

Kleber Andrés Mora Guevara ^a; Josselyn Maoly Cedillo Arce ^b; Jonnathan Issac
Bravo Moreno ^c; Marjorie Irene Saltos Arce ^d

La Matemática en el Contexto de las Ciencias

*Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento. Vol. 2 núm.2, mayo,
ISSN: 2588-073X, 2018, pp. 599-613*

DOI: [10.26820/recimundo/2.\(2\).2018.599-613](https://doi.org/10.26820/recimundo/2.(2).2018.599-613)

Editorial Saberes del Conocimiento

Recibido: 05/12/2017

Aceptado: 15/04/2018

- a. kleber.moraguevara@gmail.com
- b. josselyn.mao@gmail.com
- c. jonnathanten10@hotmail.com
- d. marjoriesaltos@hotmail.com

La Matemática en el Contexto de las Ciencias

Vol. 2, núm. 2., (2018)

Kleber Andrés Mora Guevara; Josselyn Maoly Cedillo Arce; Jonnathan Issac Bravo Moreno; Marjorie Irene Saltos Arce

RESUMEN

En el artículo que se presenta pretende aportar algunas reflexiones sobre la concepción de la matemática en el contexto de las ciencias, teniendo en cuenta que la ciencia representa una de las formas de la conciencia social, un reflejo de la realidad. La ciencia posee por tanto un objeto de estudio, constituido precisamente por aquella parte de la realidad objetiva que pretende estudiar o investigar. Estos diferentes objetos de estudio dan lugar a las ciencias particulares, dentro de las cuales está enmarcada la matemática, como ciencia viva en continua evolución que proporciona instrumentos de análisis, de tratamiento y de decisión para los aspectos cuantitativos de la actividad humana. Esta particularidad conlleva a que la misma desempeñe un papel formativo, funcional e instrumental dentro de la educación. Con los aportes de los autores aquí revisados se plantean interrogantes y se disponen elementos a los docentes implicados en el acto educativo, para una mayor y mejor educación matemática.

Palabras clave: Ciencia, matemática como ciencia, educación matemática.

ABSTRACT

In the article that is presented, it aims to provide some reflections on the conception of mathematics in the context of science, taking into account that science represents one of the forms of social consciousness, a reflection of reality. Science therefore has an object of study, constituted precisely by that part of objective reality that aims to study or investigate. These different objects of study give rise to the particular sciences, within which mathematics is framed, as living science in continuous evolution that provides instruments of analysis, treatment and decision for the quantitative aspects of human activity. This particularity entails that it plays a formative, functional and instrumental role in education. With the contributions of the authors reviewed here questions are raised and elements are available to teachers involved in the educational act, for greater and better mathematical education.

Key words: Science, mathematics as science, mathematics education.

La Matemática en el Contexto de las Ciencias

Vol. 2, núm. 2., (2018)

Kleber Andrés Mora Guevara; Josselyn Maoly Cedillo Arce; Jonnathan Issac Bravo Moreno; Marjorie Irene Saltos Arce

Introducción.

En el ámbito mundial la matemática es presentada como un conjunto de lenguajes formales que pueden ser usados como herramienta para plantear problemas de manera no ambigua en contextos específicos. Razón por la cual en este siglo se hace presente una matematización acelerada de todas las ciencias, no sólo porque la matemática se utilice para medir o describir fenómenos, sino como herramienta básica para su desarrollo. Esta tendencia a la matematización, y en concreto el hecho de que los datos numéricos se pueden procesar fácil y rápidamente gracias a las innovaciones tecnológicas, comporta el peligro de creer que todo se puede reducir a números, descuidando otras dimensiones, como los valores, que quedan fuera de los niveles de abstracción que comporta la matemática.

Son diversas situaciones de la vida cotidiana en donde encontramos la presencia de las matemáticas, que no necesariamente son en abstracto; de allí que la matemática se torna como un instrumento esencial del conocimiento científico. Por su carácter abstracto y formal, su aprendizaje resulta complicado incidiendo de manera negativa en la educación formal de los individuos.

Lo antes descrito, da base a la elaboración del presente documento, haciendo una descripción de la connotación de Ciencia, su clasificación; para luego definir a la matemática teniendo en cuenta que representa una ciencia formal, cuya trascendencia deviene a su aplicación en el ámbito educativo debido a la construcción de conceptos, que dan paso al conocimiento; y que como tal, llega a representar un reto a la educación matemática.

Ciencia y la Matemática como Ciencia

A través de la historia el hombre siempre se ha preguntado por todo aquello que de alguna manera le afecta y lo ha hecho de diferentes formas, desde las más sutiles hasta las más complejas, siempre tratando de encontrar alternativas y soluciones; sin embargo ha sido y será siempre una tarea ardua y difícil que requiere necesariamente una conciencia analítica y crítica frente al deseo de conocer.

La ciencia se presenta, entonces, como una opción para la construcción del conocimiento científico desde la perspectiva teórico-práctica, teniendo como eje fundamental contribuir a la formación y mejoramiento del tejido social desde las disciplinas que caracterizan su carrera profesional. Teniendo en cuenta este aspecto, Good y Paul (1994) en Ríos (2007) define a la ciencia como, un método de acercamiento a todo el mundo empírico, es decir, al mundo que es susceptible de ser sometido a experiencia por el hombre.

Así mismo, Wartofsky (1973) en Ríos (2007) expone que, la ciencia constituye un cuerpo organizado o sistemático de conocimientos acerca de los cuales puede alcanzarse acuerdo universal por parte de los científicos que componen un lenguaje (o lenguajes) y unos criterios comunes, para la justificación de presuntos conocimientos y creencias.

De acuerdo a las definiciones anteriores, y las planteadas por diferentes autores, podemos decir que la ciencia es entendida como aquel conjunto de conocimientos racionales o ciertos, que se obtienen a través del estudio o práctica, mediante la observación e investigación metódica de los fenómenos naturales y sus leyes, usando el razonamiento y la experimentación para la

La Matemática en el Contexto de las Ciencias

Vol. 2, núm. 2., (2018)

Kleber Andrés Mora Guevara; Josselyn Maoly Cedillo Arce; Jonnathan Issac Bravo Moreno; Marjorie Irene Saltos Arce

obtención de conocimientos entrelazados, con los que se pueden formular interrogantes, que conlleven al planteamiento de hipótesis, generación de teorías y/o leyes de carácter científico.

En este mismo orden de ideas, también se denominan como ciencia o ciencias a las diferentes disciplinas del conocimiento, por el hecho que se enfocan en un tipo especial del saber cómo la física, la química, la matemática, la filosofía, entre otras que forman parte de la división de las ciencias:

Ciencias Formales o Ideales

- A nivel de método utilizan la lógica formal para demostrar teoremas.
- Los planteamientos tienen como base la deducción a través de los axiomas y teorías.
- Los enunciados tienen un carácter analítico.
- Se aplican a la realidad, pero no con rigor científico, sino como parte de la vida cotidiana del hombre.

Ciencias Fácticas o Materiales

- Necesitan de la observación y la experimentación para comprobar hipótesis.
- Parten del análisis de verificación a través de la racionalidad y coherencia de un sistema de ideas.
- Consideran la experiencia como fundamental para el conocimiento de hechos (probabilística de la hipótesis).

- Se aplican en la realidad, poniendo a prueba los enunciados una vez han sido verificados.

Así pues, la matemática como ciencia formal se encarga del estudio, análisis, relaciones y propiedades de entidades abstractas como son los números, símbolos y figuras geométricas, haciendo uso del razonamiento lógico; en fin, es una ciencia que se interrelaciona con otras ciencias como disciplina y a su vez se divide en dos ramas, como lo son las matemáticas puras y las matemáticas aplicadas.

Por otro lado, De Guzman (1993) afirma que, la matemática como ciencia se puede contemplar desde distintas vertientes: como un juego intelectual con sus “objetos” y reglas, que goza de una dimensión lúdica; como un arte en cuanto al quehacer matemático, al modo de concebir procesos que conducen a la búsqueda de resultados, en el que en ocasiones la belleza sirve de guía a la inspiración; como herramienta para comprender la realidad social y natural, explicar y predecir hechos y situaciones, identificar problemas y proponer soluciones. En este sentido capacita para ejercer una ciudadanía responsable, desarrollando la sensibilidad y la comprensión acerca de la problemática social y proporcionando instrumento para abordarla.

Desarrollo de la Matemática como Ciencia

La matemática como una de las ciencias más antiguas, en su surgimiento y desarrollo, según Camarena (2009), ha influido en los diversos problemas de las ciencias naturales exactas (La Astronomía, la Mecánica y la Física) y aun en la actualidad, la matemática se continúa desarrollando por influencia directa de las exigencias de nuevas ramas de la técnica y el surgimiento de las tecnologías.

La Matemática en el Contexto de las Ciencias

Vol. 2, núm. 2., (2018)

Kleber Andrés Mora Guevara; Josselyn Maoly Cedillo Arce; Jonnathan Issac Bravo Moreno; Marjorie Irene Saltos Arce

Los intereses matemáticos no se limitan a servir las demandas de otras ciencias, pues como toda ciencia teórica posee su propio objeto de investigación. Ciertamente es que la matemática se desarrolla a partir de problemas que le plantean otras ciencias, pero también la teoría matemática que elabora, se generaliza y adquiere un carácter abstracto, que le permite luego ser aplicable a corto o largo plazo, a diferentes problemas de los que le dieron origen. Es decir, que la propia teoría matemática puede adelantarse en su desarrollo y no tener de momento una aplicación directa que, luego puede aparecer. Sucede pues que, una vez que nacen los conceptos y teorías matemáticas, estas tienen su propia vida y se desarrollan según las leyes internas del pensamiento matemático.

Existe, por tanto, una independencia relativa del desarrollo de la teoría matemática, que entendemos como la ley fundamental que rige el desarrollo de la matemática, aunque de manera general, las leyes que rigen su desarrollo, son las generales para todas las formas de la conciencia social, a pesar de la conocida singularidad cualitativa de la matemática como ciencia.

El desarrollo de la matemática no es un proceso armonioso de desarrollo continuo y gradual, sino el resultado de una encarnizada lucha de lo nuevo contra lo viejo, lucha de tendencias progresistas y reaccionarias, en donde abundan los ejemplos en que media un enorme tiempo para que una nueva teoría reciba el reconocimiento que se merece.

Por otro lado, en el desarrollo de la matemática como ciencia, se presenta la misma como objeto de estudio, de allí que Ramírez (2009) señala que, la matemática como ciencia posee un objeto de estudio que tiene la característica de no ser un reflejo directo de la realidad objetiva, ya que dicho objeto tiene un carácter abstracto, de ahí que para investigar desde el punto de vista

matemático cualquier objeto o fenómeno, es necesario abstraerse de todas sus cualidades particulares, excepto de aquellas que caracterizan directamente la cantidad o la forma, ya que, aceptamos por el objeto de estudio de la matemática, las relaciones cuantitativas y las formas espaciales del mundo real.

Lo antes señalado puede dar cabida a decir que, en el objeto de estudio de la Matemática, pueden entrar cualesquiera formas y relaciones de la realidad, que posean objetivamente un grado tal de independencia respecto al contenido, que pueden ser totalmente abstraídas de él. Además, no sólo se examinan en la matemática formas y relaciones abstraídas directamente de la realidad, sino también las lógicamente posibles, determinadas sobre la base de las formas y relaciones ya conocidas, o sea las abstracciones de abstracciones.

Las diferentes ramas de la matemática tienen que ver con las formas particulares de estas relaciones cuantitativas y formas espaciales o se distinguen por la singularidad de sus métodos. Así pues, se pueden distinguir dos etapas en la historia de la matemática, caracterizadas por el diferente nivel de utilización de las abstracciones:

1. Se forma la aritmética y la geometría, hay abstracciones a través del concepto de número y de figura geométrica.
2. Con la creación del álgebra y el paso al simbolismo literal, hay abstracciones de las propiedades concretas de los propios objetos matemáticos, es decir, crear abstracciones a partir de abstracciones.

Por tanto en el transcurso del desarrollo de las matemáticas, su objeto de estudio ha ido adquiriendo cada vez más, un carácter más abstracto. En ocasiones el carácter abstracto de su

La Matemática en el Contexto de las Ciencias

Vol. 2, núm. 2., (2018)

Kleber Andrés Mora Guevara; Josselyn Maoly Cedillo Arce; Jonnathan Issac Bravo Moreno; Marjorie Irene Saltos Arce

objeto de estudio, ha llevado y puede llevar a diferentes formas de equívocos, que influyen negativamente en el desarrollo de las matemáticas, por lo tanto, es necesario aprender a evitar semejantes errores. El carácter abstracto de su objeto de estudio hacen de la matemática una ciencia abstracta, pero esto, todo lo contrario, no la aleja de la realidad. La historia muestra que lo importante y determinante en el desarrollo de cualquier ciencia, lo constituyen las exigencias de la realidad material.

Retos para la Educación Matemática

Mucha gente piensa que las matemáticas son algo abstracto que no existe en la realidad, sino en una especie de mundo desconocido al que sólo pueden acceder una serie de iniciados que guardan sus conocimientos para ellos mismos y que no los transmiten a los demás. Sin embargo las matemáticas nos rodean por todas partes. De cara a la educación de la ciudadanía es crucial que la sociedad cobre conciencia de que en sus usos matemáticos ordinarios se está organizando a sí misma de cierto modo y está, por consiguiente, haciéndose algo a sí misma. Tratemos de evitar los estudiantes que tienen miedo a esta asignatura, que les producen un gran bloqueo, por el peligro que se produzca un abismo entre aquellos que saben matemáticas y los que ni siquiera se atreven a hacer una pregunta sobre su aplicación.

Debemos estimar, que la matemática, al mismo tiempo que adquiere una presencia creciente en la sociedad, contribuye al progreso de la cultura humana. Para ello es necesario conservar y transmitir su legado a las nuevas generaciones. Este proceso no está exento de dificultad debido a que la transmisión debe hacerse atendiendo a personas concretas con características afectivas, cognitivas, ambientales, etc. diferentes, inmersas en contextos y en

culturas que tienen formas de pensar, sentir y actuar compartidas. Esto exige considerar la naturaleza social del conocimiento matemático, con objeto de contemplar a los alumnos como seres social e históricamente situados. Por consiguiente, uno de los retos actuales es elaborar marcos más amplios y visiones holísticas para adaptar las relaciones profundas que rigen las matemáticas y su enseñanza en ciertos contextos y paradigmas culturales.

En este contexto, como docentes podemos asumir los retos que conlleva una alfabetización matemática que para Gómez (2000) contemple los siguientes aspectos:

- Reconocer y rehabilitar el conocimiento matemático asociado a toda cultura.
- Establecer mecanismos didácticos para incorporar el contexto de los estudiantes.
- Propiciar que la matemática colabore a la construcción de la identidad social del estudiante.
- Adaptar las relaciones profundas que rigen las matemáticas y su enseñanza en ciertos contextos y paradigmas culturales.
- Priorizar en los objetivos una construcción de la matemática y de la didáctica de la matemática en interacción con los mundos vitales.

La educación matemática así entendida, debe ofrecer competencias para comprender, criticar y transformar el funcionamiento de la sociedad. Una de las firmantes del comunicado que presentábamos al principio, Frankenstein (1995) habla de un hecho común en la mayoría de los alumnos, su “discapacidad matemática” y de sus consecuencias:

La Matemática en el Contexto de las Ciencias

Vol. 2, núm. 2., (2018)

Kleber Andrés Mora Guevara; Josselyn Maoly Cedillo Arce; Jonnathan Issac Bravo Moreno; Marjorie Irene Saltos Arce

“Una persona carente de preparación matemática, que “evita” los números, que no contempla los datos estadísticos como un elemento necesario para comprender los problemas económicos, políticos y sociales, no estudiará con suficiente profundidad los problemas matemáticos de la escuela para reflexionar sobre el cuadro de la sociedad que presentan. Para una persona no preparada desde el punto de vista matemático, la resolución de problemas es un ejercicio que consiste en hallar alguna clave que indique las operaciones o fórmulas que deben utilizarse para transformar en la respuesta a los números dados. El contenido de las aplicaciones se absorbe de manera inconsciente como material que confunde lo que hay que hacer con los números.” (p. 183).

Esto suele suceder porque, la mayoría de las veces, las situaciones que se proponen en clase no son relevantes para los alumnos y tampoco desde el punto de vista social, sino que son meros pretextos para motivar la introducción de nuevos contenidos o para aplicar conocimientos.

Reflexiones Finales

Estas reflexiones nos remiten a preguntas que no son fáciles de resolver en la práctica:

- ¿Qué parte de la matemática se puede enseñar de manera útil y eficaz en el contexto de situaciones relevantes para comprender y transformar la sociedad? Estos contextos aportan situaciones que permiten dar sentido a ciertos conceptos matemáticos, pero no a todos los que se consideran básicos. La matemática es también juego, arte y aventura del pensamiento De Guzmán (1993).

- ¿Qué trabajo hay que realizar sobre los contenidos matemáticos aprendidos en un contexto dado para afianzarlos?, esto es, ¿cómo favorecer la transferencia de aprendizajes?
- ¿Cómo planificar las temáticas a tratar en los diferentes niveles y grados educativos teniendo en cuenta las necesidades sentidas y tratando de partir de la realidad cercana?
- ¿Cómo trabajar en equipo para abordar éstas y otras temáticas desde una óptica interdisciplinar?

Esta forma de enfocar la educación matemática presenta al profesorado y a las instituciones de educación retos que ya hemos señalada, que se pueden convertir en oportunidades para innovar y transformar la práctica educativa:

- Reconocer y rehabilitar el conocimiento matemático asociado a toda cultura.
- Establecer mecanismos didácticos para incorporar el contexto de los estudiantes.
- Propiciar que la matemática colabore a la construcción de la identidad social del estudiante.
- Detectar cómo las valoraciones y creencias a las que los diferentes grupos sociales ligan las formas de conocimiento son mediadoras en el aprendizaje.
- Incorporar la experiencia vital y estimar la emoción y el afecto como vehículos del conocimiento matemático.

La Matemática en el Contexto de las Ciencias

Vol. 2, núm. 2., (2018)

Kleber Andrés Mora Guevara; Josselyn Maoly Cedillo Arce; Jonnathan Issac Bravo Moreno; Marjorie Irene Saltos Arce

-
- Detectar las concepciones alternativas de origen cultural de los estudiantes.
 - Apertura y dinamismo por parte del profesorado especialista para incorporar temáticas de actualidad (elecciones, evolución de la economía, problemas ecológicos, etc.).
 - Contar con espacios de intercambio, de discusión, de estudio y de planificación conjunta, para un trabajo en equipo.
 - Flexibilidad en la organización escolar, que rompa con el esquema tradicional profesor, clase de matemáticas, horario establecido y se formen en ocasiones agrupamientos flexibles de alumnos y equipos de profesores intercambiables entre sí.

Referencias Bibliográficas

Ruiz, J. (2009). **La matemática como ciencia**. Disponible en: <http://www.ilustrados.com/tema/8801/Matematica-como-Ciencia.html>

Camarena, P. (2009). **La matemática en el contexto de las ciencias**. Revista Innovación Educativa, vol. 9, núm. 46. Instituto Politécnico Nacional Distrito Federal, México. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/1794/179414894003.pdf>

Ramirez, A. (2009). **La teoría del conocimiento en investigación científica: una visión actual**. Fac. med. v.70 n.3 Lima. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832009000300011

Ríos, J. (2007). **Epistemología. Fundamentos generales**. Ediciones USTA. Santafé de Bogotá.

De Guzman, M. (1993). **La enseñanza de las ciencias y la matemática**. Revista Iberoamericana. Disponible en: <https://rieoei.org/historico/documentos/rie43a02.pdf>

Frankestein, M. (1995). **El deseo de acceso y equidad en la educación matemática**. Revista Scielo. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcde/n73/0120-3916-rcde-73-00099.pdf>

Gómez, I. (2000). **La alfabetización emocional en educación matemática**. Revista SUMA. Disponible en: <https://revistasuma.es/IMG/pdf/36/126-132.pdf>

La Matemática en el Contexto de las Ciencias

Vol. 2, núm. 2., (2018)

Kleber Andrés Mora Guevara; Josselyn Maoly Cedillo Arce; Jonnathan Issac Bravo Moreno;
Marjorie Irene Saltos Arce
