

Historia y epistemología de la Matemática como bases éticas universales

Un homenaje a Ubiratan D'Ambrosio

Bruno D'Amore

Martha Isabel Fandiño Pinilla

RESUMEN

La llegada de trabajadores extranjeros, que hablan diversos idiomas, en los Países industrializados, lleva con sí la presencia de un número cada vez mayor de alumnos que pertenecen a otras culturas, hablan otros idiomas y, a veces, usan y conocen otras matemáticas. No reconocer o no aceptar estas proveniencias no sólo es éticamente incorrecto, sino que también es perder una gran oportunidad cultural y didáctica. Esta pérdida es generalmente debida a la convicción errónea que la Matemática propuesta en los Países que acogen a estos alumnos (del mismo país o emigrantes de otros) sea autóctona o universal, pero las cosas no son así. Conocer la realidad histórica de la proveniencia cultural de los diferentes sectores de la Matemática podría ser una ayuda ética para evitar barreras y divisiones inútiles.

Palabras-clave: Ensino da Matemática, aspectos culturais, barreiras éticas.

ABSTRACT

The arrival of foreign workers, speakers of many different languages, in industrialised countries, leads to the presence in classrooms of increasing numbers of students who come from other cultures, speak other languages and sometimes know and use other Mathematics. Ignore or refuse to accept this reality is not only ethically unjust but also a loss of a great opportunity, both cultural and didactic. This loss is often caused by the mistaken belief that the Mathematics taught in the host countries to native or immigrant students is unique or universal. On the contrary, knowledge of the diverse cultural origins of the different branches of Mathematics could be of great ethical benefit in avoiding useless barriers and divisions.

Key words: Math teaching, cultural aspects, ethical careers.

Bruno D'Amore N.R.D. – Departamento de Matemática – Universidad de Bologna – Italia.

Martha Isabel Fandiño Pinilla – A.S.P. – Locarno – Suiza.

Trabajo desarrollado en el ámbito del Programa de Investigación: «Aspectos metodológicos (teóricos y empíricos) de la formación inicial y en servicio de los docentes de matemática de todo nivel escolar» financiado con fondos 60% de la Universidad de Bologna (Departamento de Matemática).

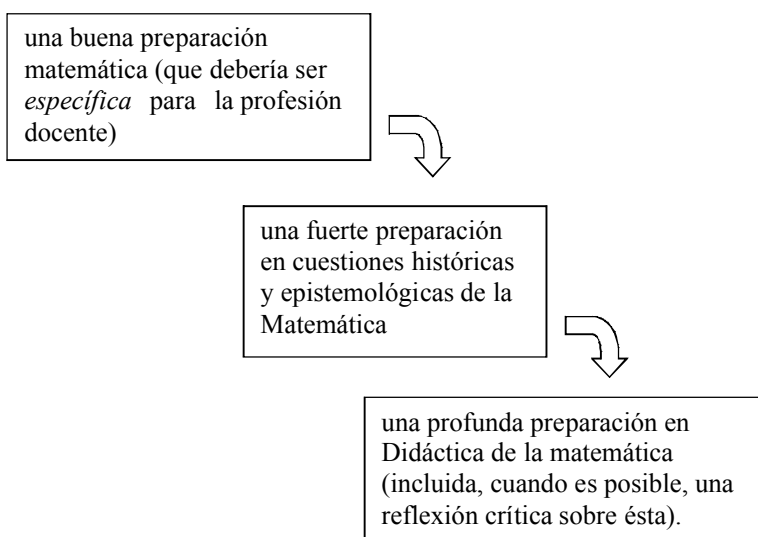
SUNTO

L'arrivo di lavoratori stranieri, parlanti lingue diverse, nei Paesi industrializzati, comporta la presenza in aula di numeri sempre più alti di allievi che appartengono ad altre culture, parlano altre lingue e, a volte, usano e conoscono altre matematiche. Non riconoscere o non accettare queste provenienze non solo è eticamente scorretto, ma è anche la perdita di una grande opportunità culturale e didattica. Questa perdita è spesso dovuta all'erronea convinzione che la Matematica proposta nei Paesi accoglienti ai propri allievi (di quel Paese o migranti da altri) sia autoctona o universale, ma le cose non stanno così. Conoscere la realtà storica della provenienza culturale di vari settori della Matematica potrebbe essere un aiuto etico a evitare barriere e divisioni inutili.

1. Premisa didáctica

Estamos cada vez más convencidos que a la base de una significativa formación

de los futuros docentes de Matemática deba existir un múltiple aprendizaje que va en este orden (entendido también en sentido jerárquico):



En D'Amore, Fandiño (2004) mostramos como, en Italia, esto es posible y profesionalizante a través de las Escuelas de Especialización postgrado para la formación de docentes de Matemática de la Escuela Secundaria y en otros Países en cursos análogos; mientras que en D'Amore (2004a) se profundizaron las específicas motivaciones que nos impulsan a considerar *esenciales* para el futuro docente una formación epistemológica; no se trata de razones culturales únicamente (aquellas evidenciadas, por ejemplo, en Speranza,

1997, o en D'Amore, 2001), sino también de razones altamente profesionales. Estas últimas están ligadas principalmente con la problemática de la evaluación del error y, por tanto, con el obstáculo epistemológico.

2. Una reflexión sobre la universalidad

Se dice siempre que existen (por lo menos) dos lenguajes universales, la Música y la Matemática. Tal suposición

universal radicaría en el hecho que se trata de lenguajes que expresan sentimientos, pensamientos, verdades independientes del contexto, del idioma, de la sociedad.

Para la Música esto es relativamente verdadero. Basta tener la posibilidad de escuchar aires tradicionales regionales (en general fácilmente reconocibles) o música contemporánea de Países con fuerte valencia tradicional.

¿Quién no distinguiría, al interno del mismo Caribe, un *merengue* de República Dominicana de un *vallenato* de Colombia?. Sólo un oído desatento o desinformado, como el de un europeo no particularmente culto en el campo musical, podría confundirlos. Cada uno de los dos aires musicales es la expresión de antiguas tradiciones, radicadas en la cultura local, y por tanto se trata de música altamente específica.

¿Quién no ha tenido forma de escuchar música contemporánea creada (insistimos: hoy) en los Países Árabes o en China?. La matriz musical es absolutamente inconfundible.

Cierto, Mozart es considerado clásico y universal, a la portada de todos los oídos y de todos los cerebros; pero este resultado es debido a una aculturación impuesta, no ciertamente a la evolución natural de la sensibilidad musical de pueblos diversos.

Existe también un tipo de música producto de la globalización y de la estandarización de los gustos, pero, en este caso se trata de una *renuncia* de un País o de sus habitantes, y no de una verdadera *universalidad* espontánea; es sólo un lenguaje musical *impuesto*.

También para la Matemática esto es relativamente verdadero. Los estudios de D'Ambrosio (2002) muestran al mundo que el triunfo universal de la matemática consagrada como "aquella que nació en el Mediterráneo", es un triunfo impuesto, no natural, mientras existen matemáticas diversas, regionales, locales, la mayor de las veces sofocadas, que representarían la tradición cultural local. Nosotros mismos

hemos dado, junto a otros, una contribución para evidenciar estas realidades locales (D'Amore, Fandiño, 2001; D'Amore, 2002).

Cierto, el concepto de derivada es considerado necesario y universal, un concepto que se adapta a todas las necesidades matemáticas de todos los Países; pero este resultado deriva de una necesidad impuesta, no ciertamente de la evolución natural del desarrollo matemático de los diversos pueblos.

3. Babel en aula

Hace veinte años, y por 3 años, uno de los autores del presente artículo fue presidente del Girp¹ cuya sede directiva era en Walferdange, una ciudad del Gran Ducado de Luxemburgo. Por motivos institucionales era invitado, con relativa frecuencia, a visitar dicha ciudad y en particular escuelas de educación primaria. Hablando de Didáctica de la Matemática,² los maestros manifestaban que su verdadero problema era de carácter lingüístico. El idioma natural de Luxemburgo (el neerlandés) no era hablado ya ni por los mismos niños del País; lo intentaron con el francés y con el alemán, pero sólo por un corto período. Los estudiantes extranjeros que, en ese entonces, eran presentes en el País eran básicamente Turcos, Portugueses, Albaneses, *Italianos*, Marroquines, Tunecinos, Macedonios... Hace veinte años, ninguno habría pensado en una similar Babel en Italia, mientras que en Suiza había comenzado ya de mucho tiempo atrás. Hoy también Italia afronta los mismos problemas, en forma cada vez más vasta. Tan es así que comienzan a aparecer trabajos de investigación en Didáctica de la Matemática que reúnen problemáticas matemáticas y lingüísticas (Breitwieser et al., 2004).

¹ Grupo Internacional de Investigación en Pedagogía de la Matemática.

² Aún hoy lo siguen llamando para ocuparse de la formación en servicio de estos maestros de Matemática de la escuela primaria; por curiosidad, fue elegido el idioma alemán (D'Amore, 2004b).

4. Causas y efectos: las cosas no suceden por casualidad

El afán de una pequeña parte del mundo de apropiarse, primero con violencia explícita y después con formas de violencia más ruines, las preciosas riquezas de una grande parte del mundo, ha llevado a esta gran parte del mundo a la pobreza. Se trata de una pobreza material, y no de falta de recursos, porque estos Países tienen una reserva potencial enorme que podría disfrutar, si tuvieran los medios.

Se trata, por tanto, de una pobreza inducida: esta parte de mundo pequeña y rica impone modelos de vida a aquella otra grande y pobre parte del mundo, modelos que eran ajenos a aquellas culturas, pero que inducen dependencias y necesidades cuyas satisfacciones requieren de aspectos totalmente diversos, respecto a lo que dichas culturas habrían portado, si se hubiesen desarrollado en forma natural.

Por ejemplo, no es propio en la cultura Maya o Quechua o Zúlu o Inuit o ... el placer de conducir ruidosos "Jeep" o de poseer vastas extensiones de tierra por sed de dinero; pero los Europeos entre los siglos XVI y XX devastaron, asesinaron, destruyeron y, sobre todo, impusieron modelos culturales propios, religiones a-naturales que no dejan salidas, sed de poseer. Ahora, relativamente bastante tarde, después de 3-400 años, aquellas poblaciones no ven alternativa: para poder aspirar a la realización del sueño del modelo social europeo que ha triunfado, es necesario ir a Europa e insertarse, trabajar, ganar, poseer aquellos símbolos del bienestar. Una lavadora, un auto, un frigorífero son aún hoy sueños inalcanzables para la gran mayoría de las familias del mundo. Y así Macedonios, Albaneses, Norteafricanos llegan.

Existe siempre alguien que, en los diversos gobiernos, buscando fácil aceptación aprovechando la ignorancia populista, asume el papel de defensor de las raíces culturales; pero también se

encuentra quien, afortunadamente muchos más, hablan de acogida, recordando los emigrantes de la propia nación. Por ejemplo, este es un sentimiento general en aquella Italia (Stella, 2002) que aún recuerda sus propios familiares, hace algo menos de un siglo, que emigraron en USA, en Australia, en Canadá, en Argentina, en Alemania, en Suiza, ... en Luxemburgo.

Algunas naciones, como las citadas anteriormente, deben precisamente su actual fuerza económica a nivel mundial a la mezcla de ideas, tradiciones, idiomas, al deseo de insertarse, trabajando duramente, de aquellos pueblos inmigrantes.

Vistas las vicisitudes que se dieron entre los siglos XVI y XX, dada la colonización violenta, dado el eurocentrismo invadiente, las cosas no pueden ser de otra manera. Los bisnietos de los violentados, de los oprimidos, de los maltratados llegan. No piden la restitución de las inmensas riquezas depredadas, piden trabajo, trabajos humildes que ningún europeo quiere hacer, exactamente como hicieron los Italianos hace 100 años en USA, en Australia y en Canadá.

Y es así como hoy en Italia encontramos aulas como aquellas que hace 20 años se describían en Luxemburgo... políglotas, pero, básicamente, poli-culturales.

5. Matemática y eurocentrismo

Somos tan eurocéntricos que, a veces, analizamos la competencia de los niños extranjeros sobre la base de nuestros modelos y de nuestros registros, como si nosotros, Europeos, fuésemos los depositarios de la cultura y de la verdad absolutas.

Creemos, por el contrario, que llegó el momento de pensar como son las cosas en verdad, por lo menos para la Matemática. Nos serviremos de los siguientes textos aunque no hagamos en cada ocasión referencia específica pues no queremos aparecer pedantes: Boyer (1968),

D'Amore, Matteuzzi (1976), Ifrah (1981), Neugebauer (1957), Picutti (1977).

5.1. Cifras

Los signos de las cifras que usamos hoy nacieron en India, reformuladas en el mundo árabe, un poco en Persia y un poco en Irak. La misma palabra “cifra” es árabe: *zifr* (ver. 5.3.). En Europa llegaron después del siglo IX, en Italia en el siglo XIII; la acogida no fue de las más felices: las *cifras de los Indios* fueron, de hecho, por largo tiempo contestadas.

5.2. Sistema posicional

La idea de usar un sistema posicional no vino en mente ni a los Etruscos, por cuanto sofisticados, ni a los Romanos, por cuanto potentes, de quienes tanto nos vanagloriamos; vino en mente a las poblaciones entre el Tigris y el Éufrates, tierra hoy tristemente conocida no sólo por hechos bélicos ligados al terrorismo inhumano sino también por la salvaje y sin escrúpulos guerra del petróleo; vino en mente a los Mayas; la perfeccionaron los Hindúes y los Árabes, difundiendo la base diez, la misma que hoy usamos.

5.3. Cero

El cero se introdujo en la Matemática a través de imágenes místicas de los Hindúes del siglo VI y, mientras tuvo éxito entre los Arabes en los siglos inmediatamente sucesivos, muy poco éxito tuvo en Europa, donde fue rechazado; ni los Griegos y menos aún los Romanos lo conocieron y, por tanto, no lo usaron; mientras que fue la base de la aritmética Maya en la antigüedad (tiene la forma de un concha y se llama *ombliigo*). Su inserción en Europa fue difícil; y su nombre árabe *zifr* fue erróneamente transformado en “cifra” y asumió sucesivamente el nombre de estrella del firmamento: *zephirus*, de ahí el nombre cero.

5.4. Tiempo y amplitud angular

La idea de dividir un ángulo completo en 360 partes, por lo que medidas de amplitud de los ángulos y en los relojes se expresan en extrañas bases mixtas 90 y 60, vino en mente a los Asirios o tal vez antes, pero la perfeccionaron los Babiloneses y los Sumerios, y aún hoy todos las usamos. Los Etruscos y los Romanos no fueron capaces de elaborar medidas adecuadas.

5.5. Algoritmos

Los algoritmos de cálculo que todos usamos hoy derivan de ideas del mundo árabe, con precedentes ilustres de la India; cuando, en los siglos XIII – XIV – XV, llegaron a Europa, donde se usaban lentos y complicados ábacos y piedras (por lo cual aún hoy se habla de “hacer cálculos”, rezago de “usar los cálculos”, es decir piedras), la resistencia fue enorme, tanto que pasaron siglos antes que el mundo académico europeo aceptase estos “instrumentos” de cálculo, rápidos y menos complicados; la misma palabra “algoritmo” es la adaptación tardía del latín de “(al) Khuwarizmi”, ciudad de proveniencia del grande matemático árabe del siglo IX Mohammad Ibn Musa.

Mientras los Romanos organizaban piedritas en los canales de los ábacos, los Chinos de la antigüedad rotaban bastoncillos sobre una tableta; por lo cual los niños de China que siguen la escuela en Italia, durante el trabajo aritmético, podrían no decir en forma espontánea “hacer los cálculos” sino “organizar los bastoncillos”.

5.6. Áreas y volúmenes

El cálculo de las áreas de las figuras planas y de los volúmenes de los sólidos era ciertamente cultivado en Egipto, mucho antes que Roma fuese concebida: existen papiros del 1800 a.C. donde se enseña a hacer cosas de este tipo; pero

también en el mundo Sumerio: existen tabletas de arcilla del III milenio a.C. en las cuales se proponen cálculos de áreas y de volúmenes, para nada banales.

5.7. Circunferencia y diagonal

Así, el cálculo de la medida de la circunferencia dado el diámetro, el cálculo de la medida de la diagonal de un cuadrado dado el lado y otras cosas interesantes de la matemática, no nacieron en Europa, sino mucho tiempo después, en la única población “europea” en grado de apreciarlo, en Grecia, entre el VI y el IV siglo a. C. Existen tabletas sumerias del III milenio a. C. y papiros egipcios del II que lo testimonian en forma irrefutable.

5.8. Teorema de Pitágoras

El llamado teorema de Pitágoras (VI – V siglo a. C.) está representado con gran elegancia en el papiro de Rhind, redactado por el escriba Ahmes en el 1650 a. C., copiado de otro papiro escrito algunos siglos antes que se estaba deteriorando; quien lo desee lo puede ver, está expuesto en toda su extensión y belleza en el British Museum de Londres.³

5.9. Números enteros

Los llamados números enteros (aquellos precedidos por un signo) nacieron en India en el V siglo y llevados primero en el mundo árabe y sólo en el siglo IX en el área del Mediterráneo. En Europa, después de varios e inútiles tentativos, entraron en el curso del siglo XIII y se afirmaron a final del siglo XV. Estos fueron, entre otras cosas, tratados con sospecha, tanto que los llamaban números *surdos*, es decir *absurdos*.

³ A propósito: ¿por qué para ver un ejemplo de cultura egipcia debemos ir a Londres?. ¿Por qué para ver los hermosos trabajos de la cultura amerindia necesitamos ir a Madrid?. Hace parte de la violencia y de los robos que Europa ha realizado en transcurso de los siglos.

5.10. Fracciones

La civilización que por encima de cualquiera otra se dedicó al estudio de las fracciones fue la egipcia; en muchos papiros y rótulos, ya entre los milenios III y II a. C., se encuentran estudios sobre fracciones, aunque en forma banal. Existen incluso papiros que cuentan leyendas y juegos matemáticos basados en las fracciones.

5.11. Aritmética binaria

Huellas de aritméticas binarias se encuentran en numeraciones antiguas, sobre todo en el centro y en el sur de América. Aún hoy existen poblaciones en la Amazonía (en la frontera entre Ecuador y Perú) que usan espontáneamente aritméticas binarias (D’Amore, 2002).

5.12. Lógica aristotélica y no

Se afirma a veces que la lógica es universal y que su prototipo por antonomasia es aquella aristotélica y aquella magarico estoica; tal es el convencimiento al respecto que más de un pensador europeo ha intentado, en el transcurso de los siglos, usar dicha lógica para describir el funcionamiento del pensamiento humano (G. W. Leibniz y G. Boole, por ejemplo).

Existen, sin embargo, *otras* lógicas, nacidas en Países diversos, también éstas sofocadas por el dominio de la lógica europea.

Por ejemplo, la lógica hindú, conocida con el nombre de *nyaya*, es considerada hoy tan sólo un recuerdo histórico, casi un aspecto de folclor. Dicha lógica es, sin embargo, mucho más anclada a la realidad sensible de lo que puede ser la lógica griega y esto la hace de un lado muy diferente de esta y de otro mucho más cercana al empirismo.

Recientemente, uno de los Autores de este artículo, examinando las formas de razonar de alumnos, de grados avanzados, en el curso de la realización de demostraciones geométricas y aritméticas, ha incontestablemente evidenciado que algunos alumnos considerados débiles no eran en

grado de usar espontáneamente la lógica megárico – estoica y aristotélica, sino que, por el contrario, usaban espontáneamente la nyaya, obviamente sin tener ni la más mínima idea (D'Amore, 2005).

6. Como un adjetivo cambia significado por ignorancia

Hay un adjetivo que navega en las escuelas italianas, y también en los medios de comunicación masiva, TV, periódicos: “extracomunitario”.

Sería ilustrativo indagar entre las personas, incluso cultas, o entre los maestros, sobre lo que piensan acerca de lo que este adjetivo significa. Ha asumido una connotación semántica negativa, como “delincuente” o “pobretón muerto de hambre potencial delincuente”. La culpa de las dificultades didácticas en nuestras clases, según algunos, está en la presencia de estudiantes extracomunitarios. Pero una vez analizada a fondo la situación, se descubre que no es la ciudadanía, sino el idioma, a crear problemas.

Ahora “extracomunitario” significa “persona cuya proveniencia es de un País que no entra en la Comunidad Europea”. Los Suizos son extracomunitarios, los Japoneses, los Estadounidenses,⁴ los Canadienses, los Australianos, son todos extracomunitarios.

Si en una clase italiana tenemos un niño que sólo habla holandés, ¿será tan diferentes como tener un niño macedonio?. El primero es comunitario, el segundo es extracomunitario. Y ¿entonces?.

Estamos firmemente convencidos, reasegurados por miles y miles y miles de maestros concientes, sensibles y cultos, de los cuales, por fortuna, en Italia y en Suiza hay muchos, que la proveniencia diversa,

⁴ que todos llaman Americanos, en desprecio de los Americanos no de USA.

los diferentes idiomas, los diferentes orígenes culturales son un recurso que se debe aprovechar, como lo hicieron USA, Canadá, Australia hace ya más de un siglo, transformando aquellas tierras de conquista en Países ricos y potentes. Incluso culturalmente.

Invitamos a todos los docentes italianos a dejar de usar este adjetivo, “extracomunitario”, si debe ser ambiguo, y digamos “extranjero”; sería una forma de respeto para todos los seres humanos. Hagamos proselitismos a nuestro alrededor, en cualquier momento, para que esta palabra pierda este significado negativo o, mejor aún, sea abandonada definitivamente.

Y disfrutemos, por el contrario, de la riqueza que deriva de las diversas proveniencias.

Uno de los autores de este artículo es extracomunitario.

7. Como disfrutar culturalmente la riqueza de las diversas proveniencias

Al puesto de verificar si el niño tunecino o chino que ingresa en el aula sabe “hacer cálculos” según nuestros parámetros y algoritmos, indagemos sobre cuáles son los suyos, cuáles usaba, hagamos que entre en confianza, valoricemos sus competencias.

Si usa formas de decir o técnicas diversas, valoricémosla y no castigémoslo también por esta “diversidad”, en un mundo que tiende a castigar todo, racismo generalizado enmascarado y sutil, del cual ni siquiera, a veces, nos damos cuenta y que no estamos dispuestos a admitir.

Nuestros algoritmos de cálculo no son los únicos, no son ni siquiera los mejores, no son absolutos, sólo son el producto de una cultura que ha eliminado los otros y que, ahora, los cree únicos. Si somos tan

ignorantes para no saberlo, por lo menos deberíamos ser disponibles a escuchar a quien conoce otros.

No admitir en aula otros algoritmos, otras formas de pensar en relación con la Matemática, sería, además de injusto, una irremediable pérdida cultural.

8. Escenarios futuros

No hay nada que hacer, el futuro será formado siempre más, en Italia como en Europa, así como sucedió en USA, Australia, Canadá,⁵ Alemania, Luxemburgo, Suiza, ... por sociedades multiculturales.

Atrincherarse detrás de seudos nacionalismos culturales populistas significa ser retrógrados, no aceptar la evidencia y el futuro, como los maestros que luchan contra el uso del PC o, más modestamente, contra las calculadoras; sería como luchar en contra del automóvil, de la TV, de los cd de música; una lucha estúpida, inútil, anti-histórica, estéril, perdida desde el inicio.

Desafortunadamente es posible encontrar en la escuela ejemplos de tales luchas ya perdidas que alejan a nuestros jóvenes del amor por la Cultura, cuando esta es interpretada a partir de ciertos modelos humanos.

Menos mal que se trata de casos rarísimos y menos mal, por el contrario, que la gran mayoría de los maestros está dispuesta a vivir el mundo por lo que es, por como se presenta el futuro, mostrándolo a los jóvenes y compartiendo con ellos, aceptando la diversidad de los idiomas, de cultura, de religión, de físico, de arte, de ideas.

Esto se llama *inteligencia* (en el sentido etimológico), otra palabra usada, a veces, a despropósito...

Ganaríamos todos una visión más concreta de fraternidad universal en una

⁵ Basta pensar en la forma como hablan los niños canadienses, con una mezcla de dos idiomas, obviamente inglés y francés, aceptada socialmente, incluso en la escuela, y siempre de mayor difusión (Radford, 2004).

época en la cual las necesidades de amor y de paz superan todas las otras. Que este mensaje pase a través de la Matemática, podría ser un hecho ejemplar y denso, de gran fuerza cultural y ética.

Referencias

- Boyer C. (1968). *Storia della matematica*. Milán: Isedi. 1976. 1° ed. original USA 1968.
- Breitwieser R., Comploj P., D'Amore B., Fandiño Pinilla M.I., Hochwieser E., Gris A., Maier H., Lott T., Santo G. (2004). Matematica, Italiano e Tedesco, per giocare ad imparare lingue e matematica insieme. *Rassegna. Periodico dell'Istituto Pedagogico. Bolzano*. 24, 104-109.
- D'Ambrosio U. (2002). *Etnomatematica*. Bologna: Pitagora. Prefacio de Bruno D'Amore. [Se trata de la traducción italiana en tomo único de dos libros de D'Ambrosio editados en portugués].
- D'Amore B. (2001). *Scritti di epistemologia matematica. 1980-2001*. Bologna: Pitagora.
- D'Amore B. (2003). Matemática em algumas culturas da America do Sul: Uma contribuição à Etnomatematica. *Bolema. Boletim de Educação Matemática*. Rio Claro, SP, Brasile. 73-89.
- D'Amore B. (2004a). Il ruolo dell'epistemologia nella formazione degli insegnanti di Matematica nella scuola secondaria. *La matematica e la sua didattica* (Bologna, Italia). 4, 4-30. [En curso de impresión en español: *Epsilon*, España].
- D'Amore B. (2004b). Die Mathematikdidaktische forschung als Epistemologie des Mathematiklernens. En: AA. VV. (2004). *Didaktik der Mathematik in der Primärschule*. Luxemburgo: Ministère de l'Éducation nationale de la Formation professionnelle et des Sports. ISBN 2 – 87995 – 108 –9. 65-98.
- D'Amore B. (2005). Secondary school students' mathematical argumentation and Indian logic (nyaya). *For the learning of mathematics*. 25, 2, 26-32. [En español: *Uno*, España. 38, 83-99.
- D'Amore B., Fandiño Pinilla M.I. (2001). Matemática de la cotidianidad. *Paradigma* (Maracay, Venezuela), XXII, 1, 2001, 59-72.
- D'Amore B., Fandiño Pinilla M.I. (2004).

- Cambi di convinzione in insegnanti di matematica di scuola secondaria superiore in formazione iniziale. *La matematica e la sua didattica* (Bologna, Italia). 3, 27-50. [En curso de impresión en español: *Epsilon*, España].
- D'Amore B., Matteuzzi M. (1976). *Gli interessi matematici*. Venecia: Marsilio.
- Ifrah G. (1981). *Storia universale dei numeri*. Milán: A. Mondadori. 1983. 1° ed. original Francia 1981.
- Neugebauer O. (1957). *Le scienze esatte nell'antichità*. Milán: Feltrinelli. 1974. 1° ed. original USA 1957.
- Picutti E. (1977). *Sul numero e la sua storia*. Milán: Feltrinelli.
- Radford L. (2004). La généralisation mathématique comment processus mathématique. En: Arrigo G. (ed.) (2004). *Atti del Convegno di didattica della matematica*. Quaderni Alta Scuola Pedagogica. Bellinzona: Centro didattico cantonale. 11-28.
- Speranza F. (1997). *Scritti di epistemologia della matematica*. Bologna: Pitagora.
- Stella G.A. (2002). *L'orda. Quando gli Albanesi eravamo noi*. Milán: Rizzoli.