



DOI: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i3.1212>

Ciencias de la educación

Artículo de revisión

*Metodología STEAM y su uso en Matemáticas para estudiantes de bachillerato en tiempos de pandemia Covid-19*

*STEAM methodology and its use in Mathematics for high school students in times of pandemic Covid-19*

*Metodologia STEAM e seu uso em Matemática para estudantes do ensino médio em tempos de pandemia de Covid-19*

Rosmary Olga García-Mejía<sup>I</sup>  
[rgarcia2217@pucem.edu.ec](mailto:rgarcia2217@pucem.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-1085-5438>

Carlos Enrique García-Vera<sup>II</sup>  
[cgarcia@pucem.edu.ec](mailto:cgarcia@pucem.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0003-1743-7682>

\***Recibido:** 30 de mayo de 2020 \***Aceptado:** 15 de junio de 2020 \* **Publicado:** 25 de junio de 2020

- I. Ingeniero en Sistemas Informáticos, Maestrante de la Maestría de Innovación en Educación en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Manabí, Portoviejo, Ecuador.
- II. Magíster en Gerencia Educativa, Economista, Docente en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Manabí, Portoviejo, Ecuador.

## Resumen

En la búsqueda de alternativas de solución al problema del rendimiento de los estudiantes en matemáticas, ha surgido una metodología denominada STEAM; la cual es una herramienta que llega a potenciar los procesos de enseñanza y aprendizaje, a partir de la interdisciplinariedad, provocando de manera intencionada procesos de investigación científica para el aprendizaje de nuevos conceptos de Matemáticas, Ciencias y Tecnología, todo esto articulado con aprendizajes basados en proyectos, buscando potenciar y mejorar la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de las áreas básicas. Se realizó una investigación documental con el objetivo de analizar la metodología STEAM como estrategia de aprendizaje en la asignatura de matemática para estudiantes de bachillerato.

**Palabras claves:** Metodología STEAM; enseñanza de la matemática; estrategia; estudiantes.

## Abstract

In the search for alternative solutions to the problem of student performance in mathematics, a methodology called STEAM has emerged; which is a tool that comes to enhance the teaching and learning processes, based on interdisciplinarity, intentionally provoking scientific research processes for learning new concepts of Mathematics, Science and Technology, all of this articulated with learning based on projects, seeking to enhance and improve the motivation of students towards learning the basic areas. A documentary investigation was carried out with the objective of analyzing the STEAM methodology as a learning strategy in the mathematics subject for high school students.

**Keywords:** STEAM Methodology; mathematics teaching; strategy; students.

## Resumo

Na busca de soluções alternativas para o problema do desempenho dos alunos em matemática, surgiu uma metodologia chamada STEAM; que é uma ferramenta que vem aprimorar os processos de ensino e aprendizagem, com base na interdisciplinaridade, provocando intencionalmente processos de pesquisa científica para aprender novos conceitos de Matemática, Ciência e Tecnologia, tudo isso articulado à aprendizagem baseada em projetos, buscando aprimorar e melhorar a motivação dos alunos para aprender as áreas básicas. Foi realizada uma investigação

documental com o objetivo de analisar a metodologia STEAM como estratégia de aprendizagem na disciplina de matemática para alunos do ensino médio.

**Palavras-Chave:** Metodologia STEAM; ensino de matemática; estratégia; alunos.

## Introducción

Actualmente el proceso de aprendizaje de las matemáticas, están dirigidas hacia una petición del sentido cognoscitivo, fundamentándose su atención en el pensamiento epistemológico que contribuya al desarrollo de la capacidad de razonar, indagar, argumentar, concretizar y reflexionar, sobre el comportamiento de los fenómenos que ocurren en el contexto social, los cuales carecen de un proceso de modelación matemática para su solución, razón por la cual los estudiantes no se sienten atraídos por ella o, incluso, muestran una cierta antipatía hacia su aprendizaje, teniendo en cuenta que las matemáticas son útiles y necesarias para la vida, por ello deben estar pensadas para todos, y no sólo para aquellos a los que más les gustan o sienten más atracción por ellas.

Por tanto, ha surgido una metodología que coadyuva al proceso de aprendizaje de la matemática, de una manera lúdica, nos referimos a la metodología: Ciencia **S**, Tecnología **T**, Ingeniería **E**, Artes **A**, y Matemáticas **M** (STEAM), cuando hablamos de STEAM nos referimos, a una educación basada en un acercamiento al aprendizaje que trata de eliminar las tradicionales barreras que separan las cuatro disciplinas integrándolas en un mundo real con rigor y que proporciona relevantes experiencias de aprendizaje para los estudiantes. En una Educación basada en STEAM, los estudiantes aprenden a trabajar en equipo resolviendo problemas reales sobre los que deben tomar decisiones y reflexionar; haciéndolo de forma creativa, aumentando así el pensamiento crítico individual, su autoestima e impulsando sus capacidades comunicativas, la experimentación en primera persona les permite mejorar la retención de los conceptos aprendidos a largo plazo (Asinc, 2018).

(Uzurriaga, 2013)Plantea, “que los estudiantes del siglo XXI necesitan desarrollar sus capacidades en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas a niveles mucho más elevados de lo que se consideraba aceptable en el pasado, fundamentalmente debido al desarrollo de las nuevas tecnologías, y no se trata de introducir dos nuevas asignaturas en el currículo, sino de integrar la práctica de la tecnología y la ingeniería en las lecciones ya existentes de matemáticas y ciencias,”. Es por ello, que la importancia de combinar el enfoque STEAM y los procesos de educación

tradicional, está en el hecho de que los estudiantes realizan conexiones entre materias y otras disciplinas, adquiriendo otros conocimientos, por tanto, es un aprendizaje basado en el conocimiento, en lo que se quiere que aprendan y sean capaces de construir conocimientos significativos y valederos.

Para la sociedad actual la enseñanza de la matemática, ocupa un papel preponderante dentro de las necesidades del ser humano, tanto así que a través del tiempo se han formado organizaciones a fin de incorporarla en su personalidad, con el fin de favorecer a la gente una visión científica del mundo, este enfoque se podría llamar proceso de aprendizaje científico, y la misma ha dejado de ver la imperiosa necesidad de realizar los debidos cambios en el referido campo de las matemáticas. Según (Uzurriaga, 2013), “en la actualidad retorna la importancia de la enseñanza - aprendizaje de la matemática, ya que al utilizar metodologías acordes a esta ciencia conllevaría, a las personas a cambiar la idea encerrada que se tiene de ella, entonces la verían como una ciencia indispensable, primordial y clave en el desarrollo de todos los sectores del país”. De esta manera, los estudiantes dejarían de verla monótona, difícil, complicada, inentendible y sobre que no tiene ninguna utilidad para la vida.

Uno de los mayores obstáculos en el estudio de la matemática es la falta de motivación para hacerlo, lo que se debe fundamentalmente a las actitudes negativas con la que los estudiantes enfrentan esta disciplina, estas actitudes pueden deberse entre tantas cosas, a una mala adopción del estudiante al medio en que se desarrolla su proceso de aprendizaje, en su inserción a este medio no existe una interacción dinámica y mutuamente perfecta entre él y su situación total de aprendizaje con las demás ciencias y su entorno, de allí recae la responsabilidad de la escuela y del docente en la planificación, desarrollo, evaluación y retroalimentación en el proceso de enseñanza. Según (Murillo, 2013), asevera que el maestro de matemática demanda propuestas con nuevos preceptos teóricos-prácticos matemáticos a partir de situaciones cotidianas y aprendizajes significativos; igualmente (Uzurriaga, 2013), afirman que debe combinar solidez y conocimientos matemáticos con las teorías pedagógicas y metodologías que permiten a los estudiantes un aprendizaje a lo largo de toda la vida; de la misma manera (Rodríguez, 2013), alega que debe existir el binomio matemática – cotidianidad porque alienta al estudiante dejar su predisposición inicial de verla como inalcanzable y aprecie su verdadero valor y utilidad. Por ello, el estudio de la de matemática se aprecia en la totalidad de los actos humanos, por lo que merece un docente integral, que conozca

de conceptos matemáticos, comprenda la complejidad, y aplique metodologías novedosas para su enseñanza, así de esta manera cambiaría el paradigma de los docentes y estudiante, entiendan que la matemática emerge en la cotidianidad, y tiene aplicabilidad en su entorno, en la vida y fácil de entender.

Para la sociedad actual la enseñanza de la matemática, ocupa un papel preponderante dentro de las necesidades del ser humano, tanto así que a través del tiempo se han formado organizaciones a fin de incorporarla en su idiosincrasia, con el fin de favorecer a la gente una visión científica del mundo, este enfoque se podría llamar proceso de aprendizaje científico, y la misma ha dejado de ver la imperiosa necesidad de realizar los debidos cambios en el referido campo de las matemáticas. Las razones del surgimiento del enfoque educativo en STEAM se atribuyen a los requerimientos actuales y futuros de la fuerza de trabajo, a la falta de progreso de los estudiantes en estas áreas, a su elección de no seguir las como sus aspiraciones profesionales y a las metas económicas de los países. La Educación STEAM busca enfrentar tres retos:

- a) Responder a los desafíos económicos globales que enfrentan muchas naciones;
- b) Satisfacer la alta demanda de alfabetización STEAM para la solución de problemas tecnológicos y ambientales a nivel global; y
- c) Desarrollar mano de obra con los conocimientos y competencias necesarias para desempeñarse en el siglo XXI (Ritz, 2014).

A continuación, una muestra de los esfuerzos de algunas naciones que están poniendo en práctica el enfoque educativo STEAM en sus políticas locales:

(Ritz, 2014), presenta un corto resumen de diversas políticas educativas entorno al enfoque educativo en STEAM; Países como Israel, Holanda y Francia, han fusionado los contenidos de la educación científica y tecnológica; otros países como Canadá y Suecia, han integrado el contenido de ingeniería dentro del currículo de la educación tecnológica; otros países han experimentado con el desarrollo de programas de ingeniería para sus escuelas, en un esfuerzo por introducir el contexto de sus escuelas en la ciencia, las matemáticas y el contenido tecnológico.

El gobierno de Inglaterra se ha dedicado a dos objetivos importantes, el primero es el fortalecimiento de personal calificado para mejorar la fuerza de trabajo en el país, y el segundo, es

la alfabetización STEAM a la comunidad educativa en general, creando programas aplicados al currículo y fortaleciendo este trabajo con la formación de un centro nacional. En Escocia recomiendan reformas educativas que enfoquen la atención en el estudio de las áreas STEAM por separado, sin mirarlos con un enfoque integrador.

Por su parte, el Gobierno Francés ha creado diferentes fundaciones con el propósito de trabajar con las escuelas y colegios, formando y alfabetizando en STEAM, con proyectos basados en la investigación y utilizando diferentes e innovadoras estrategias de enseñanza.

Este enfoque pretende mejorar las capacidades de sus estudiantes en estas áreas, mejorar sus niveles en las pruebas censales internacionales, motivar estudiantes para que elijan las carreras con esta metodología en sus perfiles profesionales, mejorar en métodos de enseñanza y transformar los ambientes de aprendizaje para fortalecer la comprensión y la apropiación del conocimiento en sus estudiantes (Ritz, 2014).

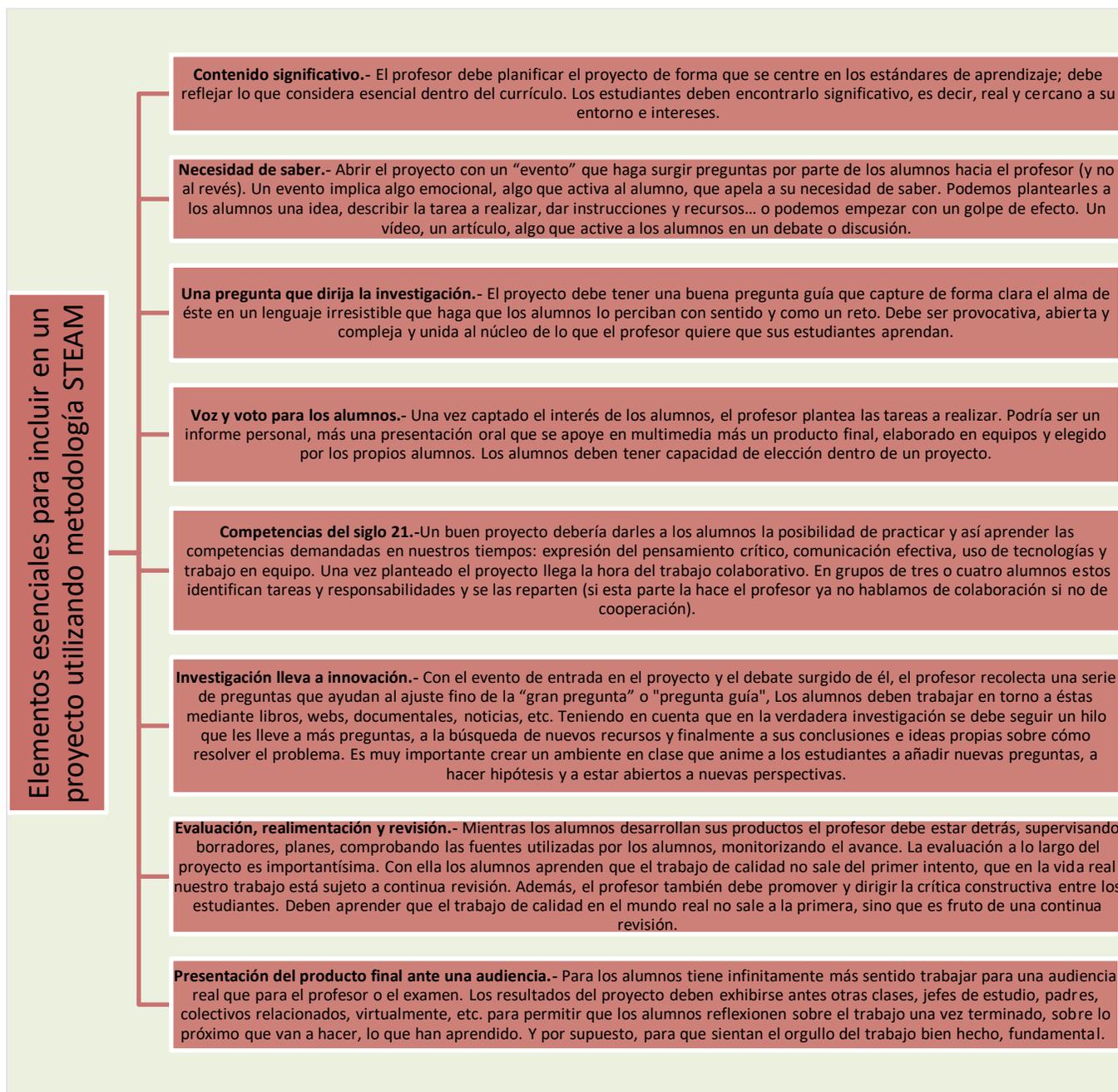
Para (Cilleruelo, 2016), opinan que las actividades STEAM, son aquellas que están conformadas por dos o más áreas de ciencias, matemáticas, ingeniería tecnología y arte, de manera que mediante un proyecto único, los participantes adquirirán conocimientos de diversas áreas de las mencionadas anteriormente, además, debe basarse en la realización de Proyectos que pueden aumentar el interés de los estudiantes de Matemáticas, de esta manera se involucran en la solución de problemas auténticos, trabajar en equipo, y construir soluciones reales y tangibles.

La implementación de dicha metodología dentro del aula, se realiza según las estrategias didácticas que planifique cada docente para su desarrollo, pero a manera de orientación presentamos lo expresado por (Cilleruelo, 2016): "La educación STEAM permite una aproximación al proceso de enseñanza aprendizaje desde un proceso activo impulsado por un juego experimental que promueve la ruptura de barreras entre disciplinas e incluye múltiples posibilidades en la encrucijada arte, ciencia y tecnología". STEAM es importante porque fomenta el trabajo colaborativo, se basa en el aprendizaje por proyectos, permite que el estudiante desarrolle un trabajo creativo que lo conduce al aprendizaje natural de las matemáticas y promueve la investigación escolar.

Por lo mencionado en el párrafo anterior, que el proceso de enseñanza–aprendizaje bajo la visión de esta metodología, está direccionado en el aprendizaje basado en proyectos (ABP). Es por ello que de acuerdo a: (Aliane, 2016), expresa “el desarrollo de un proyecto establece una meta como la elaboración de un producto final, su consecución exigirá el aprendizaje de conceptos técnicos y

de actitudes, entre sus características más relevantes están: crear un marco ideal para desarrollar varias competencias transversales como el trabajo en equipo, la planificación, la comunicación y la creatividad; motivar a los alumnos” por tanto, se puede considerar como un instrumento para mejorar el rendimiento académico y la persistencia en los estudios.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de formación (INTEF, 2015), presenta los ocho elementos esenciales que debe incluir un proyecto sustentado en la Metodología STEAM:



**Figura1.**- Elementos esenciales según El Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de formación (INTEF, 2015).

## Materiales y Métodos

La investigación realizada es documental de carácter descriptivo, bajo una revisión crítica del pensamiento, puesto que se trata de analizar cómo es utilizada la metodología STEAM como estrategia de aprendizaje en la asignatura de matemática para estudiantes de bachillerato. En este

sentido, la investigación documental hace referencia aquella en la cual el punto de partida es la búsqueda bibliográfica de autores y obras sobre el tema objeto de estudio, (Balestrini, 2012).

En este orden de ideas (Hurtado, 2012) define la investigación documental como el estudio de problemas con el propósito de ampliar y profundizar el conocimiento de su naturaleza con el apoyo principal en trabajos previos, información y datos divulgados por medios impresos, audiovisuales o electrónicos. La originalidad del estudio se refleja en el enfoque, criterios, conceptualizaciones, reflexiones, conclusiones, recomendaciones y en general, en el pensamiento del autor.

Bajo este contexto, se trata de plantear un enfoque personal, productos del análisis de textos y teorías ya existentes, acerca de la metodología STEAM y su aplicación como estrategia de aprendizaje en la asignatura de matemática para estudiantes de bachillerato, estableciendo premisa, y allí radica la originalidad y el aporte del investigador, sobre el análisis realizado a los efectos de recomendar la importancia de la metodología STEAM como estrategia de aprendizaje en la asignatura de matemática.

### **Criterios de selección**

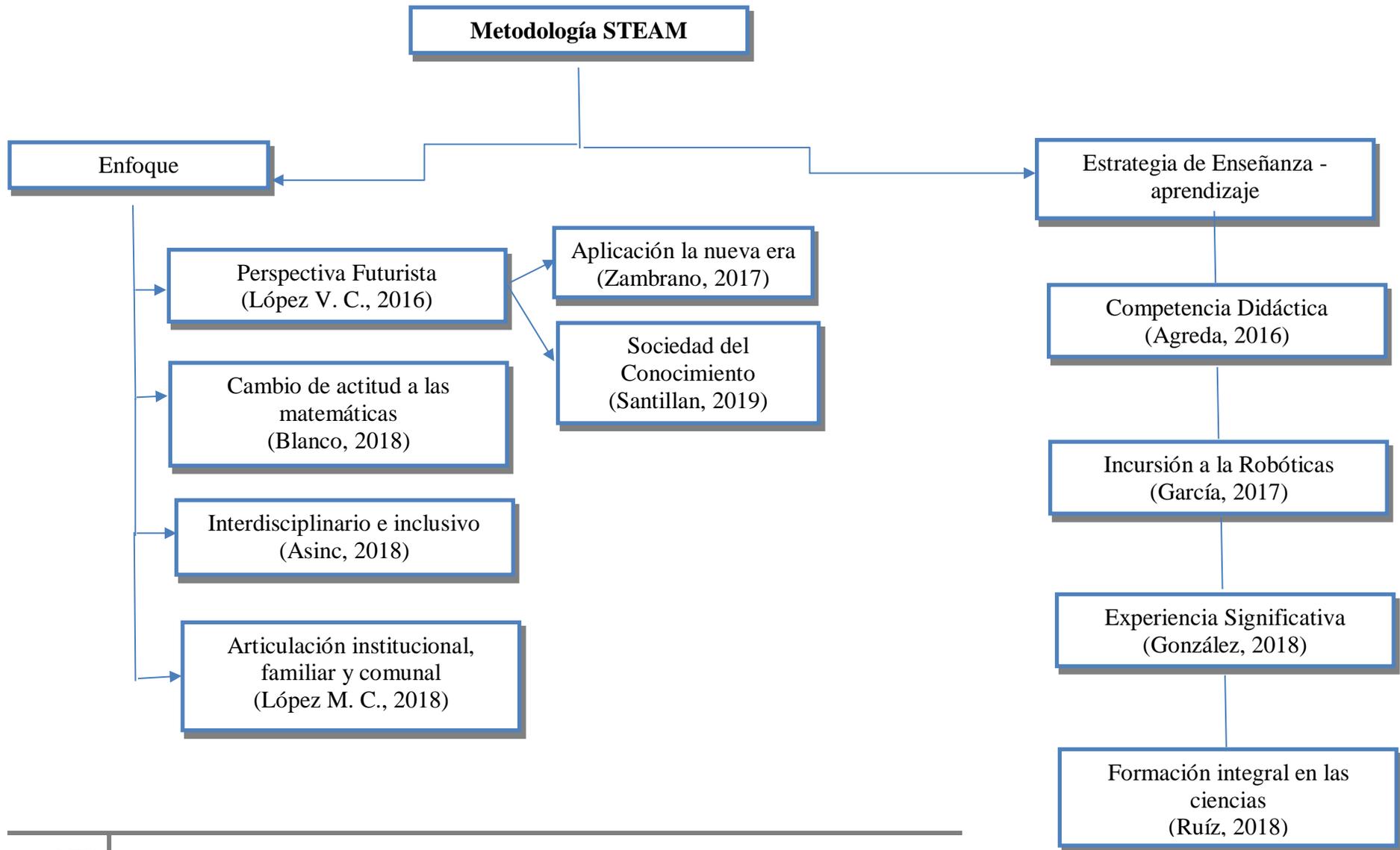
Para la localización de los documentos bibliográficos se utilizaron varias fuentes documentales. Se realizó una búsqueda bibliográfica desde mayo de 2020 en revistas científicas indexadas como <http://www.redalyc.Org>, <http://www.revistamulticiencias.ve>, <http://revistas.ups.edu.ec/index.php/alteridad>, Utilizando los descriptores: metodología steam, enseñanza de la matemática y estrategias de aprendizajes. Los registros obtenidos oscilaron entre 16 y 35 registros tras la combinación de las diferentes palabras clave. También se realizó una búsqueda en Internet en el buscador “Google académico” con los mismos términos. Además, se seleccionaron aquellos documentos, resúmenes, tesis, trabajos de investigación y teorías con apoyo científico, referente al tema.

Luego de la revisión bibliográfica consultada, se seleccionaron diez (10), por el importante aporte al desarrollo de esta investigación.

## **Análisis y Discusión de los Resultados**

**Ilustración 1.** Fuentes bibliográficas consultadas. Principales aportes.

Metodología STEAM y su uso en Matemáticas para estudiantes de bachillerato en tiempos de pandemia Covid-19



## **Análisis y Discusión**

La relación existente entre Matemáticas, Ciencia y Tecnología es inherente a estas disciplinas, de lo que se trata es de provocar de manera intencionada procesos de investigación científica para el aprendizaje conjunto de nuevos conceptos de Matemáticas, Ciencias y Tecnología dentro de un proceso práctico de diseño y resolución de problemas, tal y como se hace en Ingeniería y en el mundo real, de esta manera fortalecen el pensamiento crítico individual, la autoestima e impulsan sus capacidades comunicativas y la experimentación en primera persona les permite mejorar la retención de los conceptos aprendidos a largo plazo.

Surge la imperiosa necesidad de re-dimensionar el currículo educativo, ya que son muchos los estudiantes que presentan desánimo y poco interés al aprendizaje de la asignatura de matemática, debido a su complejidad y profundidad. Al impartir currículos cerrados y poco flexibles, hacen que los estudiantes no sean capaces de entender los conceptos más significativos, por eso se sugiere que, a través, de proyectos inter-disciplinarios y aplicando la metodología STEAM, el estudiante podrá crear una visión global y real de los conocimientos que puedan impartirse en la enseñanza de la matemática, para así lograr una mayor comprensión de la misma.

Asimismo, al implementar la metodología STEAM de una forma articulada, en la que todas las partes involucradas en el proceso educativo, se incluyan, además de generar un impacto significativo en la institución educativa, involucrará más a la institución con la comunidad y miembros de la familia de los estudiantes, (López & Córdoba.,2018); además que durante el proceso de las diferentes actividades y proyectos que se generen por medio de la interdisciplinariedad de asignaturas, desarrollará en los estudiantes capacidades, no solo en las asignaturas bases del STEAM como las Matemáticas, sino, en la capacidad para trabajar en equipo, la comunicación oral y escrita, el pensamiento crítico, entre otras; las cuales son capacidades muy requeridas no solo en los contextos empresariales actualmente, sino también, en los ciudadanos de la sociedad actual, de ahí la importancia de comenzar a implementar esta metodología.

## **Conclusiones**

Luego de realizar la revisión de la literatura y referencias bibliográficas del tema en estudio, se puede determinar, que para un adecuado desarrollo en la asignatura de matemática apoyada en la metodología STEAM, se requiere que el docente estudie a profundidad múltiples saberes y haga

uso adecuado de las estrategias de enseñanza/aprendizaje para lograr el éxito de la asignatura, pues de esto depende que la practica pedagógica impacte en los estudiantes generando aprendizajes significativos. Debido a los resultados analizados, se considera pertinente utilizar dicha metodología mencionada, para desarrollar unidades interdisciplinarias, sin dejar de lado las necesidades y el contexto que esté presente para enriquecer y fortalecer múltiples saberes enseñados desde un mismo tema.

Además, con el propósito de lograr la implementación de ambientes de aprendizaje con enfoque educativo en STEAM, las instituciones educativas deben, como política institucional, involucrar y guiar a los docentes hacia la integración curricular, mínimamente de las áreas, ofreciendo jornadas pedagógicas que permitan este proceso interdisciplinar; motivando a cada una de las áreas a complementar este trabajo con proyectos integrados que resuelvan problemas del entorno, que mejoren y motiven el aprendizaje de los estudiantes.

## Referencias

1. Agreda, M. O. (2016). Adquisición de competencias STEAM: Propuesta didáctica en el grado de educación primaria de las facultades de ciencias de la educación de Jaén y Granada. Granada: OCTAEDRO.
2. Aliane, W. &. (2016). Una experiencia de aprendizaje basado en proyectos en una asignatura de robótica. IEEE- Rita, 71-76.
3. Asinc, E. &. (2018). Steam como enfoque interdisciplinario e inclusivo para desarrollar las potencialidades y competencias actuales. Identidad Bolivariana, 62-74.
4. Balestrini, M. (2012). Cómo elaborar un proyecto de investigación. Caracas : Consultores Asociados.
5. Barca Lozano, A., Porto Riobo, A., Brenlla Blanco, J., & Morán Fraga, H. (2017). Contextos familiares y rendimiento escolar en el alumnado de educación secundaria . International Journal of developmental and educational Psychology, 197-217.
6. Blanco, T. G. (2018). Análisis de actividades STEAM en una educación Matemática inclusiva. Granada: Investigación en Educación matemática XXII. Sociedad Española de Investigación.

7. Chaparro, A., González, C., & Caso, J. (2016). Familia y rendimiento académico: configuración de perfiles estudiantiles en secundaria. *Revista electrónica de investigación Educativa*, 53-68.
8. Chayna Bernedo, K. (2017). Funcionalidad familiar y rendimiento académico en estudiantes de la institución educativa secundaria industrial. Sucuni Japisse Centro poblado Mallco Moho. Repositorio Institucional UNA-PUNO.
9. Cilleruelo, L. &. (2016). Una aproximación a la educación STEAM. *Compendio de Conferencia Steam - Cambiando a la educación en América*, 63-78.
10. García Sanz, M. P., Hernández Prado, M. A., Parra Matévez, J., & Gomariz, M. A. (2016). Participación familiar en la etapa de educación primaria.
11. García, Y. R. (3 de julio de 2017). *Dialogos Educativos*. Obtenido de *Dialogos Educativos*: <http://www.dialogoseducativos.cl/revistas/n33/garcia>
12. González, B. (2018). *Diseño de actividades Stem en secundaria: una apuesta volcánica*. Valladolid: Universidad de Valladolid - España.
13. Hurtado, J. (2012). *Metodología de la investigación Holística*. Caracas: Sipal.
14. INTEF. (2015). *Instituto Nacional de Tecnología Educativas y de Formación*. Madrid: Ministerio de Educación Cultura y Deporte.
15. Lastre Meza, K., López Salazar, L., & Alcázar Berío, C. (2017). Relación entre el apoyo familiar y el rendimiento académico en estudiantes colombianos de educación primaria. Obtenido de *Revista Psicogente*: <http://doi.org/10.17081/psico.21.39.2825>
16. López, M. C. (2018). *Introducción a la metodología STEAM*. San José - Costa Rica: Manuel Murillo Tsijli - ISBN 978-9930-541-49-4.
17. López, V. C. (2016). Educación STEAM en y para el mundo digital. *Cómo y Por qué llevar herramientas digitales a las aulas de ciencias, matemáticas y tecnologías*. Educación a Distancia, 22- 34.
18. Murillo, J. (2013). *La investigación sobre la eficiencia escolar en Iberoamérica*. Bogotá: Convenio Andrés Bello.
19. Ritz, J. &. C. (2014). *Stem technology, education, international state of the art*. Springer, 4-20.

20. Rodríguez Rodríguez, D., & Guzman Rosquete, R. (2019). Rendimiento académico y factores sociofamiliares de riesgo. Variables personales que moderan su influencia. *Perfiles Educativos*, 118.
21. Rodríguez, M. (2013). El papel de la escuela y del docente en el contexto de los cambios devenidos de la praxis del binomio matemática - cotidianidad. *Iberoamérica*, 78-93.
22. Ruíz, A. P. (2018). Las competencias STEAM como estrategia para alcanzar la formación integral del estudiante de medicina. Salvador de Bahía: Ponencia Foro de Educación Superior, Innovación e Internacionalización - Virtual Educa 2018.
23. Santillan, J. C. (19 de 09 de 2019). Ciencia Digital. Obtenido de Ciencia Digital: <http://www.cienciadigital.org>
24. Uzurriaga, V. &. (2013). Retos de la enseñanza de las matemáticas en el nuevo milenio. *Scientia A Technica*, 31-43.
25. Vázquez Aguirrel, M., & Serrano Patten, A. (2017). Dinámica familiar y su influencia en el bajorendimiento académico de adolescentes de educación básica superior. Cuenca Ecuador 2014-2015. Scielo.
26. Zambrano, K. (2017). Fortalecimiento de las matemáticas a través de las STEAM en la Tecnoacademia de Neiva. *Ciencias Humanas*, 39-52.

## References

1. Agreda, M. O. (2016). Acquisition of STEAM competences: Didactic proposal in the grade of primary education of the faculties of educational sciences of Jaén and Granada. Granada: OCTAEDRO.
2. Aliane, W. &. (2016). A project-based learning experience in a robotics course. *IEEE- Rita*, 71-76.
3. Asinc, E. &. (2018). Steam as an inter-disciplinary and inclusive approach to develop current potentials and competencies. *Bolivarian Identity*, 62-74.
4. Balestrini, M. (2012). How to prepare a research project. Caracas: Associate Consultants.
5. Barca Lozano, A., Porto Riobo, A., Brenlla Blanco, J., & Morán Fraga, H. (2017). Family contexts and school performance in secondary school students. *International Journal of developmental and educational Psychology*, 197-217.

6. Blanco, T. G. (2018). Analysis of STEAM activities in an inclusive Mathematics education. Granada: Research in Mathematical Education XXII. Spanish Research Society.
7. Chaparro, A., González, C., & Caso, J. (2016). Family and academic performance: configuration of student profiles in secondary school. *Electronic Journal of Educational Research*, 53-68.
8. Chayna Bernedo, K. (2017). Family functionality and academic performance in students of the industrial secondary educational institution. Sucuni Japisse Mallco Moho populated center. UNA-PUNO Institutional Repository.
9. Cilleruelo, L. &. (2016). An approach to STEAM education. *Steam Conference Comedy - Changing to Education in America*, 63-78.
10. García Sanz, M. P., Hernández Prado, M. A., Parra Matínez, J., & Gomariz, M. A. (2016). Family participation in the primary education stage.
11. García, Y. R. (July 3, 2017). Educational Dialogues. Obtained from Educational Dialogues: <http://www.dialogoseducativos.cl/magazines/n33/garcia>
12. González, B. (2018). Design of Stem activities in high school: a volcanic bet. Valladolid: University of Valladolid - Spain.
13. Hurtado, J. (2012). Holistic research methodology. Caracas: Sipal.
14. INTEF. (2015). National Institute of Educational and Training Technology. Madrid: Ministry of Education, Culture and Sports.
15. Lastre Meza, K., López Salazar, L., & Alcázar Berío, C. (2017). Relationship between family support and academic performance of Colombian primary education students. Obtained from Psicogente Magazine: <http://doi.org/10.17081/psico.21.39.2825>
16. López, M. C. (2018). Introduction to STEAM methodology. San Jose - Costa Rica: Manuel Murillo Tsijli - ISBN 978-9930-541-49-4.
17. López, V. C. (2016). STEAM education in and for the digital world. How and Why bring digital tools to science, math and technology classrooms. *Distance Education*, 22- 34.
18. Murillo, J. (2013). Research on school efficiency in Ibero-America. Bogota: Andrés Bello Agreement.
19. Ritz, J. & .- C. (2014). Stem technology, education, international state of the art. Springer, 4-20.

20. Rodríguez Rodríguez, D., & Guzman Rosquete, R. (2019). Academic performance and socio-family risk factors. Personal variables that moderate their influence. *Educational Profiles*, 118.
21. Rodríguez, M. (2013). The role of the school and the teacher in the context of the changes brought about by the praxis of the mathematical-everyday binomial. *Iberoamérica*, 78-93.
22. Ruíz, A. P. (2018). STEAM competencias as a strategy to achieve the comprehensive education of the medical student. Salvador de Bahía: Presentation of the Forum on Higher Education, Innovation and Internationalization - Virtual Educa 2018.
23. Santillan, J. C. (19 of 09 of 2019). Digital Science. Obtained from Digital Science: <http://www.cienciadigital.org>
24. Uzurriaga, V. &. (2013). Challenges of teaching mathematics in the new millennium. *Scientia A Technica*, 31-43.
25. Vázquez Aguirrel, M., & Serrano Patten, A. (2017). Family dynamics and its influence on the academic underperformance of adolescents in higher basic education. Cuenca Ecuador 2014-2015. Scielo.
26. Zambrano, K. (2017). Strengthening of mathematics through STEAM in the Neiva Technocademy. *Human Sciences*, 39-52.

## Referências

1. Agreda, M. O. (2016). Aquisição de competências STEAM: proposta didática no ensino fundamental das faculdades de ciências da educação de Jaén e Granada. Granada: OCTAEDRO.
2. Aliane, W. &. (2016). Uma experiência de aprendizagem baseada em projetos em um curso de robótica. *IEEE- Rita*, 71-76.
3. Asinc, E. &. (2018). Vapor como uma abordagem interdisciplinar e inclusiva para desenvolver potenciais e competências atuais. *Identidade Bolivariana*, 62-74.
4. Balestrini, M. (2012). Como preparar um projeto de pesquisa. Caracas: Consultores Associados.
5. Barca Lozano, A., Porto Riobo, A., Brenlla Blanco, J., & Morán Fraga, H. (2017). Contextos familiares e desempenho escolar em estudantes do ensino médio. *International Journal of Development and Educational Psychology*, 197-217.

6. Blanco, T.G. (2018). Análise das atividades do STEAM em uma educação matemática inclusiva. Granada: Pesquisa em Educação Matemática XXII. Sociedade Espanhola de Pesquisa.
7. Chaparro, A., González, C., & Caso, J. (2016). Desempenho familiar e acadêmico: configuração dos perfis dos alunos no ensino médio. *Revista Eletrônica de Pesquisa Educacional*, 53-68.
8. Chayna Bernedo, K. (2017). Funcionalidade familiar e desempenho acadêmico em estudantes da instituição de ensino médio industrial. Centro populacional Sucuni Japisse Mallco Moho. Repositório Institucional UNA-PUNO.
9. Cilleruelo, L. &. (2016). Uma abordagem para a educação STEAM. *Steam Conference Comedy - Mudando para a Educação na América*, 63-78.
10. García Sanz, M.P., Hernández Prado, M.A., Parra Matínez, J., & Gomariz, M. A. (2016). Participação da família na etapa da educação primária.
11. García, Y. R. (3 de julho de 2017). Diálogos Educacionais. Obtido em Diálogos Educacionais: <http://www.dialogoseducativos.cl/magazines/n33/garcia>
12. González, B. (2018). Design de atividades de caule no ensino médio: uma aposta vulcânica. Valladolid: Universidade de Valladolid - Espanha.
13. Hurtado, J. (2012). Metodologia de pesquisa holística. Caracas: Sipal.
14. INTEF. (2015). Instituto Nacional de Tecnologia Educacional e de Treinamento. Madri: Ministério da Educação, Cultura e Esportes.
15. Lastre Meza, K., López Salazar, L., & Alcázar Berío, C. (2017). Relação entre apoio familiar e desempenho acadêmico de estudantes colombianos do ensino fundamental. Obtido na *Revista Psicogente*: <http://doi.org/10.17081/psico.21.39.2825>
16. López, M. C. (2018). Introdução à metodologia STEAM. San Jose - Costa Rica: Manuel Murillo Tsijli - ISBN 978-9930-541-49-4.
17. López, V. C. (2016). Educação STEAM no e para o mundo digital. Como e por que levar ferramentas digitais para as salas de aula de ciências, matemática e tecnologia. *Educação a Distância*, 22-34.
18. Murillo, J. (2013). Pesquisa sobre eficiência escolar na Ibero-América Bogotá: Acordo Andrés Bello.

19. Ritz, J. & .- C. (2014). Tecnología de haste, educação, estado da arte internacional. Springer, 4-20.
20. Rodríguez Rodríguez, D., & Guzman Rosquete, R. (2019). Desempenho acadêmico e fatores de risco sócio-familiares. Variáveis pessoais que moderam sua influência. Perfis educacionais, 118.
21. Rodríguez, M. (2013). O papel da escola e do professor no contexto das mudanças provocadas pela práxis do binômio matemático-cotidiano. Iberoamérica, 78-93.
22. Ruíz, A.P. (2018). Competências STEAM como estratégia para alcançar a educação abrangente do estudante de medicina. Salvador da Bahia: Apresentação do Fórum de Ensino Superior, Inovação e Internacionalização - Virtual Educa 2018.
23. Santillan, J. C. (19 de 09 de 2019). Ciência Digital. Obtido na Digital Science: <http://www.cienciadigital.org>
24. Uzurriaga, V. &. (2013). Desafios do ensino de matemática no novo milênio. Scientia A Technica, 31-43.
25. Vázquez Aguirrel, M. & Serrano Patten, A. (2017). Dinâmica familiar e sua influência no desempenho acadêmico de adolescentes no ensino fundamental. Cuenca Equador 2014-2015. Scielo.
26. Zambrano, K. (2017). Fortalecimento da matemática através do STEAM na Neiva Technocademy. Human Sciences, 39-52.

©2020 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).