

Construyendo Futuro: Un Ambiente de Aprendizaje STEM Inclusivo para el Desarrollo de Proyectos de Vida

Juan Pablo Rodríguez Caro

Institución Educativa Oficial Luis Fernando Caicedo

Avenida 5 Oeste # 47 – 04, Cali, Valle del Cauca, Colombia, d.lfc.juan.rodriguez@cali.edu.co

Resumen

El Ambiente de Aprendizaje STEM se entiende como un espacio en donde los estudiantes desarrollan una experiencia de aprendizaje activa, contextualizada y significativa a través de la participación, el trabajo colaborativo, la solución de problemas, la integración de áreas, la creatividad, la autonomía, entre otros; alcanzando competencias y habilidades propias del siglo XXI y para la vida.

El carácter inclusivo y participativo de los diversos actores educativos en este espacio de aprendizaje permite generar procesos dinámicos, flexibles e inclusivos donde resalta la posibilidad de construir conocimiento entre pares, cerrar brechas, enfoque de género y una adecuada convivencia escolar a partir del reconocimiento de las diferencias.

En consecuencia, para desarrollar un ambiente de aprendizaje STEAM que permitiera la consolidación de una cultura de inclusión en la comunidad educativa que responda a las necesidades educativas entre niños, niñas y adolescentes con o sin discapacidad, estilos de aprendizaje diversos y talentos excepcionales fortaleciendo los procesos de enseñanza y aprendizaje, se fundamenta en dos pilares: los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y el Design Thinking, a través de una serie de estrategias diseñadas para fomentar y llevar a cabo procesos de formación integral a través de proyectos orientados en la comunidad, fortaleciendo la creatividad, resolución de problemas, trabajo en equipo, habilidades digitales y pensamiento crítico y lógico, desde hace más de tres años.

Toda esta experiencia ha generado un alto grado de conocimiento, motivación y sentido de pertenencia por el enfoque educativo STEM entre los estudiantes, familias y comunidad en general.

Palabras clave: Design, Thinking, Educación, STEM, Inclusión.

Introducción

La educación STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) ha emergido como un pilar fundamental en la preparación de niños, niñas y adolescentes para los desafíos del siglo XXI. Sin embargo, la equidad y la inclusión en este ámbito educativo son aspectos que requieren especial atención. En este contexto, la presente experiencia educativa se centra en el desarrollo de un ambiente de aprendizaje STEM con un enfoque inclusivo en la Institución Educativa Luis Fernando Caicedo, ubicada en la comuna 1 de la ciudad de Cali (Colombia).

La relevancia de esta experiencia radica en la búsqueda de consolidar una cultura de inclusión

que responda a las diversas necesidades educativas presentes en la comunidad escolar, compuesta mayoritariamente por estudiantes provenientes del estrato socioeconómico más bajo de la ciudad. Esta población enfrenta retos adicionales, debido a que, en muchos hogares, el ingreso familiar proviene del trabajo informal, lo que limita el acceso a recursos educativos y tecnológicos.

La pregunta problemática que guía esta iniciativa es: *¿Cómo fortalece el proceso de enseñanza y aprendizaje a partir de la participación activa de la comunidad educativa a través del ambiente de aprendizaje STEM con enfoque inclusivo?* Esta pregunta se planteó a partir de la identificación de las siguientes problemáticas: la falta de programas de atención a la población estudiantil en condición de discapacidad, estilos de aprendizaje diversos y talentos excepcionales, la falta de creación de estrategias y metodologías innovadoras que permitan atender las necesidades de los estudiantes diversos, las brechas existentes de género, socioeconómica y cultural, los procesos de aprendizaje que no tienen los resultados esperados, no están contextualizados y poco significativos y la población en condición de discapacidad y competencias digitales.

La respuesta a este interrogante se enmarca en los lineamientos curriculares establecidos por el Ministerio de Educación Colombiano, donde se destacan los Estándares Básicos de Competencias (EBC), Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) y Orientaciones Pedagógicas en las diferentes áreas del conocimiento del sistema educativo colombiano y se promueve el Diseño Universal del Aprendizaje (DUA) como un medio para atender la diversidad. Además, se explorarán las competencias y habilidades para la vida que este enfoque integral puede potenciar en los estudiantes, preparándolos no solo académicamente, sino también para enfrentar los retos del mundo en constante evolución. Todo lo anterior alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Planificación

En la actualidad, la educación inclusiva es un tema de gran relevancia en todo el mundo. La educación inclusiva se basa en el principio de que todos los estudiantes, independientemente de sus capacidades, habilidades o intereses, tienen derecho a recibir una educación de calidad. Para lograr una educación inclusiva, es necesario diseñar ambientes de aprendizaje que sean accesibles y acogedores para todos los estudiantes. Estos ambientes de aprendizaje deben promover el desarrollo de competencias y habilidades STEM y para la vida, así como contribuir al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

La rapidez con la que evolucionan las sociedades y tecnologías demanda una educación que trascienda las barreras tradicionales y promueva la igualdad de oportunidades para todos. El desarrollo de un ambiente de aprendizaje STEM con enfoque inclusivo aborda esta necesidad mediante la creación de un entorno educativo donde cada estudiante, independientemente de sus habilidades, antecedentes o estilos de aprendizaje, puede prosperar y contribuir al máximo de su potencial.

Uno de los objetivos de esta experiencia es diseñar y desarrollar un ambiente de aprendizaje innovador y completamente inclusivo, integrando los principios del diseño universal del aprendizaje (DUA), competencias y habilidades STEM, metodología Design Thinking, ODS,

Estándares Básicos de Competencias (EBC), Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), Niveles de Desempeño y Rúbricas de Evaluación, todo contextualizado al sistema educativo colombiano, orientado en el plan decenal de educación por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2017) (ver Figura 1).

El DUA se presenta como un enfoque integral que posibilita el diseño de entornos, procesos y materiales de aprendizaje accesibles y acogedores para todos los estudiantes. Sus tres principios fundamentales se centran en ofrecer diversas formas de recibir, procesar y responder a la información, permitiendo la realización de tareas educativas. En consecuencia, se ha llevado a cabo una adaptación de contenidos curriculares y materiales, incorporando tecnologías accesibles y recursos adaptativos para garantizar la accesibilidad en el entorno educativo.

Las competencias y habilidades STEM para Botero (2018), desempeñan un papel crucial en la consecución de aprendizajes significativos en instituciones educativas, la vida laboral y la sociedad en general. Estas competencias abarcan el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la creatividad, la colaboración y la comunicación. A través de experiencias de aprendizaje estructuradas, los estudiantes participan en proyectos interdisciplinarios que fomentan habilidades en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. La integración de actividades prácticas y experimentales en cada sesión estimula el pensamiento crítico y la resolución de problemas.

La metodología Design Thinking en educación, tal como lo mencionan Rodríguez (2017), Pinzón (2019) y Mejía (2022), constituye un enfoque centrado en el estudiante que aborda problemas complejos de su entorno. Este método se articula en cinco fases: Empatía, Definición, Ideación, Prototipado e Implementación. Para cada iniciativa STEM desarrollada por los estudiantes, se aplican procesos de pensamiento creativo, involucrando a niños, niñas y adolescentes en el diseño y mejora del proceso educativo (ver Figura 2).

Los ODS, establecidos por las Naciones Unidas para 2030, son objetivos globales que se enfocan en la erradicación de la pobreza, la protección del medio ambiente y la promoción de la paz y la prosperidad. Su integración en el currículo persigue concientizar a los estudiantes sobre temas globales cruciales, tales como la igualdad, la sostenibilidad y la justicia. Esta integración se materializa a través del desarrollo de proyectos que abordan problemáticas locales alineadas con los ODS.

Los Estándares Básicos de Competencias (EBC) y los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) son documentos oficiales que delimitan los objetivos educativos a nivel nacional. Mientras que los EBC definen los conocimientos y habilidades que los estudiantes deben adquirir, los DBA especifican los aprendizajes para cada grado y área de conocimiento. Esta conjunción facilita la alineación del diseño curricular con estándares nacionales e internacionales, garantizando así la calidad educativa y monitoreando el progreso de los estudiantes. Adicionalmente, asegura un entorno educativo seguro y respetuoso, promoviendo el derecho de todos los estudiantes a una educación inclusiva mediante actividades que fomentan la equidad y la diversidad.

Los Niveles de Desempeño, basados en la taxonomía de Bloom, proporcionan una escala para evaluar el progreso de los estudiantes. Establecer niveles claros y medibles facilita la evaluación del desempeño en cada actividad y sesión, posibilitando una retroalimentación

continua y personalizada para apoyar el crecimiento individual. Por otro lado, las Rubricas de Evaluación son herramientas detalladas que ofrecen información sobre el rendimiento de los estudiantes, evaluando diversos aspectos del aprendizaje, desde habilidades sociales hasta competencias STEM y el logro de los ODS. Involucrar a los estudiantes en la autoevaluación y evaluación entre pares complementa este enfoque integral de evaluación.

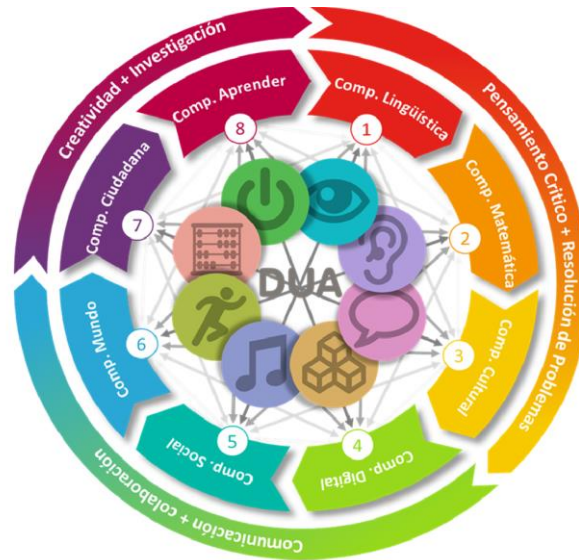


Figura 1. Integración del DUA, Competencias y Habilidades STEM y para la Vida en la experiencia (Fuente: Elaboración del autor).



Figura 2. Fases del Design Thniking y algunas técnicas aplicadas en la experiencia (Fuente: Elaboración del autor).

Implementación

Desde el año 2020, a través del diálogo entre pares de forma virtual, en busca de nuevas formas de transformar el aprendizaje, se ha llegado a la conclusión de que el enfoque STEM, la robótica educativa y la cultura maker son vías efectivas para mejorar los procesos educativos en la institución, permitiendo desarrollar nuevas competencias y habilidades que

la metodología tradicional de aprendizaje no le proporcionaba a los estudiantes. Además, se ha adoptado el Design Thinking como estrategia metodológica de enseñanza.

En el año 2021, se formó un grupo focal diverso compuesto por 30 estudiantes de sexto grado de secundaria. Este grupo presentaba una variedad de características, incluyendo problemas de aprendizaje, discapacidad cognitiva y talento excepcional, además de tener una mayor participación de niñas. Este grupo fue concebido para crear un ambiente de aprendizaje adaptado a las necesidades individuales de los estudiantes, enfocado en áreas STEM, programación, robótica, cultura maker, entre otros. El grupo se embarcó en un proyecto llamado "Pulguero", el cual implicaba la participación de diversas áreas del conocimiento y la comunidad educativa. Durante varias sesiones de clase, se desarrolló este proyecto con el objetivo de familiarizar a los estudiantes con la cultura emprendedora a través de la venta de artículos de segunda mano, dándole a los estudiantes y familias nuevas formas de generar ingresos en sus hogares. La socialización de dicho proyecto, se llevó a cabo en un espacio comunitario cerca de la institución educativa.

Para el año 2022, se extendió el desarrollo de esta metodología a toda la comunidad educativa, desde tercer grado hasta undécimo grado. Se utilizaron diversas herramientas, como elementos electrónicos, tarjetas programables, material reciclable, recursos educativos en línea y fuera de línea, en cada una de las actividades propuestas. Estas actividades se vincularon a los diferentes proyectos pedagógicos transversales obligatorios, orientados por el Ministerio de Educación Nacional, como el proyecto de seguridad escolar. En este proyecto, los estudiantes, a través de la metodología del Design Thinking, encontraron soluciones a problemáticas viales presentes en su entorno. Desarrollaron un sistema de señalización para prevenir posibles accidentes y mejorar la movilidad vial en el entorno educativo. Crearon prototipos que luego fueron expuestos a la comunidad para concientizar sobre los riesgos presentes. Por su excelente trabajo, los estudiantes fueron invitados a participar en la Feria Internacional del Libro de Cali como talleristas, con el fin de compartir los aprendizajes adquiridos en este importante espacio de la ciudad.

Durante el año 2023, las áreas STEM se integraron al Proyecto Ambiental Escolar (PRAE), lo que resultó en la creación de videojuegos mediante la programación por bloques. Estos videojuegos tenían como objetivo concienciar a la comunidad educativa sobre el uso del plástico y sus consecuencias para el medio ambiente y la salud humana. Esta iniciativa se presentó en un encuentro STEM llevado a cabo en la biblioteca pública de la comunidad, con la participación de varias instituciones educativas del sector. Además, se compartió en un carnaval ambiental organizado por una entidad municipal encargada del tema medioambiental. En ambos eventos, los estudiantes compartieron sus conocimientos y lideraron actividades de formación comunitaria.

En el presente año, se pretende consolidar un proyecto más amplio y robusto con el objetivo de involucrar aún más a la comunidad educativa (estudiantes, padres, madres y/o acudientes, docentes, directivos docentes, líderes comunitarios). Se ha integrado mayormente el Proyecto Ambiental Escolar al ambiente de aprendizaje, para el desarrollo de iniciativas STEM que aborden problemáticas del contexto educativo como el reciclaje, huerta escolar, conservación

de espacios ambientales, entre otros. Además, se ha trabajado en la creación de alianzas interinstitucionales y en la conformación de comunidades de aprendizaje a nivel local, nacional e internacional a través del Programa Embajadores STEM - Programa de liderazgo juvenil en CT+I (ver Figura 3).



Figura 3. Línea de tiempo de la implementación del ambiente de aprendizaje STEM con enfoque inclusivo (Fuente: Elaboración del autor).

Resultados y Conclusiones

Lo que comenzó como un encuentro entre maestros y un grupo focal de estudiantes para desarrollar este ambiente de aprendizaje STEM ha trascendido a toda la comunidad educativa. De manera igualmente notable, se ha recibido el respaldo de diversos sectores e instituciones que consideran este entorno educativo como un espacio de igualdad, transformación y oportunidades de vida para los estudiantes y sus familias.

Entre los aspectos destacados, cabe resaltar los siguientes:

- ✓ Se ha observado un significativo aumento en el interés y la motivación de los estudiantes hacia su proceso de enseñanza y aprendizaje.
- ✓ La comunidad educativa ha demostrado una gran aceptación hacia este tipo de entorno de aprendizaje, reconociéndolo como innovador y beneficioso.
- ✓ Se ha evidenciado la generación de conocimiento a partir de las diversas perspectivas y experiencias presentes en el ambiente de aprendizaje.
- ✓ Existe una mayor articulación en los procesos educativos de los estudiantes, lograda a través de la integración de diferentes áreas del conocimiento y proyectos transversales obligatorios, respaldada por el compromiso de los diversos actores de la comunidad educativa.
- ✓ Se ha experimentado un valioso acompañamiento por parte de instituciones externas, lo que ha fortalecido y enriquecido aún más nuestro ambiente de aprendizaje.
- ✓ Este ambiente educativo ha sido reconocido oficialmente como una buena experiencia significativa de aprendizaje tanto a nivel nacional como internacional,

consolidándose como un referente positivo en el ámbito educativo.

Para finalizar:

- ✓ Toda iniciativa conlleva dificultades y retos, generando expectativas en la comunidad educativa sobre los resultados a alcanzar y el impacto en el tipo de población. Al final, los más entusiasmados con este proceso fueron los estudiantes y sus familias, quienes evidenciaron un cambio positivo en su proceso de aprendizaje.
- ✓ Las directivas de la institución educativa fueron aliados fundamentales en la construcción de este espacio, permitiendo la participación, autonomía y flexibilidad de los espacios institucionales con el objetivo de mejorar la calidad educativa.
- ✓ Afrontar la gran diversidad presente en el aula regular, respetando los distintos ritmos de aprendizaje y fomentando el trabajo colaborativo, constituyó uno de los retos más significativos de esta propuesta. Sin embargo, junto con esta nueva metodología, permitió transformar y reflexionar sobre el enfoque pedagógico llevado al aula de clases.
- ✓ Acercar a nuestros estudiantes a convertirse en ciudadanos competentes y globalizados desde la institución educativa, capacitándolos para enfrentar problemáticas contextualizadas, contribuye a formar individuos capaces de aportar a la sociedad. Esto les proporciona competencias y habilidades que les abrirán nuevas oportunidades de vida.
- ✓ El aporte de los programas STEM provenientes de diferentes instituciones posibilita que instituciones con recursos limitados puedan acceder a herramientas e insumos para aplicar en el aula, fortaleciendo así la calidad de la educación.
- ✓ Este tipo de espacios posibilita la creación de comunidades de aprendizaje tanto para docentes como para estudiantes, fortaleciendo las competencias y habilidades del siglo XXI en ambos actores educativos.

Bibliografía

- Botero Espinosa, J. (2018). *STEM, introducción a una nueva forma de enseñar y aprender*. STILO IMPRESORES LTDA.
- Mejía, J. C. (2022). *Design Thinking para la innovación educativa: Un enfoque para la resolución de problemas complejos*. Editorial Pontificia Universidad Javeriana.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2017). *Plan Decenal de Educación 2016-2026*. Ministerio de Educación Nacional.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2021). *La educación en un mundo digital*. UNESCO.
- Pinzón, C. (2019). *Design Thinking para la Educación: Una metodología para la innovación y la transformación*. Editorial Pontificia Universidad Javeriana.
- Rodríguez, P. (2017). *Design Thinking en Educación: Una propuesta para el desarrollo de la creatividad*. Editorial Universidad de Chile.

Anexos

Video. Ambiente de Aprendizaje STEM con Enfoque Inclusivo. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=O_CtuAFcOvk

Video. Taller STEM. Feria Internacional del Libro Cali 2022. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=xIo2eVnDpXE>

Video. Encuentro STEM Instituciones Educativas Oficiales de la Comuna 1 de Cali. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=vdNZXO5GP4I>

Video. Exposición de Videojuegos relacionados con el Proyecto Ambiental Escolar (PRAE). Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=0GESgA9caSA>

Mapa Interactivo. Mapa de Buenas Prácticas en Educación Digital de las Américas, Organización de Estados Americanos (OEA). Recuperado de <https://portal.educoas.org/es/redes/bbpp/explora#1>