

XVI CIAEM



Conferencia Interamericana de Educación Matemática
Conferência Interamericana de Educação Matemática
Inter-American Conference of Mathematics Education



Lima - Perú
30 julio - 4 agosto 2023



xvi.ciaem-iacme.org

La clase de matemática transformada en un laboratorio: Una revisión de literatura

Adrián Antonio **Marín-Zapata**

Facultad de Educación, Universidad de Antioquia
Colombia

aantonio.marin@udea.edu.co

María Camila **Ocampo-Arenas**

Facultad de Educación, Universidad de Antioquia
Colombia

camila.ocampo@udea.edu.co

María Denis **Vanegas** Vasco

Facultad de Educación, Universidad de Antioquia
Colombia

maria.vanegas@udea.edu.co

Resumen

El objetivo principal de esta revisión panorámica de literatura es conocer en términos generales, esas concepciones en el campo investigativo, frente a la clase de matemáticas transformada en espacio de experimentación y construcción del saber matemático. Para esto, se realiza la búsqueda en las bases de datos Dialnet y Scielo a partir de las categorías de búsqueda y selección de la información; además, es posible identificar dentro del análisis de los textos leídos, la importancia del aprendizaje experimental que se transforma en aprendizaje significativo, y con esto las relaciones entre los estudiantes y el saber matemático se modifica. Al implicar de igual forma la transformación de las maneras de comprender el mundo, por parte de los estudiantes que asumen las matemáticas como una alternativa para entender y descifrar la realidad.

Palabras clave: Clase de matemáticas; Laboratorio; Aprendizaje experimental; Saber matemático; Aprendizaje Significativo.

Introducción

Es de vital importancia para el campo de la Educación Matemática en general, posibilitar la transformación de las formas de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas en los diferentes contextos de la educación. En este sentido, la reconfiguración de la clase de matemáticas es una apuesta valiosa que puede posibilitar dicha transformación. Una de estas posibles formas de reconfiguración yace en concebir a la clase de matemáticas como un laboratorio para la enseñanza y el aprendizaje de las mismas. Esta forma de ver la clase de matemáticas permite, de un lado, ver al estudiante como un científico en la clase de matemáticas, estableciéndose como un sujeto que construye conocimiento; y de otro lado, posibilita un ambiente aprendizaje rico en diversas maneras de llevar los conocimientos matemáticos a los diferentes contextos. Releyendo a Larrosa (2006) en términos de lo que posibilita concebir la clase de matemática como un laboratorio, da lugar a *experimentar* dicha clase como aquello que *nos pasa* y no como eso que pasa; es decir, que permite la transformación de los sujetos.

Debido a lo anterior, surge el interés de indagar en esta revisión de literatura sobre las experiencias vividas dentro de las clases de matemáticas al ser transformadas en espacios de experimentación y construcción de los saberes matemáticos. En primer lugar, se aborda la metodología que guía esta revisión; luego, se describen en términos de categorías los documentos hallados en diferentes bases de datos referidas a i. La concepción de la clase de matemáticas como un laboratorio, ii. Las formas de concebir el saber matemático en relación a la clase de matemáticas vista como laboratorio; por último, se presenta unas conclusiones. En esta revisión se encontraron 25 artículos, de los cuáles, luego de una depuración basada en criterios de búsqueda, se analizaron 7.

Metodología

En relación con el objetivo de este escrito, se emplea una revisión panorámica de literatura, la cual, según Guirao (2015) pretende identificar los conceptos principales que sustentan los laboratorios en el área de matemáticas, las principales fuentes y tipos de evidencias disponibles que den cuenta del uso de los mismos en otros escenarios para reconocer potencialidades y asuntos por mejorar a la hora de utilizarlos.

En este sentido, para dicha revisión, se aplica una búsqueda sobre las bases de datos Dialnet y Scielo, las cuales fueron seleccionadas por el posicionamiento en la comunidad investigativa de Educación Matemática y por la accesibilidad que se tiene desde la universidad a la que pertenecen los autores.

Para el proceso de búsqueda se utilizaron las ecuaciones de búsqueda: Laboratorios de matemáticas + aprendizaje; aprendizaje experimental + matemáticas, estas permitieron reconocer los avances investigativos en el área, sin embargo, fue necesario utilizar algunos criterios de selección dado el volumen de información encontrada. Dichos criterios fueron:

- i. Que en título, resumen o palabras claves, se refiera explícita e implícitamente a las ecuaciones de búsqueda.
- ii. Se seleccionan documentos en habla hispana.
- iii. Se seleccionan documentos de acceso abierto.

La búsqueda arrojó 25 textos, de los cuáles con base a los anteriores criterios se seleccionaron 7. Los textos se analizaron por medio de fichas de lectura y una tabla de organización cronológica. A continuación, se describe el panorama investigativo hallado.

Resultados: posibilidades para la transformación de la clase de matemáticas en un laboratorio experimental

De acuerdo con lo anterior, se identifican dos categorías de importancia para la investigación. Estas son: i. El saber matemático en relación al aprendizaje basado en la experiencia. ii. Comprensiones de los laboratorios en la clase de matemáticas. A continuación, se definen las categorías establecidas.

El saber matemático en relación al aprendizaje basado en la experiencia

A lo largo de esta revisión de literatura, cobran vida algunas comprensiones frente a la creación de aprendizajes significativos en los estudiantes, desde lo vivido y experimentado, como alternativa a esas maneras tradicionales de aproximarse al saber matemático y que este tiene sentido en el mundo real. Es por esta razón, que Casallas (1999) problematiza que “en nuestros estudiantes, no basta con existir físicamente en el entorno para comprender la realidad que vive, es mediante el lenguaje que construimos y comprendemos la realidad” (p.1). Un lenguaje que en las palabras de Rojano (1994) es entendido como las matemáticas y en especial las matemáticas escolares, que comienzan a redefinir esas relaciones entre el saber matemático y los estudiantes, ya que “los sujetos son vistos como usuarios potenciales del lenguaje matemático” (p.2).

En estas posturas, se reconoce una alternativa que conduce desde los argumentos a la factibilidad de un proceso de creación de un espacio, donde el uso de ese lenguaje matemático dentro de lo cotidiano sea una constante y posibilite esa cercanía al mundo real. Así mismo, se establece que en el proceso de transformación de las relaciones estudiantes y saber matemático, se reconozca la necesidad de un cambio, en el que las clases de matemáticas se conviertan en espacios donde la posesión del saber se construye en esa interacción entre el mundo y los conceptos. Ya que, como tarea para redefinir la labor de la escuela, “debemos transformar el conocimiento escolar hacia uno que enriquezca las interacciones de los estudiantes con el entorno” (Casallas, 1999, p.4).

Por otro lado, de esos cambios que son necesarios generar en las clases de matemáticas partiendo del aprendizaje experimental, los autores, hacen un llamado a reflexionar, respecto al proceso de enriquecimiento de la interacción entre el estudiante y el entorno. Aspecto que

repercute en la relación de una u otra forma del estudiante y el saber matemático, entrando en juego elementos históricos de las concepciones propias de las matemáticas.

Unas concepciones de las matemáticas, que han implicado que sean entendidas simplemente desde la exactitud y la infalibilidad de sus postulados, generando un estancamiento en la producción de ideas y la comprensión de otras; ya que como dicen Godoy et al. (2014) “por tradición y facilidad en matemática el rigorismo ha sido tomado en alta estima, mientras que el ensayo y error de la experimentación se subestima” (p.116). Aspecto que dentro del espectro escolar; muchos ven como improcedente proponer la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, desde el proceso en el cual el saber matemático se construye al experimentar con el mundo de las ideas y el mundo real; y no solo desde conocer o memorizar conceptos, y realizar listas de ejercicios sin ningún fin práctico o relación con alguna situación de la realidad.

Comprensiones de los laboratorios en la clase de matemáticas

De lo improcedente, al salir de la norma establecida para enseñar y aprender matemáticas, surgen alternativas que redefinen las concepciones que se tienen respecto a esta ciencia. Es así que, Jiménez (2010) plantea que existen “dos formas básicas de concebir los conceptos matemáticos: una como entes abstractos y otra como entes que tienen relación con el mundo” (p.3). aspecto que en términos de esta investigación repercuten en el valor que va tomando el acto experimental, y las implicaciones que tiene en un ambiente en el cual se pretenda enseñar y aprender matemáticas, con alternativas en las que conocer al mundo sea un medio para que el estudiante se relacione con el saber de forma intencionada. A continuación, se presentan dos concepciones de los laboratorios rastreados.

Laboratorios intencionados. En este apartado, se presentan algunas de las experiencias relacionadas a la creación de laboratorios en la escuela, bajo una intención concreta. En este sentido los planteamientos de Godoy et al. (2014) y Jiménez (2010) proponen que dentro de la creación y descripción del cómo la clase de matemáticas se convierte en un laboratorio, está presente la idea, de que dentro de este espacio de formación no se subestima el error producto del experimentar; sino, que debe dar importancia a la capacidad para identificar el error y aprender de ello y poder pensar en las matemáticas y sus conceptos como esos entes que tienen mucho que ver con el mundo.

Para ello, él maestro es visto como un artífice de posibilidades, donde él construye las condiciones en las que el saber se transforma en la medida en que llega al estudiante y repercute en sus formas de comprender el mundo, desde lo funcional de los conocimientos y en este caso del saber matemático, ya que como dice García (2016) “el educando asiste a la escuela con la intención de aprender algo funcional, algo que le sirva para la vida, pero la génesis de la funcionalidad de los aprendizajes está en los conocimientos y sentimientos previos” (p.3).

Bajo esta lógica de construir conocimientos a partir de la experiencia, no solo se aporta al estudio de las matemáticas dentro del ambiente escolar, sino que también se aporta a las

dinámicas de relacionamiento entre los individuos, ya que como afirma Godoy et al (2014) al “hacer prácticas en los salones de clases es parte del objetivo, la experimentación, la consulta y la simulación, además de la convivencia y la interacción grupal” (p.120). Demuestra la factibilidad de no solo transformar la relación que existe entre los individuos y el saber, sino aportar a ese entramado de relaciones entre los humanos, al presentar otra de las muchas intenciones que existen en la creación de laboratorios dentro de la escuela.

Laboratorios de Matemáticas. Para esta revisión panorámica, se rescata la realización de experimentos dentro de los laboratorios, como una de tantas maneras en que el proceder, estudiar y el crear, no tienen que ser siempre con objetos tangibles, sino que pueden ser situaciones que desde la imaginación puedan ser abordadas y estudiadas con todo el rigor que implica hacer un experimento dentro de la clase de matemáticas como laboratorio. Con relación a esas vivencias que miran hacia la creación de espacios en el que se aprenda en torno a lo que se prueba y se verifica con la experiencia, en el diálogo con los conceptos. Donde “se buscan formas efectivas de involucrar a docentes y estudiantes en la construcción de un aprendizaje significativo de las ciencias que convoque, interese y entusiasme” (Calderón et al, 2015, p.5).

Además, es esencial fundamentar las ideas desde las experiencias que otros ya han tenido frente a la creación de laboratorios, no solo de matemáticas, sino de laboratorios referidos a otras disciplinas que son creados para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. En este sentido, Calderón et al. (2015) proponen que “el laboratorio puede y debe ser usado para estimular la curiosidad y el placer por la investigación y el descubrimiento. Da a los alumnos la posibilidad de explorar, manipular, sugerir hipótesis, cometer errores y reconocerlos y por tanto aprender de ellos” (p.5).

Los docentes Calderón et al. (2015) presentan una alternativa en la que las ciencias pueden ser estudiadas desde un laboratorio de bajo costo, haciendo uso de las TIC, y de esta forma presentar como aporte conceptual y práctico a la desigualdad que habita en todas partes, planteando en este caso un enfoque pedagógico en el cual el aprendizaje se da por inmersión en el medio y en el contacto con los objetos de aprendizaje.

De manera que, al leer y aproximarse a las ideas que en el mundo se han creado frente a concebir la clase de matemáticas desde otra mirada. Se comprende que se puede identificar una propuesta en la cual Bridi et al. (2010) nos relatan lo vivido con estudiantes del cuarto año de escuela primaria, dentro de la creación de un laboratorio de biología para la enseñanza de la matemática, determinando que se pueda pensar con precisión, en estudiar matemáticas por medio del estudio de fenómenos del mundo; en los cuales otras ciencias se encargan de su comprensión.

Conclusiones

En este documento se tuvo como objetivo conocer en términos generales, esas concepciones en el campo investigativo, frente a la clase de matemáticas transformada en espacio de experimentación y construcción del saber matemático. Para abordarlo se realizó una

revisión de literatura que nos permitió reconocer los avances en el campo y la importancia de los laboratorios en las clases de matemáticas. La revisión de literatura arrojó por un lado la importancia que en los laboratorios de matemáticas tiene la relación entre lo vivido, aprendido y sentido por los estudiantes, y por otro lado las comprensiones que se tienen con respecto a los laboratorios en las clases de matemáticas.

Al referenciar el primer hallazgo se reconoce que lo vivido, aprendido y sentido permite la construcción de aprendizajes significativos, lo que implica tener presente el vínculo entre el objeto de aprendizaje y lo funcional de eso que se aprende. En este sentido, se reconoce que la clase de matemáticas convertida en laboratorio es un pretexto, para problematizar la cercanía de los saberes matemáticos con el estudiante, donde, de manera experimental interactúa con ellos y los resignifica. De tal manera, que implica generar con ellos aprendizajes que perduran en el tiempo, es así que esta revisión de literatura permite identificar, que, dentro de la creación de un espacio de laboratorio en la clase de matemáticas, entran las posibilidades de estudiar otras ciencias en relación con las matemáticas.

Con respecto al segundo hallazgo de la revisión de literatura, se identifica como los laboratorios en el área de matemáticas se convierten en una posibilidad para desarrollar procesos de interdisciplinariedad, donde otras ciencias del conocimiento unidas a las matemáticas expliquen o traten de dar solución a un fenómeno. En esta línea, se demuestra la posibilidad de proponer al mundo una clase de matemática que se transforma en laboratorio, con la intención de que los estudiantes modifiquen esa relación con el saber matemático, y con ello la relación, comprensión e imaginarios, que los estudiantes tienen del mundo, esto se modifica en la medida en que las matemáticas resignifican lo que comprenden de la realidad.

Finalmente, se reconoce la necesidad de seguir indagando con respecto a esta metodología en las aulas de matemáticas, sus posibilidades y aquellos asuntos que implican por un lado la evaluación de los conocimientos y su aplicabilidad en otro tipo de escenarios.

Referencias y bibliografía

- Bridi, J. H., Sant'Ana, M. D. F., Geller, M., y Silva, J. D. (2010). El uso de actividad de laboratorio de biología para la enseñanza de matemática en los años iniciales: una estrategia interdisciplinaria de enseñanza y aprendizaje. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, 12, 131-150.
- Calderón, S.E.; Núñez, P.; Di Laccio, J.L.; Iannelli, L.M. y Gil, S. (2015). Aulas-laboratorios de bajo costo, usando TIC. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(1), 212-226.
- Casallas, J. F. R. (1999). La matemática como herramienta en la construcción y conocimiento del entorno. *Paideia Surcolombiana*, (7), 77-84.
- García, J. V. (2016). La clase de matemáticas como laboratorio epistemológico. *REIEC*, 11(2), 28-38. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273349183003>
- Godoy, J., Fraire, R., Saucedo, R., y Flores, S. (2014). El aula como laboratorio de matemáticas aplicadas. In *Ciencias Naturales y Exactas Handbook T-II: Congreso Interdisciplinario de Cuerpos Académicos* (pp. 105-116). ECORFAN.

Guirao Goris, S. J. A. (2015). Utilidad y tipos de revisión de literatura. *Ene*, 9(2).

Jiménez, A. (2010). La naturaleza de la matemática, sus concepciones y su influencia en el salón de clase. *Educación y Ciencia*, 13, 135-150.

Larrosa, J. (2006). Sobre la experiencia. *Aloma. Revista de Psicologia i Ciències de l'Educació*, 2006, num. 19, 87-112.

Rojano, T. (1994). La matemática escolar como lenguaje. Nuevas perspectivas de investigación y enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 12(1), 45-56.