

[T1] Pensamiento computacional y educación STEAM en la formación docente: propuesta interdisciplinar desde el semillero IT@C

[T1] Computational thinking and STEAM education on teacher training: an interdisciplinary proposal from the IT@C SEEDBED

Anyel Alexandra Sánchez Triana¹

Jenny Paola Samboni Piamba²

Yudi Andrea Ortiz Rocha³

Cómo citar / How to cite?:

Sánchez Triana, A. A., Samboni Piamba, J. P. y Ortiz Rocha, Y. A. (2025). Pensamiento computacional y educación STEAM en la formación docente: propuesta interdisciplinar desde el semillero IT@C. *Memorias del IX Congreso Internacional en Innovación Educativa: Educar sin límites*, 3(3), XX. <https://doi.org/10.24015/2792-1939.2025.3.3.XX>

[T2] Resumen

El presente documento expone la experiencia formativa desarrollada en el semillero IT@C (Innovación, Tecnología, Aprendizaje y Comunicación) de la Universidad La Gran Colombia, cuyo propósito ha sido fortalecer la formación docente inicial mediante el desarrollo del pensamiento computacional y la incorporación del enfoque educativo STEAM. Esta propuesta surge ante la necesidad de preparar docentes capaces de responder a los desafíos de un mundo cada vez más digital, interdisciplinario y orientado

¹ Estudiante de Licenciatura en Educación Infantil de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad La Gran Colombia. Correo-e: asanchezt1@ulagrancolombia.edu.co; CvLAC: https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002389209; Orcid: <https://orcid.org/0009-0000-8528-9576>.

² Estudiante de Licenciatura en Educación Infantil de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad La Gran Colombia. Correo-e: jsambonipiamba@ulagrancolombia.edu.co; CvLAC: https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002390272; Orcid: <https://orcid.org/0009-0007-8474-497X>

³ Doctora en Ciencias con Especialidad en Matemática Educativa. Docente adscrita a la Universidad La Gran Colombia. Correo-e: yudi.ortiz@ugc.edu.co; CvLAC: https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001558931; Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1831-1037>

a la resolución de problemas complejos desde edades tempranas. El trabajo del semillero se justifica en el contexto de transformaciones tecnológicas que demandan nuevas competencias en la educación básica. Desde su creación en 2022, ha articulado a estudiantes de las licenciaturas en matemáticas y en educación infantil para diseñar actividades pedagógicas contextualizadas que integran robótica, programación, gamificación y pensamiento lógico-matemático. La metodología adoptada ha sido el Aprendizaje Basado en Proyectos (PBL), que permite el diseño, desarrollo y análisis de actividades interdisciplinarias centradas en problemas reales y con productos concretos como resultado. Entre sus principales contribuciones, se destacan la reflexión crítica de los futuros docentes sobre el uso de la tecnología en el aula y el reconocimiento de su potencial para desarrollar habilidades cognitivas y sociales en la infancia. Se concluye que iniciativas como IT@C son clave para promover una formación docente pertinente, contextualizada y alineada con los retos educativos del siglo XXI.

Palabras clave: educación STEAM, formación docente inicial, interdisciplinariedad, pensamiento computacional.

[T2] Abstract

This document presents the training experience developed at the IT@C (Innovation, Technology, Learning, and Communication) seedbed at La Gran Colombia University, whose purpose has been to strengthen initial teacher training through the development of computational thinking and the incorporation of the STEAM educational approach. This proposal arises from the need to prepare teachers capable of responding to the challenges of an increasingly digital, interdisciplinary world oriented toward solving complex problems from an early age. The seedbed's work is justified in the context of technological transformations that demand new skills in basic education. Since its creation in 2022, it has brought together students from mathematics and early childhood education degree programs to design contextualized pedagogical activities that integrate robotics, programming, gamification, and logical-mathematical thinking. The methodology adopted has been Project-Based Learning (PBL), which allows for the design, development, and analysis of interdisciplinary activities focused on real problems and with concrete products as a result. Among its main contributions are the critical reflection

of future teachers on the use of technology in the classroom and the recognition of its potential to develop cognitive and social skills in children. It is concluded that initiatives such as IT@C are key to promoting relevant, contextualized teacher training that is aligned with the educational challenges of the 21st century.

Keywords: Computational thinking, STEAM education, Interdisciplinarity, Initial teacher training.

[T2] Formar docentes para educar ciudadanos críticos desde la interdisciplinariedad

En los últimos años, los avances tecnológicos han impulsado transformaciones significativas en diversos ámbitos sociales, científicos y profesionales. Esta evolución ha generado una producción masiva de conocimiento (Ventura, 2017) y ha modificado las prácticas disciplinares, exigiendo el uso de herramientas tecnológicas innovadoras y la alfabetización en su manejo para resolver problemas complejos. En este contexto, surgen preguntas relevantes para la educación: ¿cómo formar ciudadanos capaces de usar críticamente la tecnología?, ¿qué competencias tecnológicas deben desarrollarse desde la educación básica para enfrentar los desafíos del presente y del futuro?

Responder a estas preguntas implica reconocer que cada actor del sistema educativo tiene responsabilidades claras frente a la formación de estudiantes competentes, tanto en el uso de herramientas tecnológicas como en la comprensión crítica de los fenómenos o contextos asociados. Desde esta perspectiva, el programa de la licenciatura en matemáticas de la Universidad La Gran Colombia (UGC) se ha preocupado por formar docentes que sean capaces de promover, desde educación básica, habilidades y conocimientos pertinentes para la ciudadanía del siglo XXI.

En línea con esta visión, dos profesores de la Licenciatura en matemáticas de la UGC crearon, en el segundo semestre de 2022, el semillero de investigación IT@C (Innovación, Tecnología, Aprendizaje y Comunicación), vinculado a la Licenciatura en Matemáticas. Su objetivo desde entonces ha sido fortalecer las competencias de los futuros docentes en pensamiento computacional, robótica y gamificación. Posteriormente, el 21 de agosto de 2024, el semillero amplió su alcance al integrar a

estudiantes de la Licenciatura en Educación Infantil, con el propósito de abordar el desarrollo del pensamiento lógico-matemático desde la primera infancia.

Desde febrero de 2025, y aprovechando el carácter interdisciplinar del equipo — compuesto por docentes y estudiantes de ambas licenciaturas— se ha propuesto la realización, diseño y análisis de actividades basadas en el enfoque educativo STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas). Estas actividades permiten que los futuros docentes reflexionen críticamente sobre el uso de tecnologías, su pertinencia contextual y su potencial para favorecer la comprensión de fenómenos, así como el desarrollo de habilidades en las diversas áreas del conocimiento STEAM. Se promueve, además, que los escenarios propuestos emerjan de problemas reales, en los que la creación o aplicación de soluciones tecnológicas tenga sentido.

Ahora bien, ¿por qué es importante desarrollar el pensamiento computacional desde la educación básica? Este tipo de pensamiento se reconoce como una habilidad esencial del siglo XXI, pues potencia destrezas cognitivas como la lógica, el razonamiento y la resolución de problemas. En palabras de Cardona (2024, p. 30), “se considera el pensamiento computacional como un medio, no solo para navegar en un mundo digital, sino también para estructurar el pensamiento de los niños de manera que favorezca el descubrimiento de soluciones originales aprovechando su potencial e inteligencia”.

Asimismo, es pertinente preguntarse: ¿por qué incorporar el enfoque de educación STEAM en los programas de formación docente? Este enfoque ha ganado protagonismo en las últimas décadas como respuesta a las exigencias de un mundo cada vez más complejo, en el que se requieren ciudadanos capaces de enfrentar problemas científicos, tecnológicos o cotidianos mediante la integración de diversas áreas de conocimiento. En muchos países, esta perspectiva ya hace parte de las agendas curriculares, promoviendo metodologías basadas en proyectos y en la resolución de problemas desde una mirada interdisciplinar (Ortiz, 2024).

[T2] Marco conceptual y metodológico

Dado que la propuesta del semillero se centra en la inclusión de la tecnología para promover, por un lado, el desarrollo del pensamiento computacional y por otro lado,

escenarios de educación STEAM, a continuación, definimos qué se entiende por pensamiento computacional y por enfoque educativo STEAM, y se describe cómo estos conceptos se integran y orientan las actividades desarrolladas en el semillero.

El pensamiento computacional como vía para construir conocimiento significativo

Tomando como referente el trabajo realizado por Papert (2000), podemos decir que el pensamiento computacional está centrado en la construcción, el uso y la comprensión de *ideas poderosas* mediante la programación y la tecnología, que permite a los niños explorar, crear y dar sentido al mundo a través de proyectos personales significativos. Este enfoque fomenta una relación sintónica con el conocimiento, promoviendo no solo habilidades técnicas, sino también el desarrollo de una identidad intelectual activa y creativa.

[T3]Educación STEAM: integración disciplinar para el análisis y resolución de problemas

Existen diversas formas de integrar y definir el enfoque STEM (Ortiz Rocha, 2024). En el marco de la propuesta del semillero, se adopta la perspectiva STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics), expuesta por Aguilar et al. (2022), la cual es entendida como una propuesta educativa que integra conocimientos y habilidades de las cinco disciplinas. Su objetivo principal es promover la resolución de problemas y contextualizar el aprendizaje en situaciones auténticas y de distinta complejidad. La integración de las disciplinas debe ser armónica, permitiendo que cada una aporte desde su especificidad a la construcción de un propósito común (Aguilar et al., 2022). Para ello, es necesario contar con un hilo conductor que oriente el desarrollo de las actividades y dé coherencia al proceso.

[T3]Construcción colectiva del conocimiento mediante PBL en el semillero IT@C

Las actividades del semillero se desarrollan a partir de la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (PBL, por sus siglas en inglés), entendida como un enfoque que culmina con la creación de un producto específico (Caparro et al., 2013). Esta metodología orienta tanto los contenidos como los recursos y las dinámicas de trabajo en el aula, guiándose por principios como: i) el uso de contenidos accesibles que

conectan nuevos conocimientos con saberes previos; ii) la visibilización del pensamiento mediante recursos visuales; iii) la promoción del diálogo y la discusión entre estudiantes; y iv) el fomento de la autonomía y el aprendizaje permanente.

En el semillero, las fases del trabajo por proyectos comprenden la identificación del problema, la investigación, la planeación, el análisis, la construcción, el refinamiento y la comunicación, desarrolladas en un entorno colaborativo con roles definidos y en el marco de proyectos interdisciplinarios. Como se ha mencionado, se ha trabajado especialmente con estudiantes y docentes de las licenciaturas en educación infantil y en matemáticas, lo cual ha permitido conformar un grupo que construye conocimiento colectivamente a partir de sus saberes y experiencias.

T2] Experiencias interdisciplinarias para el desarrollo profesional docente desde la infancia

Dentro de los resultados encontrados, durante el periodo 2024-2, se realizaron actividades basadas en el pensamiento computacional y la robótica con el fin de fomentar la resolución de problemas y el trabajo en equipo en la formación de docentes a través de recursos como GeoGebra (Gamificación), Lego Spike (codificación de datos o Programación y Robótica), los cuales permitieron desarrollar un trabajo con docentes en formación de la Licenciatura en Educación Infantil con el fin de hacer un sondeo para reconocer las habilidades con las que contaban en lo referente a la robótica y el pensamiento computacional. De igual manera, se construyeron reflexiones en relación con los procesos y habilidades desarrollados en las infancias (razonamiento, resolución de problemas, trabajo en equipo, adaptabilidad, pensamiento divergente, pensamiento lógico-matemático, etc.) y cómo estas pueden ser potenciadas por los docentes. En tal sentido, se pudo identificar herramientas, actividades y materiales que se podían ajustar a los temas dentro del currículo y las necesidades de los niños en primera infancia. Como resultado de estas experiencias, se evidenció el gran potencial que tiene el pensamiento computacional y su importancia en el campo educativo y especialmente, su desarrollo desde la primera infancia.

Durante el periodo 2025-1 se desarrolló una secuencia de actividades basadas en el enfoque educativo STEAM, integrando áreas como ciencias naturales, matemáticas,

ingeniería y literatura para abordar el fenómeno de los sismos. Estas actividades se llevaron a cabo en varias sesiones. En la primera sesión se exploraron las causas geológicas de los sismos y se analizaron representaciones gráficas que incluían dimensiones, códigos y escalas, integrando así contenidos de matemáticas y ciencias naturales. Además, se trabajó desde la literatura con el cuento *Los héroes del Tsunami*, que permitió reflexionar sobre la relación entre los seres vivos y la Tierra. Esta conexión fomenta una experiencia sensorial que vincula el conocimiento científico con la percepción corporal. Desde la ingeniería, se construyó un sismógrafo; esta actividad permitió reflexionar sobre el papel de los ingenieros y el desarrollo de pensamiento sistémico que se va formando, pues, aunque se reconocía como se debía armar el sismógrafo, los materiales que tenían a su disposición (las partes) debían conectarse para lograr que el sismógrafo funcionara (el todo). Al finalizar estas sesiones, se reflexionó sobre lo que aportó cada uno desde su profesión para la construcción de conocimiento colectivo. Esta integración permitió una mirada interdisciplinar, valorando las fortalezas propias de cada licenciatura para contribuir a la formación de docentes con competencias en diversas áreas dentro del enfoque educativo STEAM.

[T2] Desafíos y oportunidades del enfoque STEAM desde la formación docente

A pesar de los beneficios que aporta la inclusión de actividades orientadas al desarrollo del pensamiento computacional y la educación STEAM, su implementación enfrenta importantes desafíos en todos los niveles educativos, principalmente debido a su carácter interdisciplinario. Por un lado, se requiere que los docentes tengan dominio en diversas áreas del conocimiento; por otro, la integración de las disciplinas STEAM en el currículo se ve limitada por factores como el tiempo disponible, la organización escolar, la gestión del conocimiento y las restricciones económicas para acceder a recursos adecuados.

Desde el semillero, consideramos que el trabajo interdisciplinar entre docentes con distintos perfiles académicos favorece la construcción de proyectos educativos orientados al desarrollo de habilidades y conocimientos pertinentes frente a las exigencias laborales y los retos de innovación tecnológica y científica del siglo XXI. Un ejemplo de ello es que, durante las sesiones, los estudiantes de la licenciatura en

educación infantil reconocieron cómo, desde edades tempranas, es posible desarrollar habilidades matemáticas a través de la manipulación de objetos, la observación, el reconocimiento de patrones y la interpretación de imágenes. Al mismo tiempo, los estudiantes de la licenciatura en matemáticas se volvieron más conscientes de las formas en que es posible promover el desarrollo de habilidades matemáticas —y de otras áreas del conocimiento— desde la primera infancia.

Aún queda camino por recorrer en la construcción de propuestas que contribuyan al conocimiento y formación de las nuevas generaciones. Es necesario seguir consolidando esfuerzos para fomentar la implementación efectiva de estos enfoques, mediante la cualificación docente y su incorporación desde las primeras etapas educativas. La inclusión de la educación STEAM desde la infancia representa una apuesta por el desarrollo integral y la formación de ciudadanos críticos, creativos y competentes.

[T2]Referencias

- Aguilera, D., García-Yeguas, A., Perales Palacios, F. J., y Vílchez-González, J. M. (2022). Diseño y validación de una rúbrica para la evaluación de propuestas didácticas STEM (RUBESTEM). *Revista Interuniversitaria De Formación Del Profesorado. Continuación De La Antigua Revista De Escuelas Normales*, 97(36.1). <https://doi.org/10.47553/rifop.v97i36.1.92409>
- Capraro, R. M., Capraro, M. M. y Morgan, J. R. (2013). *STEM project-based learning: an integrated Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) approach*. Sense Publishers. <https://doi.org/10.1007/978-94-6209-143-6>
- Cardona, M. Y. L. (2024). Más allá del juego: la resolución de problemas y el pensamiento computacional en primera infancia. *Franz Tamayo-Revista de Educación*, 6(16), 29-42. <https://revistafranztamayo.org/index.php/franztamayo/article/view/1301/2765>
- Ortiz Rocha, Y. A. (2024). *Desarrollo del razonamiento espacial en niños de 6 a 8 años: Un experimento de enseñanza en el aula enmarcado en educación STEM* [tesis doctoral, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico

Nacional, Departamento de Matemática Educativa, Unidad Zacatenco]. Ciudad de México. <https://repositorio.cinvestav.mx/handle/cinvestav/5492>

Papert, S. (2000). What's the big idea? Toward a pedagogy of idea power. *IBM Systems Journal*, 39(3–4), 720–729. <https://doi.org/10.1147/sj.393.0720>

Ventura, R. C. (2017). *La integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los centros de Educación Primaria de la Región de Murcia* [tesis doctoral, Universidad de Murcia]. <https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/56098/1/Ra%c3%bal%20C%c3%a9spedes%20Tesis%20Doctoral.pdf>