiento y valores sociales o culturales. Es el aspecto contenido del sentido común.

Matemática y buen sentido (común)

Históricamente, las matemáticas y el sentido común tienen el mismo origen: abstracción a partir de la acción social, basada en las experiencias y las intenciones sociales comunes. Pero el ámbito y el nivel de abstracción son diferentes, mientras que el sentido común está vinculado al contexto y destinado al uso inmediato, la abstracción matemática, por ser elemento constitutivo de las matemáticas consideradas como teoría científica elaborada, tiende a librarse de todo contexto y la universalidad. La abstracción y la formalización son un objetivo en sí; consideraciones estructurales y reglas formales reemplazan, para la acción, las reglas ligadas a los contenidos. Sin embargo, desde el punto de vista del sentido común, la potencia de aplicación de las reglas abstractas era la característica más convincente de las matemáticas: las matemáticas han sido socialmente reconocidas, principalmente, gracias a sus potencialidades para crear instrumentos potentes para usos muy variados; no sólo para explicar el mundo, sino también para manipular y cambiar la organización social de la vida y la relación humana con la naturaleza.

Mientras a los matemáticos no sólo les concernían la abstracción y la formalización (matematización), sino también el proceso inverso de aplicación y de recontextualización, el sentido común era un medio de juicio y de evaluación; el conocimiento vinculado al contexto comprometía la orientación. Por la separación de las matemáticas de las ciencias naturales y de las preocupaciones humanas, por abandonar los problemas de aplicación y de legi-

*Históricamente,
las matemáticas
y el sentido
común tienen el
mismo origen:
abstracción a
partir de la acción
social, basada en
las experiencias y
las intenciones
sociales comunes.*

timación así como la responsabilidad social en aras de la especialización, por concentrarse más en los refinamientos formales de herramientas prospectivas universales, las matemáticas y el sentido común llegaron a ser extraños uno con el otro, incluso contradictorios en sus declaraciones y, por lo tanto, el sentido común fue condenado a un plano de inferioridad.

Aplicación y evaluación

Los mecanismos de las matemáticas y de la tecnología, para modelar y presentar nuestro mundo, suelen estar fuera del alcance del juicio y del sentido común. El campo está libre para los profesionales y los especialistas en sus dominios respectivos. ¿Y la responsabilidad? Durante mucho tiempo, el hecho de que el razonamiento unido al sentido común daba un punto de partida para un discurso público sobre las materias de interés común, no ha sido el menor de sus valores; y el discurso público garantizaba evaluación y control. Cuando el sentido común queda relegado como una autoridad en los procesos sofisticados de modelización de las sociedades modernas, el bienestar común ha perdido sus instrumentos de cambio y de juicio más universales. Eso queda plasmado en las aplicaciones matemáticas explícitas y más aún en las implícitas (el término *matemáticas implícitas* se refiere a la transformación de teorías y de modelos matemáticos en tecnologías sociales o materiales: en *algoritmos sociales* como las órdenes militares, las instrucciones de trabajo o las leyes jurídicas, las instituciones de prácticas sociales como la burocracia; todo tipo de máquinas autónomas y de tecnología de la información). Las matemáticas implícitas penetran la vida social en todos los campos y en todos los niveles, su interferencia misma pasa en gran parte inadvertida y, en particular, su utilidad y sus objetivos subyacentes quedan a menudo en la oscuridad. La derrota del sentido común deja la concepción y la instalación de las herramientas matemáticas en la vida social incontroladas y no evaluadas.

No se puede esperar que soluciones al problema del control procedan de los representantes políticos de las sociedades. Éstos adoptan rápidamente las ofertas de los especialistas de las matemáticas implícitas para realizar sus objetivos. Mientras que la política está directamente enfrentada con el papel de las matemáticas en el mundo moderno, las reacciones son más bien inútiles. Pues se suele afirmar que para la salvación del desarrollo tecnológico y del progreso científico —el proyecto de matemati- zación de nuestra sociedad— más conocimiento matemático debería ser adquirido por más personas, no solamente para su éxito profesional sino más bien para su funcionamiento social. Sin embargo, en la realidad, la transformación de las matemáticas y de otros conocimientos expertos en tecnología mantienen verdaderamente una descalificación matemática: lo más, las matemáticas implícitas son creadas, lo menos, las matemáticas explícitas son exigidas y aplicadas.

Conocimiento instrumental versus conocimiento orientativo

La actividad matemática comprende un amplio espectro de requisitos: ¿prevé la sociedad los buenos? ¿Y la sociedad se preocupa, al mismo tiempo, de renovarlos y de la ampliación de los conocimientos matemáticos expertos, y del desarrollo del conocimiento ordinario del sentido común? Mittelstrass propone una distinción entre los tipos de conocimiento: un conocimiento instrumental (*Verfügungswissen*), un conocimiento que se tiene a su disposición y un conocimiento modelizador, o de representación, descrito como el dominio de técnicas y habilidades que pueden obtenerse por una parte sirviéndose tanto de conceptos de la matemática pura como de métodos aplicables, y dirigiendo u orientando por otra parte el conocimiento (*Orientierungswissen*), que está en relación con el meta-pensamiento y los métodos hermenéuticos y caracterizado como heterogéneo, evaluativo, que busca la justificación, las

...la educación escolar, y en su seno la educación matemática, es el agente más eficaz de la reproducción del sentido común, sin preocuparse del hecho de que este rol sea aceptado o no.

visiones de conjunto, las conexiones, que está afectado por lo normativo y lo significativo, y que apunta en particular a la crítica de ideologías y sus ofertas negativas.

¿Consideramos el sentido común como algo estático, inmóvil y, en consecuencia, pasado de moda en su confrontación con los rápidos cambios de la realidad? ¿Es el sentido común tal vez algo que se renueva con cada generación, con su punto de partida real, sus perspectivas y sus desafíos? Es evidente que, para las operaciones cubiertas por habilidades instrumentales, el sentido común predispona al uso de la calculadora. Lo que debería alimentar el sentido común, debería ser más el *conocimiento orientativo*, en lugar de apoyar las habilidades instrumentales. Curiosamente, la educación matemática hace lo contrario.

La cuestión fundamental podría ser: ¿se debe rehabilitar el sentido común? La educación debería entonces hacer mayores esfuerzos para reforzarlo.

La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y el sentido común

La relación entre la educación matemática y el sentido común es complicada porque el sentido común infiltra los actos de todos los participantes, los fines y los medios, los contenidos y los métodos en todos sus aspectos y en todos los niveles. Los niños que entran en la escuela están llenos de *buen sentido*, la educación debe, en gran medida, volverlo a poner en su lugar; la educación en todas las disciplinas y la educación matemática, en particular, que está basada en un razonamiento anticipativo, depende mucho de él, y finalmente como resultado de la educación escolar, mientras ningún conocimiento experto sea estudiado (como es el caso de las clases secundarias superiores), alcanzará un estándar *sólido* de un nuevo sentido común.

La educación matemática es una labor social, está afectada por el conocimiento socialmente aceptado y seleccionado para metas y objetivos socialmente determinados. El conocimiento que ha sido aceptado depende del sentido común de la comunidad de matemáticos, de los educadores en matemática y de las personas responsables del sistema educativo. La clase, como parte principal del sistema didáctico, crea relaciones entre las redes de comunicación individuales y colectivos sociales, y entre el conocimiento y la significación individuales y sociales en matemática. En resumen, la educación escolar, y en su seno la educación matemática, es el agente más eficaz de la reproducción del sentido común, sin preocuparse del hecho de que este rol sea aceptado o no. El hecho de que la crisis del sentido común corresponda al ocaso del concepto de educación general no puede ser accidental.

Significación y comunicación en la educación matemática

La comunicación ha sido un prerrequisito necesario en el desarrollo de las matemáticas, y el discurso matemático y meta-matemático, guiado por reglas implícitas y (ciertas) reglas explícitas, ha determinado un código que manifiestamente comunica la significación en matemática. En la educación matemática, el proceso de aprendizaje se reparte en dos niveles con su propio lenguaje. El lenguaje del sentido común familiar sirve de sustrato sobre el que la comunicación matemática específica puede desarrollarse gradualmente.

Pero el lenguaje matemático no es el único que está en un estado de desarrollo, esto se aplica también al lenguaje familiar, y la construcción de significados comienza, en efecto, a partir de estructuras muy provisionales. Confrontando concienzudamente el lenguaje matemático y el lenguaje familiar, la educación matemática ofrece una rara oportunidad de abordar expresamente el sentido común, sus implicaciones y sus limitaciones, incluso a una edad precoz: en las clases de nivel inferior, las discusiones sobre el cero, las fracciones y la división, las operaciones sobre los números negativos, las relaciones entre área y longitud, pueden ofrecer ocasiones favorables para desarrollar la conciencia del sentido común y del lenguaje. La transferencia de fragmentos, del nivel de lenguaje profesional al nivel de sentido común, que suele ser una práctica frecuente en retórica política para intimidar y apartar la oposición, puede servir en niveles más altos para abordar más directamente problemas de *conocimiento orientativo*.

Sentido común y enseñanza de las matemáticas

Es siempre divertido ver cómo los niños desarrollan el sentido común en su vida profesional como alumnos. Aprenden muy pronto a organizar su trabajo, es decir, a evitar la mayor parte de este trabajo; a utilizar todos los tipos de equipamiento técnico posibles (fax para los intercambios de deberes); se hacen psicólogos evaluando a sus profesores por lo que necesitan escuchar y por lo que no pueden soportar. Los niños encuentran materia para desarrollar el sentido común en todas partes, pero el resultado puede ser diferente si la escuela es capaz de asir el proceso y de llevarlo más allá del horizonte limitado de los alumnos, o si los niños lo desarrollan contra la escuela, lo que puede ser, además, una pésima experiencia.

Hasta ahora, demasiado a menudo, en educación matemática, la enseñanza no anima a un desarrollo amplio y vivo del sentido común en conexión con la disciplina, a pesar del hecho de que las matemáticas, con su impacto

*Hasta ahora,
demasiado
a menudo,
en educación
matemática, la
enseñanza no
anima a un
desarrollo amplio
y vivo del sentido
común en
conexión con la
disciplina, a pesar
del hecho de que
las matemáticas,
con su impacto en
casi todos los
dominios de la
vida moderna,
ofrecerían
oportunidades
particularmente
ricas.*

en casi todos los dominios de la vida moderna, ofrecerían oportunidades particularmente ricas. En lugar de ello, en las matemáticas de la escuela primaria, la actividad que domina sigue siendo la manipulación de las operaciones básicas. Los ejercicios usuales, así como lo que se llama *aplicaciones, tareas contextualizadas*, reducen las matemáticas a un *juego de números*: «encuentra la operación y ejecútala».

Incluso en geometría, la preocupación principal es, por ejemplo, el cálculo del perímetro o del área. En las matemáticas de secundaria, las ecuaciones, las funciones, o los problemas de cálculo diferencial e integral, son pocas veces analizados teóricamente. Incluso el álgebra lineal, para la mayoría de los alumnos en la universidad, consiste solamente en calcular matrices. Una práctica de enseñanza de este tipo, a pesar de que pueda ser similar a un tipo de acercamiento del sentido común por culpa de su falta de ambición hacia la disciplina, no es más que convención y rutina pesada. Es más probable que el sentido común de los alumnos se desarrolle oponiéndose a ella.

La transformación didáctica

En opinión de los matemáticos, el objeto matemático en consideración para la enseñanza o el aprendizaje es estructuralmente, pero no cualitativamente, el mismo que en matemáticas. Después la selección *lógica* o *razonable* de los objetos matemáticos, el proceso de *simplificación* o *elementarización*, considerado como un proceso de transformación de objetos matemáticos en objetos de enseñanza y aprendizaje, está considerado como la responsabilidad de los educadores matemáticos. La mayoría de los matemáticos creen que la educación matemática sólo está afectada por problemas del tipo «¿Cómo transmitir los hechos matemáticos importantes a los alumnos?».

El concepto más elaborado de *transposición didáctica* que tiene por meta analizar *la ley* (constitucional) de base

de esta transformación, comienza también en las matemáticas (de los matemáticos), y la transposición está comprendida como todo el proceso de selección, de análisis, de reinterpretación y de cambio de los objetos tomados por las matemáticas como objetos de enseñanza y aprendizaje, como tipos de conocimientos que hay que enseñar. Aunque se piensa aplicar este método a todas las matemáticas escolares, su origen de las concepciones de la escuela secundaria es evidente. Sus métodos asociados tienen, en efecto, fuertes tradiciones y apoyos en la didáctica de las matemáticas de las escuelas secundarias, por ejemplo, en Alemania y en Francia. El uso social de las Matemáticas (implícitas y explícitas) no tiene, o tiene poco, espacio en estos métodos, y el concepto de transposición didáctica no lo refleja en nada, no por error, sino en correspondencia con su filosofía explícita o implícita subyacente: un prejuicio académico sobre los valores relativos de disciplina y de conocimiento social, la convicción de que una formación general de conocimiento, concienzuda, por disciplinas, cubre en realidad, completamente y con detalles, todas las necesidades eventuales y las aplicaciones, y el interés por la determinación precoz del pensamiento profesional en la disciplina de las matemáticas (a pesar del hecho de que sólo una escasa minoría llegarán a ser realmente matemáticos profesionales).

El impacto de los cambios sociales

La escolaridad general siempre ha sido orientada hacia la vida profesional futura de los alumnos. Las quejas a propósito del éxito son notorias, pero las metas nunca fueron puestas en duda. ¿Qué significa para las escuelas, el hecho de que un aprendizaje coronado de éxito no conduzca más o menos automáticamente a una carrera profesional? ¿O que esta carrera sólo ocupe un corto espacio de tiempo en la vida?

Educadores en matemática en varios países unen sus esfuerzos para desarrollar métodos de educación matemática crítica como base de competencia democrática, movimientos por la igualdad en educación abordan especialmente la necesidad de superar las barreras de raza, de sexo y de clase social.

¿La escolaridad general puede, o debería poder, mantener su orientación dominante hacia la vida laboral? ¿El equilibrio entre el conocimiento y la cualificación está vinculada al sentido común, y los conocimientos disciplinarios afectados? ¿cómo llegar a entender esto, cuando la movilidad llega a ser una cualidad crucial, cuando un cambio repetido de trabajos durante una vida laboral llega a ser la norma, cuando la vida fuera del trabajo y del empleo está cada vez más y más estructurada matemáticamente?

Estudios comparativos, como por ejemplo el de la OCDE, describen tendencias generales en todos los países industrializados a *volver a definir los dominios de sujetos* y fuertes movimientos para concebir *matemáticas y ciencias para todos*.

La falta de trabajo en las sociedades industriales occidentales es un problema de dimensión relativamente limitada, comparado con el formidable cambio en otras partes del mundo. Los cambios sociales mundiales y la transformación de los sistemas políticos, por ejemplo, en Europa Central y en Europa del Este y en África del Sur engendran cambios y nuevas exigencias para la educación; las matemáticas y las ciencias, como asignaturas escolares, desempeñan casi siempre, un papel importante: en algunos países está puesta una gran esperanza en las matemáticas y en las ciencias de la educación para el desarrollo de la nueva sociedad —*matemáticas y ciencias para todos y para una sociedad democrática*, como en África del Sur— en otros países, como los países de Europa del Este, los cambios sociales ponen en duda el rol tan privilegiado de las matemáticas y de las ciencias de la educación o, por lo menos, piden cambios de sus centros de interés. Educadores en matemática en varios países unen sus esfuerzos para desarrollar métodos de *educación matemática crítica* como base de competencia democrática, movimientos por *la igualdad en educación* abordan especialmente la necesidad de superar las barreras de raza, de sexo y de clase social.

El impacto de los desarrollos tecnológicos

La aplicación de las tecnologías de información avanzadas en matemáticas y en las matemáticas escolares como, por ejemplo, los sistemas de álgebra simbólica y los lógicos estadísticos, cambia fundamentalmente la definición de los requisitos matemáticos de base. Formas más elementales de tecnologías de la información van adquiriendo una influencia significativa sobre los métodos de enseñanza y el contenido de los programas escolares, por ejemplo los sistemas tutoriales, los constructores geométricos, diversas calculadoras estándar y útiles informáticos, o micromundos informáticos, especialmente concebidos. Es el giro de las matemáticas hacia las matemáticas implícitas que desencadena estas exigencias.

El rol y la influencia de las tecnologías de la información tendrán un impacto crítico para la educación matemática y, mientras tanto, la evolución está suficientemente avanzada para exigir el análisis, la evaluación y la síntesis de las lecciones de un amplio dominio de desarrollos que se hacen muchas veces poco a poco y que se han instalado. Desarrollos recientes en tecnologías cognitivas para la educación matemática deben ser evaluados para identificar y examinar las cuestiones didácticas fundamentales en la concepción y el uso de tales tecnologías, guardando en la mente los cambios sociales descritos anteriormente y las exigencias políticas. Tal labor demanda un método pluridisciplinar y la interacción de gran número de perspectivas procedentes de tecnologías avanzadas de la información, de tecnologías educativas, de las matemáticas, de la didáctica de las matemáticas, de la epistemología, de las ciencias sociales y de la filosofía.

El aspecto cognitivo y el aspecto epistemológico

El sentido común y sus relaciones con la educación matemática aún no es, hasta ahora, un tema explícito de investigación. Sin embargo, CIEAEM 47 apunta a abordarlo expresamente y a resumir métodos emparentados. Pero hay direcciones de investigación, en particular de investigación cognitiva y de epistemología, que pueden aclarar el tema.

El sentido común ha llegado a ser un objeto de investigación, dentro del desarrollo de la inteligencia artificial, para la construcción de los sistemas tutoriales inteligentes o de programas de aprendizaje interactivos. El sentido común, considerado como una propiedad natural del ser humano, el *sistema operacional del cerebro*, es simulado y analizado de manera que pueda penetrarse y desarrollar formalizaciones nuevas de inteligencias humana y de conocimiento.

La investigación cognitiva tiene en cuenta también las nuevas herramientas como nuevos dominios de causas.

Una nueva rama de la investigación en matemática emerge del hecho de que no se puede establecer un puente entre las necesidades de ciertos grupos sociales o de ciertos países y las ofertas de una educación matemática bien establecida: a partir de la hipótesis de base de que el aprendizaje y la comprensión son esencialmente determinadas por influencias locales, culturales y sociales, varias perspectivas de investigación en educación matemática fueron desarrolladas; éstas difieren más en el fin que en la dirección; por ejemplo, las etnomatemáticas, las feministas, las constructivistas, la perspectiva socio-política, que operan con conceptos como *conocimiento local*, *construcción social de la significación*. Varios investigadores han observado, en la práctica social, una inteligencia basada en la

El sentido común ha llegado a ser un objeto de investigación, dentro del desarrollo de la inteligencia artificial, para la construcción de los sistemas tutoriales inteligentes o de programas de aprendizaje interactivos.

Cristine Keitel
Freie Universität Berlín

Traducción:
Sixto Romero
Universidad de Huelva
Sociedad Andaluza de
Educación Matemática
Thales

región, en la cultura y en lo social, que es independiente del aprendizaje escolar. Esta inteligencia puede ser identificada como sentido común. Los estudios de casos de estos investigadores pueden contribuir considerablemente a nuestra comprensión del sentido común y de su relación con la educación matemática.

El aspecto innovador

El examen de las certezas que uno puede tener sobre el impacto y la eficacia de desarrollos de los programas escolares basados en lo social y lo tecnológico y sobre la dinámica del cambio educativo y pedagógico podría estar basado en experiencias recientes relativas a ensayos innovadores a gran escala, resultando tanto de iniciativas individuales como de una reforma sistemática. Podría considerarse un campo amplio de investigación, desde estudios de casos relativos a innovaciones particulares en contenidos específicos hasta estudios innovadores más globales, de cara a una identificación de los factores clave tanto en el juicio como en la explicación del éxito y del fracaso de la innovación.

- El sentido común no es un tema habitual en educación matemática o en investigación; el encuentro de la Comisión tiene el objetivo de cambiarlo.
- El sentido común, como enriquecimiento de las matemáticas escolares, se refiere al punto de vista de matemáticas para todos.
- El sentido común no es un nivel a adquirir, está fuera de las disciplinas, y no debe ser reemplazado por estudios superiores en matemática.
- El sentido común es un contrapeso a la especialización.
- El desarrollo del sentido común y la educación matemática podrían combinarse para obtener un instrumento potente de conocimiento, orientado para la salvación de la ciudadanía democrática.
- El sentido común tiene humor y espíritu y es por eso un complemento para la escuela.