

CodeLab: laboratorio digital para la enseñanza de la programación de los niños y niñas del Centro Educativo Don Bosco

Yudy Amparo Narvárez Vallejo, Karen Valentina Serrano Piñeres

**Fundación Universitaria Salesiana
Bogotá, Colombia**

Resumen

El proyecto CodeLab tiene como objetivo principal crear un espacio educativo innovador y accesible que permita a los niños y niñas desarrollar habilidades de programación desde temprana edad, aprovechando la neuroplasticidad infantil. Este fenómeno facilita que los menores aprendan y adopten nuevas habilidades con mayor facilidad durante sus primeras etapas de desarrollo.

Mediante un enfoque STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas), se fortalecerá el proceso pedagógico de manera lúdica e interactiva. De esta forma los estudiantes podrán explorar conceptos fundamentales de programación, como algoritmos, estructura de datos y resolución de problemas. El proyecto utilizará plataformas digitales, juegos y herramientas visuales que simplifican los conceptos técnicos, permitiendo el aprendizaje divertido y progresivo.

Además, busca potenciar las habilidades lógico-matemáticas de los estudiantes, fundamentales para su desarrollo académico y profesional a largo plazo. Las actividades estarán diseñadas para mejorar la capacidad de análisis, razonamiento y resolución de problemas, competencias claves de programación y en otras áreas científicas.

CodeLab se basa en la creación de un entorno de aprendizaje flexible, donde los niños y niñas no solo desarrollen destrezas tecnológicas, sino que también mejoren su capacidad para pensar de manera estructurada y creativa. El proyecto busca formar una nueva generación de pensadores críticos y lógicos con facilidad de dominio en la lógica matemática, que pueden aplicar no solo en la programación, sino también en su vida cotidiana y futura carrera profesional.

A través de un enfoque innovador, CodeLab tiene el potencial de transformar la enseñanza de la programación, ayudando al desarrollo integral de los estudiantes en una era digital.

El proyecto se alinea perfectamente con la misión educativa de los colegios salesianos, que se centran en la formación integral de la juventud, estos colegios buscan formar “buenos cristianos y honestos ciudadanos”, mediante una educación basada en valores, razonamiento lógico y competencias tecnológicas. La implementación de CodeLab en el centro educativo Don Bosco fortalecerá esta misión, proporcionando a los estudiantes herramientas esenciales para desenvolverse en el mundo digital actual.

Palabras clave: CodeLab; laboratorio; neuroplasticidad; STEAM; aprendizaje interactivo; habilidades lógico-matemáticas; pensamiento crítico

Abstract

The Codelab project's main objective is to create an innovative and accessible educational space that lets kids develop some programming skills taking advantage of childhood neuroplasticity. This phenomenon makes it easier for children to learn and adopt new skills more easily during their first development stages.

Through the STEAM approach (Science, technology, engineering, arts and mathematics), the pedagogical process will be strengthened in a playful and interactive way. This way the students will explore different concepts of programming, like algorithms, data structure and problem solutions. This project will use digital platforms, games and visual tools which make the technical concepts easier, allowing for funny and progressive learning.

It also seeks to enhance the mathematical skills of the students, essential for their academic and professional development in the long term. The activities will be designed to improve the capacity of analysis, reasoning, problem solving and key programming skills in other scientific areas.

CodeLab is based in the environment of flexible learning, so the kids will not only develop technological skills but also improve their capacity to think in a structured and creative way. This project wants to create a new generation of critical and logical thinkers with a good mathematical domain that can be applied not only in the programming but also in their daily routine and professional lives. Through an innovative approach, CodeLab has the power to improve the programming teaching, helping with the integral development of the students in a digital era.

The project aligns perfectly with the educational mission of the Salesianos schools, that focus on the integral youth development, these schools seek to form “good christians and honest citizens”, between an education based on values, logical reasoning and technological competencies. The implementation of CodeLab in the educational school Don Bosco will



strengthen this mission, giving wonderful tools to the students to develop themselves in the actual digital world.

Keywords: CodeLab; Lab; neuroplasticity; STEAM; interactive learning; logical-mathematical skills; critical thinking

1. Introducción

La programación se ha convertido en una habilidad esencial del siglo XXI, comparado con la lectura y escritura, especialmente en una sociedad más digital. Enseñar programación desde edades tempranas no solo permite el desarrollo de habilidades tecnológicas, sino que también estimula el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la creatividad. En este contexto, surge el proyecto CodeLab, como una propuesta para introducir a los niños y niñas en el mundo de la programación mediante un enfoque pedagógico basado en la neuroplasticidad y el modelo STEAM.

La neuroplasticidad infantil permite que el cerebro de los niños se adapte fácilmente a nuevos aprendizajes, lo cual representa una ventaja significativa al momento de desarrollar competencias tecnológicas. Por esto, CodeLab propone un entorno de aprendizaje flexible, interactivo y accesible, centrado en uso de plataformas visuales como Scratch y Roblox Studio, con metodologías basadas en el juego y la exploración.

CodeLab está alineado con la filosofía de los colegios salesianos que promueven una formación integral de los estudiantes, combinando el conocimiento científico con valores humanos y espirituales. En Bogotá existen al menos nueve instituciones salesianas, muchas de ellas con educación primaria y bachillerato, lo cual permite una aplicación directa del proyecto desde los primeros niveles escolares.

1.1. Objetivo General

Desarrollar una plataforma web innovadora, basada en la metodología STEAM, que permita a los estudiantes de la escuela Don Bosco desarrollar habilidades de programación, pensamiento lógico, matemático y creativo, aprovechando su neuroplasticidad infantil, mediante actividades lúdicas, plataformas digitales y herramientas visuales.

1.2. Objetivos Específicos

- Analizar las necesidades pedagógicas y tecnológicas de los estudiantes de nivel básico en la escuela Don Bosco, con el fin de identificar los contenidos de programación y habilidades lógico-matemáticas para ser integradas mediante estrategias didácticas que se fundamenten en el enfoque STEAM.



- Diseñar un entorno de aprendizaje interactivo y flexible que integre actividades visuales con persistencia en bases de datos, orientado a favorecer la comprensión y aplicación de conceptos clave de programación de forma lúdica.
- Desarrollar recursos educativos y experiencias didácticas que promuevan en los estudiantes la creatividad, el pensamiento lógico, crítico y creativo, mediante la resolución de problemas reales, teniendo en cuenta un diseño instruccional acorde a las necesidades pedagógicas y tecnológicas de los estudiantes.
- Realizar una prueba piloto del entorno educativo CodeLab en un grupo de estudiantes de la escuela Don Bosco, para evaluar la funcionalidad y efectividad pedagógica de la aplicación.

2. Metodología

En el presente proyecto se aplica un enfoque de investigación aplicada dado que busca dar solución concreta a una necesidad educativa identificada: la enseñanza de programación desde edades tempranas a través de una plataforma didáctica e interactiva. Esto permitirá transmitir los conocimientos teóricos del pensamiento computacional y la neuroplasticidad infantil a una solución práctica.

Con respecto al desarrollo del software educativo CodeLab, se utiliza una metodología ágil scrum, se identifica por su enfoque recurrente y progresivo, permitiendo adaptaciones continuas a partir de la retroalimentación de los usuarios. El desarrollo se llevará mediante sprints de dos semanas, donde se desarrollará, diseñarán y verificarán las funcionalidades específicas del sistema, como los módulos de aprendizaje, el sistema de recompensas o el seguimiento del proceso. Al finalizar cada sprint se realizará una revisión con el equipo y los stakeholders para evaluar los avances y priorizar tareas en el siguiente ciclo. Esto asegura una evolución constante del prototipo, ajustada a las necesidades reales de los docentes y de los estudiantes.

3. Desarrollo del proyecto

El laboratorio CodeLab está diseñado para ser implementado en aulas de clase a través de módulos secuenciales que aborden progresivamente los conceptos claves de la programación. Cada módulo estará compuesto por:

- Actividades gamificadas: Juegos interactivos que enseñan lógica y algoritmos básicos.
- Retos creativos: Tareas donde los estudiantes crean sus propios proyectos.
- Evaluaciones formativas: Pruebas adaptadas que permitan mostrar el progreso.

Los niveles de CodeLab están diseñados para adaptarse al desarrollo cognitivo de los estudiantes, empezando desde un nivel 0 donde se introducirán conceptos causa-efecto,



patrones y secuencias, hasta niveles superiores donde se abordaran estructuras condicionales, bucles, eventos y objetos.

Matriz de Requerimientos

	Tipo	Requerimiento	Descripción
RF - 01	Funcional	Registro de usuarios	Permitir que estudiantes y docentes creen cuentas para acceder a la plataforma.
RF - 02	Funcional	Chat o foro de colaboración	Espacio donde los estudiantes puedan compartir dudas y proyectos.
RF - 03	Funcional	Sistema de recompensas y logros	Implementar un mecanismo que motive a los estudiantes mediante insignias, puntuaciones y niveles especiales.
RF - 04	Funcional	Evaluaciones interactivas	Implementar actividades para evaluar conocimientos en programación.
RF - 05	Funcional	Seguimiento del progreso	Los docentes podrán visualizar el avance de cada estudiante.
RF - 06	Funcional	Creación de proyectos	Los estudiantes podrán realizar sus propios juegos y simulaciones.
RF - 07	Funcional	Acceso a módulos de aprendizaje	Incluir lecciones interactivas
RF - 08	Funcional	Sistemas de niveles progresivos	Implementar un sistema basado en logros, donde los estudiantes desbloqueen nuevos niveles a medida que completan retos.

	Tipo	Requerimiento	Descripción
RF - 01	No funcional	Compatibilidad con navegadores	La plataforma deberá ser accesible desde computadoras con Windows y navegadores web modernos.
RF - 02	No funcional	Registro de actividad	Generar reportes sobre el uso de la plataforma para análisis del diseño y mejoras.
RF - 03	No funcional	Integración de otras plataformas	Posibilidad de conectarse con otras herramientas educativas y sistemas de gestión de aprendizaje.
RF - 04	No funcional	Accesibilidad	Implementar opciones de accesibilidad para estudiantes con discapacidades..
RF - 05	No funcional	Escalabilidad	La plataforma debe permitir el crecimiento del número de usuarios sin afectar su rendimiento.
RF - 06	No funcional	Disponibilidad y rendimiento	El sistema debe ser estable y permitir múltiples accesos simultáneos.
RF - 07	No funcional	Seguridad y privacidad	Implementar medidas de protección de datos para estudiantes y docentes.
RF - 08	No funcional	Interfaz intuitiva	El diseño debe ser amable para niños, con elementos visuales llamativos.

Estructura de niveles

Nivel	Contenido	Conceptos Clave	Ejemplos de Actividades
0	Exploración	Familiarización con la plataforma, reconocimiento de personajes y herramientas.	Mover un personaje con clics o teclas.
1	Introducción a la programación	Secuencias básicas y eventos	Crear una aplicación simple con movimientos
2	Control de flujo	Uso de condiciones y bucles	Hacer un personaje que reaccione a comandos.
3	Variables y datos	Introducción a variables y almacenamiento de información.	Crear un contador de puntos en un juego.
4	Interacción avanzada	Uso de listas y operaciones para interacciones dinámicas.	Crear una historia interactiva con opciones.
5	Creación de proyectos	Aplicación de todos los conceptos en un proyecto propio	Diseñar un mini-juego desde cero.

4. Justificación

La enseñanza de la programación en edades tempranas contribuye considerablemente al desarrollo cognitivo de los estudiantes. De acuerdo con el enfoque de pensamiento computacional propuesto por Wing, aprender a programar permite que los niños estructuren mejor sus ideas, analicen situaciones desde la perspectiva lógica y desarrollen soluciones eficaces. En ese sentido, el entorno gamificado de CodeLab favorece al aprendizaje activo, autónomo y colaborativo que responde a los retos del siglo XXI.

La implementación de este tipo de herramientas educativas tiene un impacto positivo en el rendimiento escolar y en la motivación del estudiante, según estudios como los de Resnick y Brennan, quienes destacan la relevancia de lenguajes visuales como Scratch para la educación básica. Por otra parte, es importante destacar el aprendizaje experiencial que permite en los niños, logrando involucrar experiencias sensoriales que persisten en el tiempo.

5. Sostenibilidad e impacto social

CodeLab busca ser un proyecto sostenible en el tiempo, promoviendo la capacitación de docentes, la actualización constante de contenidos y el uso de software libre para facilitar su acceso. Su diseño modular y escalable permitirá su expansión a otros colegios de la red

salesiana y a instituciones que estén interesadas en fortalecer la educación en competencias digitales.

Igualmente, el proyecto impactará positivamente en comunidades vulnerables al reducir la brecha digital, ofreciendo herramientas tecnológicas que incentiven la creatividad, el trabajo en equipo y la confianza.

6. Validación y retroalimentación

Para asegurar la efectividad del proyecto, se propone una fase piloto con los grados primero y segundo del Centro Educativo Don Bosco, donde se aplicaran los siguientes instrumentos de evaluación:

- Encuestas de satisfacción a estudiantes y docentes.
- Rubricas de desempeños por niveles.
- Análisis cualitativo de los proyectos creados por los estudiantes.

Esto le permitirá recoger datos sobre el avance del pensamiento computacional y ajustar contenidos y estrategias pedagógicas de acuerdo a las necesidades observadas.

7. Proyecciones futuras

En una segunda fase, CodeLab podría integrar nuevas tecnologías como inteligencia artificial para personalizar el aprendizaje según el ritmo de cada estudiante. También se proyecta el desarrollo de una aplicación móvil que permite acceso sin conexión a internet, beneficiando a comunidades rurales.

Se considerará la posibilidad de integrar contenidos sobre robótica, ciberseguridad y ética digital, fomentando el uso responsable de la tecnología desde la infancia.

8. Resultados esperados

Se espera que con la implementación de CodeLab, los estudiantes:

- Incrementen su interés por las ciencias computacionales.
- Desarrollen confianza en el uso de la tecnología.
- Mejoren su pensamiento lógico y resolución de problemas.
- Apliquen habilidades computacionales en otras asignaturas.

Asimismo, se busca generar una cultura institucional más abierta al uso de la tecnología educativa, fomentando la formación de docentes en metodologías STEAM y el trabajo interdisciplinario.



9. Conclusiones

- La implementación de una plataforma educativa enfocada en la enseñanza de la programación desde edades tempranas representa una herramienta poderosa para transformar la forma en que los niños adquieren conocimientos y se relacionan con la tecnología. La integración de conceptos de lógica matemática y resolución de problemas permite que se fomente un pensamiento crítico, con estructuras sólidas, analíticas y sobre todo un enfoque más creativo.
- La programación no solo permite a los estudiantes adquirir habilidades técnicas, sino que también promueve el pensamiento crítico. Al enfrentarse a retos lógicos y estructurales, los niños aprenden a analizar situaciones, identificar patrones, formular hipótesis y verificar resultados, lo que fortalece su capacidad para tomar decisiones fundamentadas.
- Enseñar programación permite contextualizar conceptos matemáticos abstractos, haciendo que cobren sentido en la resolución de problemas reales. Esto mejora significativamente la comprensión de operaciones lógicas, estructuras secuenciales y relaciones entre variables, contribuyendo al desarrollo de una lógica matemática avanzada.

La naturaleza digital de la plataforma facilita su implementación a gran escala, permitiendo su adaptación a diferentes contextos educativos. Esto convierte al proyecto en una propuesta sostenible, con capacidad de evolucionar junto con las necesidades pedagógicas y tecnológicas del entorno escolar.

10. Referencias

Artículos de revistas

- Cambria, E., Schuller, B., Xia, Y., & Havasi, C. (2013). New avenues in opinion mining and sentiment analysis. *IEEE Intelligent Systems*, 28(2), 15–21. <https://doi.org/10.1109/MIS.2013.30>
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., et al. (2009). Scratch: Programming for All. *Communications of the ACM*, 52(11), 60–67. <https://doi.org/10.1145/1592761.1592779>
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>

Memorias de congresos

- Brennan, K., & Resnick, M. (2012). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. *Proceedings of the 2012 annual meeting of the American Educational Research Association*, Vancouver, Canada.

Fuentes electrónicas

- Salesianos Bogotá- Educamos con el corazón (2024). [Salesianosbogota.org](https://salesianosbogota.org). Consultado el 15 de abril de 2025 en https://salesianosbogota.org/#div_block-13641-37-1



Sobre los autores

- **Yudy Amparo Narváez Vallejo:** Máster en Inteligencia Artificial. Especialista en Seguridad Informática. Ingeniera de Sistemas. Profesor titular Fundación Universitaria Salesiana. yudy.narvaez@salesiana.edu.co
- **Karen Valentina Serrano Piñeres:** Estudiante de Ingeniería Informática de la Fundación Universitaria Salesiana. karen.serrano@salesiana.edu.co

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2025 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)

