XI Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias

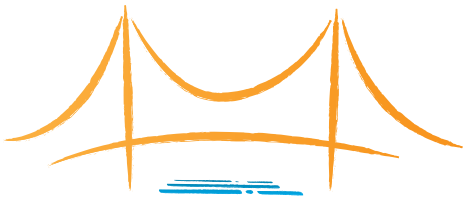
Aportaciones de la educación científica para un mundo sostenible

LISBOA, PORTUGAL
7-10 SEP 2021

LIBRO DE ACTAS

Organización

Coordinación y dirección



Actas electrónicas del XI Congreso Internacional en Investigación en Didáctica de las Ciencias 2021. Aportaciones de la educación científica para un mundo sostenible, Lisboa, Enseñanza de las Ciencias.

ISBN:
978-84-123113-4-1

Coordinadores de la edición:
Florentina Cañada y Pedro Reis

Colaboradores:
Mónica Baptista,
Isabel Chagas,
María Rocío Esteban Gallego,
Cláudia Faria,
Cecilia Galvão,
Conxita Márquez,
Vicente Mellado Jiménez,
Jesús Sánchez Martín y Luis Tinoca.

Edita:
Revista Enseñanza de las Ciencias

Educación matemática y sustentabilidad. Percepciones de los estudiantes para maestro de educación infantil

Astrid Cuida Gómez
Universidad de Valladolid

Marisol Lopera Pérez, Jaime Andrés Carmona Mesa, Mónica Eliana Cardona Zapata
Universidad de Antioquia

RESUMEN: El reto de creación y consolidación de conocimiento que plantea la sustentabilidad cohesiona a la educación desde perspectivas experienciales, integradoras y transdisciplinares. En este sentido, desde la educación matemática podrían gestarse reflexiones que deriven en propuestas pedagógicas innovadoras. Sin embargo, es relevante, en un primer momento, explorar las percepciones de los maestros en formación inicial sobre sustentabilidad y educación ambiental, estableciendo nexos con la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas e identificando los enfoques teóricos y metodológicos vinculantes. Teniendo en cuenta estas consideraciones, se aplicó un cuestionario a 37 estudiantes para maestro de educación infantil y los resultados dan cuenta de diversas aproximaciones y sensibilidades frente a lo ambiental. Además, los participantes aportaron ideas sobre enfoques didácticos y temas que podrían conectar la educación matemática con la sustentabilidad.

PALABRAS CLAVE: sustentabilidad, educación ambiental, educación matemática, educación infantil.

OBJETIVOS: reconocer las percepciones de los estudiantes para maestro en relación con la incidencia que la educación matemática puede y debe tener sobre los retos de la sustentabilidad. Además, identificar las posibles perspectivas teóricas y metodológicas latentes en su discurso.

INTRODUCCIÓN

Vivimos en una época que puede caracterizarse según la frase de Carl Sagan: "*Los humanos ahora hemos logrado la honrosa distinción de hacer nuestras propias catástrofes, tanto intencionales como inadvertidas*". En respuesta a los graves problemas que enfrenta la humanidad, la ONU, en su Agenda 2030, plantea 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y resume su intención de objetivos en esta parte de su resolución: "*Estamos resueltos a poner fin a la pobreza y el hambre en todo el mundo de aquí a 2030, a combatir las desigualdades dentro de los países y entre ellos, a construir sociedades pacíficas, justas e inclusivas, a proteger los derechos humanos y promover la igualdad entre los géneros y el empoderamiento de las mujeres y las niñas, y a garantizar una protección duradera del planeta y sus recursos naturales*". Este contexto ha ocasionado que la educación ambiental para la sustentabilidad haya tenido una evolución y expansión aceleradas en las últimas décadas implicando

un desarrollo fundamentado en aspectos epistemológicos, disciplinares, didácticos y curriculares, que permean los diferentes niveles de formación de la educación tanto formal como no formal.

Desde la perspectiva de la Educación Matemática es importante la distinción entre los problemas cuya solución puede buscarse exclusivamente en el seno de la matemática (p.e. la producción y distribución de alimentos) y aquellos que lo trascienden. Como apuntan Derting et al. (2016), la mayoría de los retos que plantean los ODS pertenecen a esta segunda categoría.

El estudio de la sustentabilidad al trascender el conocimiento propio de la disciplina a ser enseñada, evidencia retos particulares para los profesores de las áreas específicas como las matemáticas. Al respecto, autores como Alsina y Calabuig (2019) y Corres et al. (2019) plantean la necesidad de brindar una formación inicial a los profesores orientada al desarrollo de competencias para la sustentabilidad tales como: pensamiento crítico, participación en comunidad, conexiones, anticipatoria, normativa, estratégica, interpersonal, personal e integradora para la resolución de problemas.

Como un primer paso en esta dirección, este trabajo propone un acercamiento a lo que podríamos llamar *el estado del arte* de estos temas al interior de la comunidad de futuros maestros mediante la captura de información en una muestra de 37 de ellos.

METODOLOGÍA

Este ejercicio exploratorio se sustenta en una metodología cualitativa, puesto que se tiene por objetivo reconocer las percepciones de los futuros maestros sobre la relación entre educación matemática y sustentabilidad. Teniendo en cuenta estas consideraciones, se diseñó un instrumento con siete ítems abiertos, algunos reportados por Vásquez et al. (2020) y otros diseñados de manera explícita para este ejercicio en particular. Este instrumento se aplicó a 37 maestros en formación inicial. Las respuestas de los participantes se sometieron a un análisis de contenido vinculado a dos categorías: percepciones sobre la educación ambiental y la sustentabilidad, y relación entre la educación matemática y la sustentabilidad.

RESULTADOS

Educación ambiental y sustentabilidad: los maestros en formación consideran que el campo matemático más relevante para este aspecto es el de la resolución de problemas. En cuanto a los elementos que trascienden lo puramente matemático el abanico de enfoques se amplía bastante ya que resaltan la importancia de aspectos como: la generación de valores como el respeto, la responsabilidad y el compromiso con las generaciones futuras; el desarrollo humano, basado en la identificación y el fomento de las capacidades, que a la vez se sustente en una justicia social y ambiental respaldadas en el reconocimiento y garantía de derechos. En cuanto a los aspectos puramente ambientales consideran desde las tradicionales posturas en favor del reciclaje y las medidas para controlar el calentamiento global, hasta posturas menos promocionadas, pero de importancia capital como la gestión de las diversidades biológicas y culturales, y la economía sostenible.

ODS: de los 17 enunciados en la resolución de la ONU la gran mayoría afirmó estar al tanto de todos ellos, pero haciendo especial énfasis en los tres que resaltan la dimensión social: el 1 (fin de la pobreza), el 4 (educación de calidad) y el 5 (igualdad de género).

Estrategias para vincular la educación ambiental y sustentabilidad con las matemáticas: un 52% de los participantes optaron por STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics*), un 6% por ABP (aprendizaje basado en problemas), un 9% por ABPY (aprendizaje basado en proyectos), un 12% por actividades al aire libre/salidas de campo y un 12% por un enfoque que emplee herramientas como la geometría o la estadística.

¿Cómo contribuye o podría contribuir la matemática a la educación ambiental y sustentabilidad? los participantes consideran que hay gran diversidad de actividades y estrategias didácticas, que trascienden de la organización por contenidos, al desarrollo de competencias para comprender el mundo real y los retos ambientales vinculados con la sustentabilidad. Algunas de las respuestas fueron:

— *Las matemáticas pueden contribuir en el desarrollo sostenible realizando gráficos, conteos, realizando hipótesis y probándolas o proponiendo posibles soluciones a los problemas.*
— *Los datos estadísticos, podríamos mostrar a los niños lo que gastamos de plástico en un termómetro y animarlos a reducirlo a lo largo de las semanas de clases como mini retos.*
— *Mediante la realización de cálculos en cualquier orden de la vida, estadísticas, recopilación y análisis de datos, reflexión y extracción de conclusiones.*

Autopercepción sobre sus competencias para vincular la educación matemática con los temas ambientales y la sustentabilidad: Las respuestas indican que, a pesar de tener algunas ideas intuitivas, el 47% consideran que no están preparados y necesitan mayor formación en estos temas, sobre todo desde la educación matemática, ya que los problemas que se atacan con herramientas netamente matemáticas requieren un profundo dominio de estas.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Se valora en los resultados el despliegue de conocimientos que tienen los maestros en formación sobre la educación ambiental y sustentabilidad, además, la diversidad de posicionamiento sobre su relevancia para repensar situaciones y problemáticas tanto ecológicas como sociales y culturales, lo cual es coincidente con los hallazgos de Vásquez et al. (2020). Adicionalmente, hay un reconocimiento y aproximación a enfoques didácticos y ramas de la educación matemática susceptibles de vincular con la sustentabilidad.

Se destaca la necesidad de incorporar propuestas de formación de los maestros tal como lo proponen Alsina y Mulà (2019), que además de la reflexión sobre la sustentabilidad en las matemáticas, les posibilite reestructuraciones conceptuales (desde la perspectiva inter y transdisciplinar), además,

proyectar innovaciones curriculares y didácticas para el aula de educación infantil. Así mismo, motivar el desarrollo de estudios que analicen las implicaciones de intervenciones educativas implementadas por estudiantes para maestro cuando involucran tareas contextualizadas en la educación matemática para la sustentabilidad.

REFERENCIAS

Alsina, Á., & Calabuig, M. T. (2019). Vinculando educación matemática y sostenibilidad: implicaciones para la formación inicial de maestros como herramienta de transformación social. *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad*, 1203-1203.

Alsina, Á., & Mulà, I. (2019). Advancing towards a transformational professional competence model through reflective learning and sustainability: The case of mathematics teacher education. *Sustainability*, *11*(15), 4039.

Corres, A., Rieckmann, M., Espasa, A., & Ruiz-Mallén, I. (2020). Educator Competences in Sustainability Education: A Systematic Review of Frameworks. *Sustainability*, *12*(23), 9858.

Derting, T. L., Ebert-May, D., Henkel, T. P., Maher, J. M., Arnold, B., & Passmore, H. A. (2016). Assessing faculty professional development in STEM higher education: Sustainability of outcomes. *Science Advances*, *2*(3), e1501422.

Rodríguez Muñiz, L. J., Muñiz-Rodríguez, L., Vásquez Ortiz, C. A., & Alsina, Á. (2020). ¿Cómo promover la alfabetización estadística y de datos en contexto? Estrategias y recursos a partir de la COVID-19 para Educación Secundaria. *Números: revista de didáctica de las matemáticas, 2020, vol. 104, p. 217-238*.

Vásquez, C., Seckel, M. J. y Alsina, A. (2020). Sistema de creencias de los futuros maestros sobre Educación para el Desarrollo Sostenible en la clase de matemática. *Revista Uniciencia*, 34 (2), 16-30.