Informe Final de Semillero

Capítulo de Libro
Experiencias STEAM: análisis comparativo desde la perspectiva de la enseñanza (educación) en el desarrollo de diferentes áreas

Felipe Espinosa. Espinosa, T. (F)
Perfil académico/profesional/laboral. Docente investigador de la Fundación Universitaria Compensar (Bogotá D.C., Colombia).
Correo electrónico: dfespinosat@ucompensar.edu.co
ORCID http://orcid.org/0000-0000-000-000

Garzón. Páramo, J.
Investigador. Estudiante de Licenciatura en inglés y Bilingüismo, Fundación Universitaria Compensar.
Correo electrónico: jjgarzon@ucompensar.edu.co

Urrea. Guzmán, L.
Investigador. Estudiante de Licenciatura en inglés y Bilingüismo. Fundación Universitaria Compensar.
Correo electrónico: laurrea@ucompensar.edu.co

Vargas. Rivera, S.
Investigador. Estudiante de Licenciatura en inglés y Bilingüismo. Fundación Universitaria Compensar.
Docente de inglés Colegio Técnico Comercial Cosmos (Soacha, Colombia)
Correo electrónico: svvargas@ucompensar.edu.co

Resumen

A lo largo del escrito, se presenta un análisis realizado entre diferentes proyectos STEAM en Colombia y el mundo. Dentro de este, se abordaron las diferentes estrategias que se pueden tomar en cuenta para el desarrollo de habilidades en las respectivas áreas del conocimiento trabajadas a través de STEAM, las cuales son: Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas; todo lo anterior teniendo en cuenta las edades de los estudiantes, así como

la población para la cual se diseñaron inicialmente las experiencias. Para ello, este proceso se desarrolló en dos momentos diferentes establecidos para su ejecución durante el año 2020.

Durante el primer semestre del año 2020, el proyecto estuvo enfocado en diseñar experiencias STEAM que permitiesen potenciar la competencia de tiempo y espacio en niños entre los 4 y 6 años incluyendo las áreas de ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas en su diseño. Para cumplir lo anterior, se elaboraron dos páginas WIX las cuales contenían información general sobre los proyectos STEAM y su finalidad para familiarizar en conceptos y temáticas a los participantes. A su vez, estos sitios web contaban con talleres, videotutoriales y otros recursos enfocados principalmente a otros de los actores del proyecto como lo fueron los padres de familia y docentes, quienes desempeñaron un papel fundamental dentro del proceso de pilotaje de las experiencias. Además, para realizar un sondeo de la pertinencia y eficacia de las propuestas se realizaron una serie de encuestas a padres y pares académicos, esto permitió identificar los aspectos positivos en las experiencias diseñadas, así como los posibles cambios y mejoras que pudiesen tener lugar en un futuro para lograr potenciar aún más la competencia deseada. También, nos permitió conocer la opinión de los participantes quienes evaluaron el proyecto luego de realizarlo, lo anterior nos permitió determinar que sí se logró aumentar (y afianzar) el conocimiento de los niños al trabajar desde una perspectiva poco tradicional y que relacionaran dicho conocimiento con su entorno más cercano.

Posteriormente, durante el segundo semestre del 2020, se realiza una comparación teórica de diferentes investigaciones a nivel nacional e internacional con la intención de exponer una serie de características y componentes además de tener en cuenta los resultados de seis diferentes proyectos investigativos realizados en diferentes niveles académicos y contextos. Estos proyectos se encuentran enmarcados o relacionados con la temática de proyectos STEAM en educación; sumado a esto, dichas investigaciones se realizaron en contextos hispanohablantes en Latinoamérica y España, seleccionados de esta manera para dar

una idea sobre el trabajo local, regional e internacional en este campo. Todo esto, a través de una matriz de estudio estructurada cuya función es filtrar información específica y con la cual se clasifican los diferentes aspectos fundamentales con los que se constituyeron y edificaron los diferentes estudios analizados.

Luego de llevar a cabo la revisión de diferentes proyectos con características similares y tras un sondeo y análisis, se concluyó que muchos de estos se han realizado debido a la falta de motivación en los estudiantes para escoger carreras científicas, así como la deserción en los primeros semestres de estudio, por lo cual se han implementado distintas estrategias, entre ellas algunas como el uso de las TIC para atraer a los estudiantes a este tipo de carreras y permitirles desarrollar las habilidades que cada área requiere. Por otro parte, contrario a lo que muchos docentes emplean como estrategia para desarrollar las habilidades derivadas de las áreas STEAM, los proyectos que se explicarán posteriormente incluyen un alto componente de inclusión y motivación en los estudiantes.

Palabras clave:

Educación, STEAM, TIC en educación, Innovación, habilidades, competencias.

Abstract

Throughout the writing, an analysis between different STEAM projects in Colombia and the world is presented. Within this, the different strategies that can be considered for the development of skills in the respective areas of knowledge worked through STEAM were addressed, which are: Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics; all the above, considering the ages of the students, also considering the population for which the experiences were initially designed. For the development of this process, two different moments were established for its development during the year 2020.

During the first semester of 2020, the project was focused on designing STEAM experiences that would enhance the specific competence of Time and space in children between 4 and 6 years old and that these experiences include the areas of Science, Technology, Engineering, Art and Mathematical in its design. To accomplish the above, two WIX pages were developed which contained general information about STEAM projects and their purpose to familiarize participants with concepts and topics. In turn, the WIX pages had workshops, video tutorials and other resources focused mainly on other actors in the project, such as parents and teachers, who played a fundamental role in the process of piloting the experiences. In addition, to conduct a survey of the relevance and effectiveness of the proposals, a series of surveys were conducted with parents and academic peers, this allowed identifying the positive aspects in the designed experiences, as well as recognizing the possible changes and improvements that could take place in a future to further enhance the desired competition. Also, it allowed us to know the opinion of the participants who evaluated the project after carrying it out, the above allowed us to determine if it was possible to increase (and strengthen) the children's knowledge by working from a non-traditional perspective and if they related that knowledge with their closest environment.

Subsequently, during the second semester of 2020, a theoretical comparison of different national and international investigations is developed with the intention to show a series of characteristics and components in addition to considering the results of six different research projects carried out at different academic levels and contexts. These projects are framed or related to the theme of STEAM projects in education. Added to this, these projects were carried out in Spanish-speaking contexts in Latin America and Spain, selected in this way to give an idea about local, regional and international work in this field. All this, through a structured study matrix whose function is to filter specific information and with which the different

fundamental aspects are classified with which the different analysed studies were constituted and built.

After developed the review of different projects with similar characteristics and after a survey and analysis, it was concluded that many of these have been carried out due to the lack of motivation in the students to choose scientific careers, as well as the desertion in the first semesters of study, for which different strategies have been implemented, including some such as the use of ICT to attract students to this type of careers and allow them to develop the skills that each area requires. On the other hand, contrary to what many teachers use as a strategy to develop skills derived from STEAM areas, the projects that will be explained later include a high component of inclusion and motivation in students.

Key words: *Education, STEAM, ICT in Education, innovation, abilities, competences.*

Problema abordado

La desintegración del conocimiento y saberes en la educación

Al día de hoy, mucho se ha trabajado el conocimiento o enseñanza en una forma fragmentada como se ha dicho anteriormente; hemos generado el ideal de enseñar (y a su vez aprender) las distintas áreas de conocimiento de forma individual, lo que ha ocasionado sin generar una conexión entre las mismas.

Las experiencias STEAM se diseñan con el fin de articularlas áreas de conocimiento de las cuales se compone dicha sigla (ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas), por lo cual se realiza la implementación uniendo contenidos de dichas áreas planteado desde la resolución de una situación cotidiana desarrollada en el contexto del hogar. Por lo tanto, “A través de esta estrategia pedagógica se buscar actuar sobre el entorno brindando solución a problemáticas reales, por medio de la tecnología” (Cortés & Romero, 2018).

Teniendo en cuenta, la situación que vive ahora la humanidad, se pretende hacer uso de los recursos tecnológicos para el aprendizaje de los estudiantes, realizando actividades que le permiten al niño desarrollar sus habilidades STEAM. Además, se tiene como común denominador que, "La escuela ha estado tradicionalmente separada del mundo real y la tendencia actual orientarnos a un mundo globalizado nos exige conocer otros contextos y experiencias para poder potenciar una propia y aportar al mejoramiento de lo ya existente."; por esta razón, las actividades diseñadas para los niños están enfocadas en hacer uso de lo ya existente, pero llevarlo hacia una visión del futuro puesto que, "el problema tiene que ver con que los jóvenes ingresan a la universidad con muchas carencias en materias como física, matemática y química, esto lo respalda el análisis de resultados de las pruebas Saber-proen educación básica", (Cortés & Romero, 2018) teniendo esto en cuenta, es ideal que desde la primera infancia los niños reciban el input adecuado para que al graduarse del bachillerato no sólo obtengan buenos resultados en las pruebas saber, sino que también al llegar a la vida universitaria y laboral tengan más claridad sobre la profesión que quiere desempeñar el resto de su vida.

En este apartado explique el problema a abordar y luego incluya datos o estadísticas relevantes. Cite las fuentes donde está disponible esta información y revise que existe correspondencia directa con el apartado de referencias. Al final cite la pregunta de investigación a partir de la cual gira su propuesta de investigación, revise su coherencia con el título, objetivos e hipótesis.

Antecedentes de la propuesta

¿Qué han hecho otros? Proyectos similares en Colombia y el mundo

Indica ¿cuáles son los temas que conforman tu marco teórico? ¿cuáles han sido las preguntas primarias y secundarias que han dado origen al mismo?
Contextualiza tu proyecto: ¿Qué otros enfoques o tecnologías se han intentado en el pasado? ¿Cuál es la visión o innovación básica que diferencia tu proyecto, y en qué aspectos contribuye a mejorar lo ya existente?

Para abordar esta problemática se consultaron seis proyectos investigativos los cuales están directamente relacionados con el desarrollo y ejecución de proyectos STEAM en educación. Ahora bien, de estos proyectos cuatro eran de España y dos de Colombia de las ciudades de Bucaramanga y Bogotá. Los proyectos tienen alto componente de ingeniería, varios de ellos basados en la creación de robots, en el desarrollo de talleres que despierten en los estudiantes el interés por las carreras tecnológicas, científicas, matemáticas, etc.

Para contextualizar, el carácter transversal de los proyectos STEAM se ha convertido en una tendencia internacional en respuesta a las dinámicas sociales y a las demandas educativas del siglo XXI. Debido a esto, han surgido numerosos proyectos en el mundo, cada uno con un enfoque diferente, sin embargo, respetando la dinámica de transversalidad del conocimiento entre las diferentes áreas que lo conforman. Por esta razón, ha aparecido una preocupación frente a la formación docente y la llamada Alfabetización STEAM, puesto que es necesario formar a los docentes para que estos se conviertan en el motor fundamental y que su vez promuevan en los estudiantes y comunidad educativa, el continuo desarrollo de estos proyectos, como lo plantea (Carmona-Mesa et al., 2019), y en relación a esta una dinámica de trabajo en la cual el estudiante tiene un rol activo con iniciativa además de un trabajo tanto autónomo como cooperativo en el cual deberá afrontar situaciones por sí mismo en las cuales se evidenciará su proceso y compromiso a nivel educativo como lo afirman. (Santillán Aguirre et al., 2019).

Ahora bien, existen proyectos como el promovido por *Marcelo Caplan, Science and Mathematics Department y Columbia College Chicago*, los cuales son impartidos por la Universidad de San Carlos de Guatemala y en el cual se promueve la educación virtual. Para complementar, el proyecto tiene como objetivo el facilitar e implementar herramientas informáticas a los estudiantes además de expandir las posibles fronteras físicas en el proceso educativo, llegando a rincones diversos del territorio e incluso fuera de él, permitiendo así una

diversidad cultural entre los estudiantes. Fundamentalmente, el proyecto está basado en la utilización de Video Conferencias, mediante las cuales los estudiantes pueden interactuar de manera casi instantánea con el docente y sus compañeros sin tener que desplazarse a instalaciones físicas diferentes a sus hogares, además de contar con múltiples recursos como lo son el video el audio y demás elementos interactivos que se pueden utilizar en el espacio virtual, como lo plantea (Pitcher et al., 2000).

Para complementar, existen muchas facilidades para el desarrollo de las clases de forma virtual por medio de las Videoconferencias, incluso si ésta se da de forma catedrática, ya que, se puede crear un espacio virtual sincronizado en el cual los estudiantes puedan realizar acciones de trabajo conjunto y organizado de manera inmediata sin la necesidad de desplazarse e incluso presentar actividades evaluativas monitoreadas por el docente. No obstante, también tiene un funcionamiento no sincronizado para el trabajo continuo además de requerir de menos preparación y contar con mayor didáctica que facilita el rol del docente.

Alrededor del mundo varios países se han sumado para hacer uso de esta metodología. Por ejemplo, Estados Unidos con el apoyo de Estudios Universal a través del "saber cómo" en inglés (know-how), usa sus principales atracciones con las que permite el aprendizaje de disciplinas Steam, a través del programa *YourClassroom in motion*, donde los usuarios pueden transformar sus principales atracciones en un entorno de aprendizaje creativo, (Cortés & Romero, 2018). Otro ejemplo, es el de Irlanda que apoyada por SteamEducation Ltd., manejan su filosofía de "niños felices, profesores felices y compañías felices" donde involucra a los estudiantes con los docentes y empresas con enfoques de egresados de calidad, a través del programa *Steam in a Box*, enfocado en la primera infancia logra más de 2000 niños, más de 50 escuelas y más de 35 compañías, (Cortés & Romero, 2018).

Así mismo, en España liderada por la Universidad de Cantabria que por medio del marco del programa *Erasmus* buscar incentivar a los jóvenes de secundaria por medio de otros jóvenes para que se interesen en las disciplinas STEAM fomentando la creatividad y motivación por el aprendizaje; también, en España un proyecto encabezado por Proyecta, a través del programa *Encuentro InspiraTICS* se han logrado eventos en comunidad que están orientados a la innovación docente en aulas de clase, (Cortés & Romero, 2018). En Latinoamérica también se están llevando a cabo estos procesos con ayuda de la Fundación Telefónica a través del programa *Transformación de Escuelas en Latinoamérica* donde se ha logrado la participación de más de 30.000 personas poniendo en marcha el proyecto en más de 60 escuelas de Latinoamérica, (Cortés & Romero, 2018).

Objetivos y etapas del proyecto

Etapas del trabajo realizado

1. Diseño e implementación de las experiencias:

En este primer momento, desarrollado durante el semestre 2020-I buscamos implementar dos experiencias de aprendizaje STEAM que potenciaran las competencias de tiempo y espacio en niños de 4-6 años. Para ello, se realizó una búsqueda de trabajos similares para ver cómo otros trabajaron con STEAM; luego, fue llevada a cabo la revisión de la documentación curricular referente al grado transición de educación preescolar para tener las bases y temas a tratar en las experiencias diseñadas; seguido de ello, diseñamos las dos experiencias con todo su material como lo fueron guías, videotutoriales, actividades y otros materiales de apoyo para realizar las actividades y, en último lugar se aplicó la prueba piloto con niños y niñas entre los 4 y 6 años. Es así como se desarrolló esta primera etapa de la investigación, la cual llevaba a los niños y niñas participantes a realizar 4 diferentes, cada una preparada para un aproximado de 30 minutos para completarlas en un total de 2 horas, éstas

constaban de distintos trabajos para aportar al potenciamiento de la competencia trabajada. Cabe resaltar que este proceso se llevó a cabo mediado totalmente por la virtualidad, todo el diseño, así como la implementación y su posterior análisis.

2. Búsqueda y análisis de proyectos similares.

Para el segundo momento del proyecto, se realizó una búsqueda, análisis y comparación de lo que otros ya habían hecho sobre el tema. Dentro de esta revisión, se tuvieron en cuenta algunos parámetros de similitud al proyecto previamente realizado como el nivel de los trabajos (pregrado, posgrado, doctorado), también el área de aplicación (educación) así como el lugar de realización y publicación (local, nacional, internacional). Luego de la búsqueda, se clasificaron en una matriz de análisis que permitió analizar sus principales características.

Los objetivos hacia los cuales se enfocó el presente proyecto fueron: Para el primero momento, realizar e implementar dos experiencias de aprendizaje STEAM que permitieran potenciar la competencia de espacio y tiempo en niños y niñas de 4 a 6 años, esto por medio del diseño y aplicación de materiales acordes a grado transición y su posterior difusión por medio de un sitio web creado en Wix para su aplicación. Por otra parte, en el segundo momento, el trabajo se centró en la búsqueda de investigaciones similares que cumplieran con algunos parámetros planteados para su posterior análisis y comparación. Todo lo anterior, enfocado a conocer los diferentes procesos de la investigación como lo fue la creación y aplicación en primera instancia y, luego la comparación con otros proyectos para ver qué se ha realizado en esa área.

Metodología

En un primer momento, este proyecto estaba enmarcado como una investigación con enfoque mixto, cuyo alcance fue a un nivel exploratorio. A su vez, su diseño de carácter

experimental y presenta una muestra no probabilística. La siguiente tabla presenta los componentes previamente mencionados los cuales más adelante serán especificados a detalle. De acuerdo con Chen (2006), citado por Guerrero (2019, p.28), el método mixto es la integración sistemática de los métodos cuantitativo y cualitativo en un sólo estudio con el fin de obtener una "fotografía" más completa del fenómeno, y señala que éstos pueden relacionarse de tal manera que las aproximaciones cuantitativa y cualitativa conserven sus estructuras y procedimientos originales. En resumen, los métodos mixtos utilizan "evidencia de datos numéricos, verbales, textuales, visuales, simbólicos y de otras clases, para entender problemas en las ciencias", según Creswell, 2013a y Lieber y Weisner, (2010), citados por Bamberger (2012, p.4).

Por esta razón, en este trabajo se relacionan los métodos cualitativos y cuantitativos, en las estrategias o técnicas de recolección de datos y análisis, en las cuales se utilizarán no sólo encuestas con preguntas cerradas que se puedan codificar con facilidad y que entreguen datos cuantitativos, sino también preguntas abiertas, con el fin de obtener más información de la experiencia tanto de los padres y los niños como del profesor.

Mientras que, para la muestra y selección de la población a la cual se implementará la estrategia se realizará un muestreo no probabilístico, ya que el tiempo de realización es corto y con este tipo de muestreo se facilita la selección de los individuos. En relación con la muestra, ésta corresponde a una no probabilística dado que no fue seleccionada estadísticamente si no aleatoriamente, claro está, dando cumplimiento a las características requeridas para ello.

Referencias Bibliográficas

Guerrero, J. O. R. (2019). Algunas contribuciones a la interacción oral en inglés desde el aprendizaje cooperativo. RHS-Revista Humanismo y Sociedad, 7(1), 22–36.

Bamberger, P. M. (2012). Introducción a los métodos mixtos de la evaluación de impacto. 3(January), 1–42. https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3843.0801

Carmona-Mesa, J. A., Arias-Suárez, J., & Villa-Ochoa, J. A. (2019). Formación inicial de profesores basados en proyectos para el diseño de lecciones STEAM. In E. Serna (Ed.), Revolución en la Formación y la Capacitación para el Siglo XXI (2a ed.) (Vol. I) (pp. 483–492). Medellin: Editorial Instituto Antioqueño de Investigación. https://doi.org/10.5281/zenodo.3524356