

LAS ESTRELLAS EN LA EDUCACIÓN STEM

Facultad de Ciencias de la
Educación

Yudi Andrea Ortiz Rocha
Anyel Alexandra Sánchez Triana

N.º EDMA15/2025



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia



Resumen

El presente documento describe una experiencia de implementación de actividades STEM en un grupo de segundo grado de una escuela pública de Bogotá, cuyos recursos tecnológicos eran limitados. A partir del eje temático de las estrellas, se desarrollaron sesiones que integraron ciencias, matemáticas, literatura y elementos básicos de química, promoviendo la formulación de hipótesis, el trabajo en equipo, el análisis, el uso de unidades no estandarizadas, la observación y la indagación. La metodología correspondió a un experimento de enseñanza, en el cual el diseño inicial se ajustó sesión a sesión según las interacciones y respuestas de los estudiantes. Se evidenció el desarrollo de habilidades científicas, matemáticas, comunicativas y colaborativas, además de una apropiación progresiva de las normas de trabajo necesarias para llevar a cabo proyectos STEM en el aula. Finalmente, se discute la importancia de establecer acuerdos y normas de clase como condición indispensable para la implementación efectiva de este tipo de proyectos en contextos reales.

Palabras clave

Educación STEM, estrellas, experimento de enseñanza, primaria.

Abstract

This document describes an experience implementing STEM activities in a second-grade class at a public school in Bogotá, whose technological resources were limited. Based on the theme of stars, sessions were developed that integrated science, mathematics, literature, and basic elements of chemistry, promoting hypothesis formulation, teamwork, analysis, the use of non-standard units, observation, and inquiry. The methodology corresponded to a teaching experiment, in which the initial design was adjusted session by session according to the students' interactions and responses. The development of scientific, mathematical, communicative, and collaborative skills was evident, as well as a progressive appropriation of the work norms necessary to carry out STEM projects in the classroom. Finally, the importance of establishing class agreements and rules as an essential condition for the effective implementation of this type of project in real contexts is discussed.

Keywords

Elementary school, stars, STEM education, teaching experiment.

Cómo citar / How to cite?:

Ortiz Rocha, Y. A. y Sánchez Triana, A. A. (2025). Las estrellas en la educación STEM [documento de trabajo n.º EDMA15].

Universidad La Gran Colombia.

<https://hdl.handle.net/11396/8990>

1. Introducción

La literatura sobre educación STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) destaca la necesidad de promover experiencias de aprendizaje interdisciplinarias que acerquen a los estudiantes a la indagación científica, la resolución de problemas y el pensamiento crítico desde edades tempranas. Sin embargo, persisten preguntas sobre la viabilidad de implementar actividades STEM en escuelas con recursos limitados o sin equipos tecnológicos avanzados, como la robótica educativa. Asimismo, surge la preocupación por la preparación docente para diseñar e implementar actividades de este tipo, ya que algunos estudios señalan que su éxito depende de la participación de profesores expertos en diversas áreas trabajando de manera conjunta.

Ante estas tensiones, este artículo presenta una experiencia desarrollada en un ambiente escolar real, con niños de segundo grado de una escuela pública de Bogotá, en la que se implementó un proyecto interdisciplinar sobre las estrellas sin apoyarse en recursos tecnológicos sofisticados ni en equipos especializados. A través de literatura infantil, actividades experimentales, ejercicios de medición y dinámicas grupales, se buscó aproximar a los estudiantes a conceptos científicos y matemáticos fundamentales mientras desarrollaban formas básicas de razonamiento, indagación y comunicación.

El objetivo del artículo es describir el proceso, analizar sus aportes y evidenciar que, aun en contextos educativos con limitaciones, es posible realizar proyectos STEM significativos si se cuenta con una planificación flexible, una intención pedagógica clara y un trabajo explícito sobre normas de clase y dinámicas colaborativas.

2. Marco conceptual

2.1. STEM en la educación básica

De acuerdo con el National Research Council (NRC, 2014), la integración STEM implica articular conocimientos y prácticas de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas para resolver problemas, explorar fenómenos o diseñar soluciones. Esta integración no requiere necesariamente equipos avanzados, sino experiencias que permitan a los estudiantes observar, formular hipótesis, probar ideas, medir, comparar, diseñar, construir y comunicar.

2.1.1. Ciencias en edades tempranas

Aunque las ciencias suelen abordarse formalmente en grados superiores, investigaciones como las de McClure et al. (2017) sostienen que los niños pequeños poseen capacidades cognitivas suficientes para iniciar procesos de indagación científica: pueden observar, plantear preguntas, razonar y generar explicaciones preliminares sobre fenómenos naturales. En este sentido, la astronomía y la formación de estrellas se convierten en un contexto accesible y motivador.

2.1.2. Tecnología en el aula

La tecnología, entendida como sistemas, herramientas y procesos (NRC, 2014), puede abordarse sin depender del uso constante de dispositivos digitales. Su incorporación puede darse mediante instrumentos de medición, recursos visuales, software sencillo o materiales que permitan representar fenómenos. Su función es potenciar la observación, la exploración y la comunicación.

2.1.3. Ingeniería en proceso

Para el NRC (2009, 2014), la ingeniería en primaria puede introducirse a través de actividades que promuevan la construcción, la toma de decisiones, la solución de problemas y el análisis de restricciones. Los niños desarrollan pensamiento sistémico, evalúan efectos y justifican decisiones, habilidades clave tanto para STEM como para el trabajo escolar en general.

2.1.4. Matemáticas en contextos significativos

Las matemáticas en los primeros años suelen enseñarse desde conteos y nomenclaturas, pero se recomienda fomentar habilidades de razonamiento, comparación, estimación, comunicación y descubrimiento (McClure et al., 2017). La medición, en particular, permite establecer relaciones espaciales, reconocer unidades, comparar magnitudes y reflexionar sobre la precisión.

2.1.5. Literatura como puente para la ciencia

La literatura infantil favorece la exploración científica al permitir que los estudiantes elaboren hipótesis sobre situaciones narradas, conecten ideas, interpreten imágenes y comprendan fenómenos desde analogías accesibles. Cuando se integra con ciencias o matemáticas, facilita la comprensión conceptual y potencia la creatividad.

3. Metodología

La investigación se desarrolló bajo el enfoque de experimento de enseñanza (Cobb y Gravemeijer, 2008), lo cual implica un diseño flexible que se ajusta de manera continua a partir de lo que ocurre en el aula. Participó un grupo completo de segundo grado (aprox. 25–30 estudiantes), cuya asistencia era intermitente debido a dinámicas institucionales.

El proyecto constó de cinco sesiones, cada una centrada en un componente del fenómeno astronómico estudiado. Las actividades fueron diseñadas para integrar matemáticas, ciencias, literatura e indagación, y para promover el trabajo colaborativo. Los datos se recogieron a través de observación directa, registros de las producciones de los estudiantes y notas de campo. El análisis se enfocó en identificar habilidades desarrolladas, dificultades y ajustes emergentes en la implementación.

3.1. Descripción de las actividades en el aula

3.1.1. Sesión 1: exploración de las estrellas

Se abordaron conceptos básicos sobre estrellas, su formación posterior al Big Bang y su composición elemental. Se utilizó un libro de astronomía infantil con imágenes claras, lo que facilitó la atención, la formulación de preguntas y el desarrollo de hipótesis. Los niños discutieron qué son las estrellas, por qué brillan y cómo se formaron.

3.1.2. Sesión 2: trabajo en equipo y normas de clase

Se organizaron grupos que permanecerían estables durante todo el proyecto. Cada equipo elaboró un cartel inspirado en lo aprendido. En esta sesión se introdujeron normas de trabajo colaborativo y de convivencia. Se identificaron dificultades en toma de decisiones, escucha y participación equitativa, las cuales persistieron y fueron retomadas en sesiones posteriores.

3.1.3. Sesión 3: nebulosas y experimentación

Se exploró el origen de las estrellas mediante un experimento con pintura y leche que simulaba la dinámica de una nebulosa. Los estudiantes observaron los cambios, propusieron hipótesis y compararon lo observado con imágenes astronómicas. Se resaltó el uso de elementos químicos en la formación estelar y la diferencia entre representación y realidad.

Figura 1. Experimento con pintura y leche.



Fuente: elaboración propia.

3.1.4. Sesión 4: medición y distancias astronómicas

Los estudiantes crearon sus propias unidades de medida (manos, brazos, dedos) y midieron objetos del aula, su propio puesto (microespacio) y el salón completo (mesoespacio). Luego, se introdujeron unidades estandarizadas con tiras de papel, lo que generó discusiones sobre precisión y variación. Se conectó este ejercicio con el tamaño del universo y la distancia de las estrellas, fortaleciendo nociones espaciales.

Figura 2. Experimento de medición y distancias astronómicas.



Fuente: elaboración propia.

3.1.5. Sesión 5: lectura literaria y razonamiento

Se leyó el cuento *Cómo atrapar una estrella*. Los niños formularon hipótesis, anticiparon soluciones para los obstáculos del protagonista y relacionaron el relato con conceptos científicos discutidos. La literatura actuó como un puente para reflexionar sobre la posibilidad real de alcanzar una estrella, los tamaños relativos y la percepción visual.

4. Conclusiones

La experiencia desarrollada con los estudiantes de segundo grado mostró que es posible implementar proyectos STEM significativos aun en contextos escolares donde los recursos tecnológicos son limitados. A lo largo de las sesiones, los niños demostraron una creciente curiosidad científica, formulando hipótesis, observando con atención y buscando explicaciones sobre la formación de las estrellas, las nebulosas y los fenómenos astronómicos que exploraron. Estas actividades no solo fortalecieron su capacidad de indagación y su comprensión inicial de conceptos científicos, sino que también permitieron introducir nociones básicas sobre elementos químicos y reacciones, lo que amplió su visión sobre la naturaleza del universo.

En el área de matemáticas se evidenció que la medición se convirtió en un escenario privilegiado para el desarrollo de habilidades de comparación, estimación y reflexión sobre la precisión. El uso de unidades no estandarizadas los llevó a cuestionar la validez de sus propias medidas, a identificar diferencias entre sus resultados y los de sus compañeros, y a comprender que la elección de una unidad impacta directamente en la

exactitud. La transición del microespacio al mesoespacio y su posterior conexión con las distancias astronómicas les permitió construir una noción más amplia del espacio y situarse como parte de un universo inmenso en el que su cuerpo funciona como referencia de medida.

El trabajo con la literatura también jugó un papel central en el desarrollo de habilidades comunicativas, interpretativas y creativas. A través del cuento *Cómo atrapar una estrella*, los niños realizaron predicciones, identificaron problemas y propusieron soluciones haciendo uso de su imaginación, pero también conectando los eventos narrativos con las explicaciones científicas previamente discutidas. La literatura se convirtió así en un puente que facilitó la comprensión conceptual y enriqueció la experiencia estética del proyecto, favoreciendo la expresión artística mediante dibujos, símbolos y representaciones.

Desde la perspectiva socioemocional y colaborativa, el proyecto puso en evidencia la importancia de aprender a trabajar en equipo. Los niños enfrentaron dificultades para tomar decisiones colectivas, escuchar distintas opiniones y reconocer el aporte de cada miembro; sin embargo, estas tensiones se transformaron en oportunidades para fortalecer la comunicación, la cooperación y la responsabilidad compartida. La estabilidad de los equipos y la reflexión permanente sobre el rol de cada uno permitieron avanzar hacia dinámicas más democráticas y productivas.

Asimismo, aunque el uso de tecnología no se centró en dispositivos avanzados, el empleo de un software astronómico básico permitió que los estudiantes contrastaran sus ideas sobre las estrellas, analizaran colores, formas y distancias, y comprendieran que lo que perciben a simple vista no siempre corresponde a la realidad física del universo. Esto les permitió reflexionar sobre los límites de la percepción humana y la utilidad de los recursos tecnológicos como mediadores del conocimiento.

De manera general, la experiencia mostró que la integración STEM permite articular ciencias, matemáticas, literatura y química de manera natural cuando las actividades se conectan con preguntas significativas para los niños. Sin embargo, también reveló que el éxito de estos proyectos depende tanto de su diseño pedagógico como del establecimiento claro y consistente de normas de clase. Sin acuerdos de convivencia, sin reglas para el trabajo en equipo y sin claridad en los roles y responsabilidades, es difícil sostener procesos de indagación, discusión o experimentación. Por ello, además de destacar el desarrollo de habilidades académicas y cognitivas, esta experiencia reafirma que las normas de trabajo y convivencia no deben asumirse como un requisito periférico, sino como un componente fundamental para que proyectos interdisciplinarios como este puedan llevarse a cabo de forma efectiva y significativa.

5. Referencias

- Cobb, P. y Gravemeijer, K. (2008). Experimenting to support and understand learning processes. En A. E. Kelly, R. A. Lesh, & J. Y. Baek (eds.), *Handbook of design research methods in education. Innovations in Science, Technology, Engineering and Mathematics Learning and Teaching* (pp. 68-95). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315759593>
- McClure, E. R., Guernsey, L., Clements, D. H., Bales, S. N., Nichols, J., Kendall-Taylor, N., & Levine, M. H. (2017). *STEM starts early: grounding Science, Technology, Engineering, and Math education in early childhood*. The Joan Ganz Cooney Center at Sesame Workshop. https://joanganzcooneycenter.org/wp-content/uploads/2017/01/jgcc_stemstartsearly_final.pdf
- National Research Council [NRC]. (2009). *Engineering in K-12 education: understanding the status and improving the prospects*. The National Academies Press. <https://nap.nationalacademies.org/read/12635/chapter/1>
- National Research Council [NRC]. (2014). *STEM integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research*. The National Academies Press. <https://nap.nationalacademies.org/read/18612/chapter/1>

