

Ángel Alsina
(coord.)

EDUCACIÓN MATEMÁTICA Y SOSTENIBILIDAD

50 actividades
para niñas y niños de 3 a 12 años



Octaedro
Recursos

Educación matemática y sostenibilidad

50 actividades para niñas y niños de 3 a 12 años

Ángel Alsina
(coord.)

Educación matemática y sostenibilidad

50 actividades para niñas y niños de 3 a 12 años

Octaedro

Colección Recursos

Título: *Educación matemática y sostenibilidad. 50 actividades para niñas y niños de 3 a 12 años*

Primera edición: agosto de 2026

© Ángel Alsina (coordinador)

© De esta edición:
Ediciones OCTAEDRO, S.L.
C/ Bailén, 5 – 08010 Barcelona
Tel.: 93 246 40 02
www.octaedro.com
octaedro@octaedro.com

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

ISBN: 978-84-1079-380-4
Depósito legal: B 17539-2026

Diseño y producción: Octaedro Editorial

Impresión: Ulzama

Impreso en España - *Printed in Spain*

SUMARIO

Introducción 9
Ángel Alsina

BLOQUE I. FUNDAMENTACIÓN

Capítulo 1. Educación matemática y sostenibilidad: ¿un encuentro casual o causal? 21
Ángel Alsina

BLOQUE II. SITUACIONES DE APRENDIZAJE PARA LA EDUCACIÓN INFANTIL

Capítulo 2. Observar, clasificar y actuar: matemáticas para comprender y cuidar la biodiversidad desde la educación infantil 35
Yeni Acosta, Mireia Moran Castellano, Anna Prat Largo y Nora Almeda Teixidor

Capítulo 3. Educación matemática infantil, sostenibilidad y entorno cercano 55
Ángel Alsina y Fátima Dalmau

Capítulo 4. Matemáticas en conexión con sostenibilidad a través de la alimentación saludable: una experiencia en el aula de educación infantil 73
Nataly Pincheira y Anna Rodríguez

Capítulo 5. Caracterizar la primavera: matemáticas y sostenibilidad desde la observación en educación infantil 89
María Salgado y Ángel Alsina

Capítulo 6. Del dato a la acción: educación estadística para cuidar el bienestar y la convivencia en el aula de educación infantil 103
Claudia Vásquez

BLOQUE III. SITUACIONES DE APRENDIZAJE PARA LA EDUCACIÓN PRIMARIA

Capítulo 7. Matemáticas para un mundo sostenible y solidario 125
Ainhoa Berciano Alcaraz, Mikel Sukunza Pagola, Edurne García Guerra y Nagore Aroztegi Zubillaga

Capítulo 8. Matemáticas y sostenibilidad para mantener las playas limpias 153
Leslie Mahe Collazo Expósito, Amàlia Roig Jorba, Laia Agulló Duran y Laura Atalaya Encinas

Capítulo 9. Matemáticas que encienden conciencias 165
Marta Gual Oliva, Carlos García Zarco y Sílvia Vall-llovera Alsina

Capítulo 10. Promoviendo una compra de alimentos más sostenible en educación primaria desde las matemáticas 187
Paula López, Rut Plana y Aurora Marco

Capítulo 11. Educación matemática y sostenibilidad: una experiencia centrada en la eficiencia energética 201
Nataly Pincheira, Yeni Acosta, Marc Ros, Alícia Vilarnau, Sergi Nierga, Sílvia Vilar y Fàtima Dalmau

Índice 219

INTRODUCCIÓN

Ángel Alsina
Universitat de Girona

> La mayor amenaza para nuestro planeta es la creencia de que alguien más lo salvará.
>
> Robert Swan, explorador polar

La cita que encabeza *Educación matemática y sostenibilidad* es la brújula que marca la meta de este libro: ayudar a tomar conciencia de que cada uno de los destinatarios de esta publicación —futuros docentes de matemáticas, docentes de matemáticas en ejercicio, formadores de docentes de matemáticas y personas interesadas en la educación matemática— tenemos la responsabilidad de contribuir a dejar a las generaciones futuras un mundo más inclusivo, sostenible y resiliente desde la educación matemática.[1] Tomando en consideración este ambicioso propósito, se ofrecen conocimientos disciplinares y didácticos fundamentados que provienen de la agenda de investigación emergente sobre formación del profesorado de matemáticas para la sostenibilidad (Alsina, 2023) con una doble intención: por un lado, que el profesorado de matemáticas pueda diseñar, implementar y evaluar situaciones de aprendizaje que contribuyan a introducir de manera eficaz la sostenibilidad en el aula de matemáticas; y, por otro lado, que estas situaciones de aprendizaje sean el motor para que el alumnado desarrolle progresivamente competencias de sostenibilidad en el aula de matemáticas.

La sostenibilidad puede considerarse una filosofía y una forma de vida que conduce a transformaciones de diferentes tipos (Geli et al., 2019): sociales (consumo, prácticas empresariales, cultura y estilo de vida), medioambientales (uso de los recursos naturales, control de la contaminación, huella ecológica, gestión medioambiental) y económicas (ética empresarial, comercio justo, mejoras en la gestión de los recursos humanos, financieros y naturales). Desde esta perspectiva, en las últimas décadas se han realizado

1. Proyecto Grup de Recerca en Educació Científica i Ambiental (2021 SGR 0076) del Departament de Recerca i Universitats de la Generalitat de Catalunya (SGR-Cat 2021). El objetivo principal es avanzar hacia enfoques educativos cada vez más integrados en los que la sostenbilidad sea el eje vertebrador.

importantes esfuerzos para incorporar la sostenibilidad en todos los niveles educativos, teniendo en cuenta que es una de las principales herramientas de las que disponen los gobiernos para garantizar el desarrollo de sus países. A este respecto, se han publicado diferentes directrices y declaraciones, como *Educación para el desarrollo sostenible: una hoja de ruta* (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2020); el Tratado de Río+20 sobre Educación Superior, una iniciativa de COPERNICUS Alliance en colaboración con todos sus homólogos internacionales (COPERNICUS Alliance, 2015); la Declaración de Aichi-Nagoya sobre Educación Superior para el Desarrollo Sostenible (UNESCO, 2014a), o la Declaración de Berlín sobre Educación para el Desarrollo Sostenible (UNESCO, 2021).

En estas directrices y declaraciones se destaca que tanto el significado como los valores de la sostenibilidad deben desarrollarse de manera interconectada a través de las contribuciones de diferentes disciplinas y campos para promover las transformaciones vinculadas a las grandes crisis sociales, económicas y ambientales (Geli et al., 2019). Esta es la razón principal por la que este libro se centra en la conexión entre matemáticas y sostenibilidad. En la actualidad, parece que no tiene mucho sentido formar a los docentes para enseñar matemáticas si su enseñanza no tiene ningún efecto sobre las grandes crisis, retos y transformaciones de nuestro tiempo. Por lo tanto, tanto en la formación inicial como en la formación continua del profesorado de matemáticas, se deberían proporcionar los conocimientos y las herramientas necesarios para que el profesorado pueda desempeñar un papel eficaz como agente del cambio social (Alsina, 2022).

Desde esta perspectiva, el libro se estructura en tres bloques:

Bloque I. Fundamentación

En este primer bloque, que incluye el capítulo 1, se argumenta por qué es relevante conectar la educación matemática y la sostenibilidad. Para ello, de manera sintética pero fiel a los avances de la materia, el capítulo se organiza en dos partes: en la primera parte, se justifica la presencia de la sostenibilidad en la educación a partir de las recomendaciones de diversas organizaciones (Naciones Unidas, 2015, 2020; UNESCO, 2005, 2014b, 2014c, 2015,

2016, 2017, 2018; Unión Europea, 2022), redes internacionales (COPERNICUS Alliance, 2012) y autores que desde hace tiempo promueven el desarrollo sostenible como una estrategia clave para transformar las políticas, las inversiones y las prácticas en el ámbito de la educación (Mulà et al., 2017; Mulà y Tilbury, 2023; Orr, 2013; Tilbury, 2011); y en la segunda parte se sintetizan los principales avances de investigación sobre la conexión entre educación matemática y sostenibilidad y se ofrecen orientaciones y recursos para integrar la sostenibilidad en el aula de matemáticas a partir del Modelo de alfabetización matemática con perspectiva de sostenibilidad (Alsina y Mulà, 2022).

Bloque II. Situaciones de aprendizaje para la educación infantil

En el segundo bloque, que incluye desde el capítulo 2 al 6, se presentan cinco situaciones de aprendizaje implementadas en aulas de educación infantil (3-6 años) de diferentes escuelas de la geografía española y latinoamericana que han sido codiseñadas entre formadores en Didáctica de las Matemáticas y maestras de escuela. Todos los capítulos tienen la misma estructura:

- Presentación: Se indica la escuela donde se ha implementado la situación de aprendizaje, junto con una breve descripción del contexto y nivel o niveles en el que se ha llevado a cabo la implementación. Adicionalmente, se describe el problema social, económico o ambiental que se pretende abordar.
- Planificación e implementación: Se presenta una síntesis de todas las actividades que se llevan a cabo en cada situación de aprendizaje, de manera correlativa según el orden de implementación, junto con el objetivo que se persigue en cada una.
- Descripción de cada actividad: Se presenta el título, un cuadro-resumen en el que se indican las competencias matemáticas y las competencias de sostenibilidad que se abordan, los saberes matemáticos, los materiales utilizados y la tarea concreta que lleva a cabo el alumnado. Finalmente, se describe exhaustivamente la experiencia para mostrar la gestión que se lleva a cabo durante la implementación, con el apoyo de múltiples imágenes a todo color.

- Reflexión: Para cerrar cada capítulo, se realiza una reflexión global sobre las competencias y saberes planificados, los materiales usados, la gestión realizada o las reacciones de los niños y las niñas enfatizando los aspectos que se pueden mejorar en réplicas posteriores de las situaciones de aprendizaje descritas.

Con base en esta estructura, en el capítulo 2 de este bloque, dedicado a la educación infantil, se presenta una situación de aprendizaje en la que, a partir de cuatro actividades, se vinculan los conocimientos matemáticos de cuarenta y dos niños y niñas de 5-6 años con la biodiversidad. La secuencia de actividades se orienta a comprender las características de las aves e identificar qué especies visitan el patio de la escuela, y a analizar qué acciones pueden contribuir a mejorar su hábitat. En todo este proceso, las matemáticas se integran para comprender el entorno, posibilitando observar con mayor rigor, organizar y clasificar información, registrar evidencias y comparar cambios a lo largo del tiempo. De este modo, el aprendizaje matemático se conecta con el desarrollo de las competencias de sostenibilidad, vinculando la interpretación de la realidad con la participación en acciones de cuidado y mejora del entorno.

En el capítulo 3, un grupo de veinticuatro niños y niñas de 5-6 años se muestran interesados por los vehículos que pasan por una rotonda muy cercana a la escuela y por la instalación artística que se ubica en dicha rotonda. Este interés provoca la planificación de cuatro actividades a partir de un ciclo de investigación estadística y de la construcción de rotondas, en las que van emergiendo conocimientos matemáticos de todos los estándares de contenido (numeración y cálculo, álgebra, geometría, medida, estadística y probabilidad) a la vez que se promueve que el alumnado aprecie la sostenibilidad desde un punto de vista social (cultura y estilos de vida), ambiental (control de la contaminación para un futuro más sostenible, etc.) y también económico (distribución de los recursos, etc.).

En el capítulo 4, el desayuno de veinticuatro niños y niñas de 3-4 años es el escenario para diseñar una situación de aprendizaje en la que, a partir de cuatro actividades, se promueve el aprendizaje de las matemáticas a partir de la reflexión y la práctica de hábitos alimentarios saludables y actitudes de cuidado hacia el entorno desde una perspectiva sostenible. Con ello, se pretende

que, desde las matemáticas, el alumnado tenga una relación respetuosa y consciente con el consumo de los alimentos a través de experiencias cercanas, cotidianas y significativas.

En el capítulo 5, se describe una situación de aprendizaje destinada a un grupo de veintiún niñas y niños de 2-3 años en la que, a partir de cinco actividades, caracterizan la primavera a través de sus elementos naturales y de imágenes realizadas en el propio entorno escolar y familiar con la llegada de esta estación. Observan flores, hojas y cambios en el paisaje, y aprenden a clasificar y organizar la información a partir de fotografías y elementos recogidos en su contexto inmediato. Adicionalmente, esta estación del año —tradicionalmente asociada a la renovación y la abundancia–, se convierte en un escenario para reflexionar sobre la necesidad de cuidar y preservar el entorno. En esta situación de aprendizaje, pues, observar y clasificar los elementos de la primavera no solo es un ejercicio matemático de organización y categorización, sino también una forma de tomar conciencia de la fragilidad de la naturaleza y de la importancia de actuar desde edades tempranas.

El segundo bloque del libro se cierra con el capítulo 6, en el que se presenta una situación de aprendizaje a partir del cuento *El monstruo de colores*. Desde este escenario, veintiún niños y niñas de 5-6 años llevan a cabo cuatro actividades para integrar conocimientos asociados a la estadística con cuestiones del ámbito social de la sostenibilidad vinculadas con el estilo de vida (el bienestar, la convivencia y el cuidado mutuo). De este modo, las tareas que constituyen la situación de aprendizaje no se limitan exclusivamente a *hacer gráficos*, que es el vínculo más directo con la estadística, sino que se desarrollan como una investigación estadística completa y adecuada a la edad de los niños y niñas en la que los datos los ayudan a comprender mejor el clima emocional del grupo y a tomar decisiones sobre acciones concretas que sirvan para mejorar la convivencia.

Bloque III. Situaciones de aprendizaje para la educación primaria

En este último bloque del libro, de manera paritaria respecto al bloque anterior, se presentan también cinco situaciones de aprendizaje codiseñadas entre formadores en Didáctica de las Matemá-

ticas y Didáctica de las Ciencias Experimentales y maestras y maestros a partir de la metodología *lesson study* (Dotger et al., 2023). Estas situaciones de aprendizaje emergen del Proyecto de Generación de Conocimiento 2023 denominado «Competencias de sostenibilidad desde la educación matemática: desarrollo profesional docente a través del co-diseño de secuencias de enseñanza-aprendizaje» (Ref. PID2023-150962OB-I00), del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades del Gobierno de España. El proyecto, cuyo acrónimo es GreenMath, ha sido coliderado por Á. Alsina y P. López-Serentill, y en él participan nueve investigadores y nueve colaboradores y docentes.

El proyecto considera tres grandes fases:

1. Formación a los docentes participantes sobre la metodología *lesson study*, que, muy sintéticamente, es un modelo de desarrollo profesional docente basado en la colaboración y la investigación-acción en el aula, y sobre competencias de sostenibilidad, teniendo en cuenta el Marco Europeo de Competencias en Sostenibilidad (GreenComp), publicado en 2022 por la Comisión Europea (Bianchi et al., 2022).
2. Codiseño e implementación de las situaciones de aprendizaje que promueven competencias de sostenibilidad a través de la educación matemática en cinco escuelas de Catalunya y Euskadi (España).
3. Reflexión y análisis sobre el diseño y la implementación de las situaciones de aprendizaje para afinar, si es necesario, las actividades que las constituyen.

Desde este marco, las situaciones de aprendizaje para la educación primaria que se describen desde los capítulos 7 a 11 se focalizan en los últimos niveles de educación primaria (10-12 años) y se describen siguiendo la misma estructura que las actividades del segundo bloque.

En el capítulo 7 de describe una situación de aprendizaje que se lleva a cabo en las áreas de matemáticas y conocimiento del medio natural, social y cultural. Se trata de un proyecto mediante el cual se realiza una comparación entre las condiciones de vida de países desarrollados y países en vías de desarrollo. Para la implementación de la situación de aprendizaje, que incluye en total nueve actividades, se colabora con la ONG Enraíza Derechos,

que coopera en países como Colombia, Perú y Mozambique y su objetivo principal es trabajar «por un mundo sin hambre y sin pobreza, sostenible y en igualdad». La comparativa entre los países se realiza desde los ámbitos de la educación, sanidad y servicios públicos, para lo que se recogen múltiples datos. Una vez comparados los datos, en cooperación con la ONG, se organiza una recogida de material escolar para enviar a un colegio en Mozambique. El objetivo principal de la situación de aprendizaje es, pues, analizar el material recolectado desde un punto de vista matemático y así poder proponer mejoras para colaboraciones futuras con la ONG, incidiendo sobre todo en los ámbitos social y económico de la sostenibilidad.

En el capítulo 8, la situación de aprendizaje que se describe se inspira en el compromiso de actuar para solucionar una problemática real de un municipio costero: organizar una recogida de residuos que se acumulan en la arena de la playa, lo cual se circunscribe principalmente con cuestiones medioambientales. Para llevarla a cabo, se diseñan tres actividades para organizar un *clean up day* a partir de la propuesta de la Agencia Catalana de Residuos, que proporciona los materiales y el protocolo a seguir. Ante el éxito de la actividad, la propuesta se extiende al resto de escuelas del municipio para cubrir una parte más amplia del territorio. Como se verá, para abordar esta problemática se integran de manera interdisciplinar diversas áreas de conocimiento que favorecen la relación de los conceptos de sostenibilidad con contenidos curriculares matemáticos.

En el capítulo 9 se presenta una situación de aprendizaje en la que se aborda un problema socioecológico vinculado con el consumo eléctrico de la escuela: los paneles digitales están programados para encenderse y apagarse a una hora determinada del día con el fin de ahorrar energía, de modo que cuando el alumnado llega por la mañana ya se encuentran con los paneles encendidos. A partir de esta situación, el reto que se plantea es cómo podemos ahorrar energía en el centro. Con el fin de abordar el consumo de energía eléctrica, se llevan a cabo ocho actividades en las que se integran saberes y competencias específicas de matemáticas y conocimiento del medio con foco en aspectos sociales, medioambientales y económicos de la sostenibilidad.

En el capítulo 10 se codiseña una situación de aprendizaje en la que, a partir de seis actividades, se aborda un problema social y

ambiental relacionado con los hábitos de consumo alimentario y su impacto sobre el planeta. En conversaciones previas, el equipo docente detectó que el alumnado tenía poco conocimiento sobre la procedencia de los alimentos, el impacto del transporte, el uso excesivo de envases, la temporalidad de los productos y el malbaratamiento de comida en los hogares. Ante esta situación, se considera necesario diseñar una secuencia de actividades que permita reflexionar sobre prácticas cotidianas de consumo y promover decisiones más informadas y responsables. Para ello, se plantea un reto al alumnado: ¿cómo podemos comprar alimentos de manera más sostenible que hasta ahora? Para dar respuesta a esta pregunta, el alumnado lleva a cabo las diferentes actividades, integrando competencias y saberes matemáticos y competencias de sostenibilidad en situaciones reales y significativas.

Finalmente, el foco que impulsa la situación de aprendizaje que se describe en el capítulo 11 son las bajas temperaturas registradas en invierno y a finales de primavera en la escuela, que afectan especialmente a un edificio formado por módulos prefabricados con baja eficiencia térmica. Estas variaciones térmicas no solo condicionan el confort en las aulas, sino que obligan a un uso intensivo de los sistemas de climatización, generando un consumo energético elevado. A partir de esta situación cercana, se implementan tres actividades a partir de la formulación de preguntas auténticas relacionadas con el confort térmico, el gasto energético y los factores ambientales que interactúan en este proceso. Estas preguntas tratan de responderse a partir de la integración de las matemáticas, las ciencias y la consciencia ciudadana desde un enfoque interdisciplinar y orientado a la acción.

En síntesis, tanto las orientaciones teórico-metodológicas como la descripción de diez situaciones de aprendizaje con cincuenta actividades pretenden ser una ayuda para el profesorado de educación infantil y primaria interesado en incorporar la sostenibilidad en la educación matemática. Todo ello a partir del firme convencimiento de que, desde la educación matemática, también es posible, y muy necesario, aportar un grano de arena en la transformación progresiva de la creencia de que *alguien más salvará el planeta* por la creencia de que *todos nosotros debemos contribuir a salvar el planeta*, dándole la vuelta a la cita que encabeza esta introducción.

Bibliografía

Alsina, Á. (2022). On Integrating Mathematics Education and Sustainability in Teacher Training: Why, to What End and How? En D. Ortega-Sánchez (Ed.), *Controversial Issues and Social Problems for an Integrated Disciplinary Teaching. Integrated Science* (vol.8, pp. 9-21). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-08697-7.

Alsina, Á. (2023). Formación de Profesores de Matemáticas para la Sostenibilidad (FPMpS): una agenda de investigación emergente. *AIEM - Avances de Investigación en Educación Matemática*, *23*,1-4. https://doi.org/10.35763/aiem23.5726.

Alsina, Á., y Mulà, I. (2022). Sumando competencias matemáticas y de Sostenibilidad. Implementar y evaluar actividades interdisciplinares. *Uno: Revista de Didáctica de las Matemáticas*, *95*, 23-30.

Bianchi, G., Pisiotis, U., y Cabrera Giraldez, M. (2022). *GreenComp The European sustainability competence framework*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. https://doi.org/10.2760/13286, JRC128040.

COPERNICUS Alliance. (2012). *Rio +20 Treaty on Higuer Education.*

COPERNICUS Alliance. (2015). *Rio+20 Treaty*. https://www.copernicus-alliance.org/rio-20-treaty.

Dotger, S., Matney, G., Heckathorn, J., Chandler-Olcott, K., y Fox, M. (2023). *Lesson Study with Mathematics and Science Preservice Teachers*. Routledge.

Geli, A. M., Collazo, L., y Mulà, I. (2019). Contexto y evolución de la sostenibilidad en el curriculum de la universidad española. *Revista en Educación Ambiental y Sostenibilidad*, *1*(1), 1102. https://doi.org/10.25267/Rev_educ_ambient_sostenibilidad.2019.v1.i1.1102.

Mulà, I., y Tilbury, D. (2023). Formación docente para la sostenibilidad: práctica actual y desafíos pendientes. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, *23*, 5-18. https://doi.org/10.35763/aiem23.5414.

Naciones Unidas. (2015). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*.

Naciones Unidas. (2020). *Responsabilidad compartida, solidaridad global: Respuesta a los impactos socioeconómicos de la COVID-19*.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2005). *Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible 2005 – 2014*.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2014a). *Declaración de Aichi-Nagoya sobre la Educación para el Desarrollo Sostenible.*

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2014b). *Shaping the Future We Want: Un Decade of Education for Sustainable Development Final Report*.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2014c). *UNESCO Roadmap for Implementing the Global Action Programme on Education for Sustainable Development*.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2015). *World Education Forum 2015. Final Report*.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2016). *Education for people and planet: Creating sustainable futures for all.*

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2017). *Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Objetivos de aprendizaje.*

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2018). *Avances en la educación para el desarrollo sostenible y la educación para la ciudadanía mundial*.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2020). *Educación para el desarrollo sostenible: hoja de ruta*.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2021). *Declaración de Berlín sobre la Educación para el Desarrollo Sostenible*.

Orr, D.W. (2013). Governance in the Long Emergency. En Worldwatch Institute (Ed.), *The State of the World 2013: Is Sustainability Still Possible?* (pp. 279-291). W.W. Norton.

Tilbury, D. (2011). *Education for sustainable development: an expert review of processes and learning*. UNESCO.

BLOQUE I

FUNDAMENTACIÓN

CAPÍTULO 1.

Educación matemática y sostenibilidad: ¿un encuentro casual o causal?

Ángel Alsina
Universitat de Girona

1.1. Presentación

En este primer capítulo de fundamentación del libro *Educación matemática y sostenibilidad* se pretende justificar de manera sencilla, pero no por ello menos rigurosa, por qué es relevante conectar la educación matemática y la sostenibilidad. El principal propósito es poner de manifiesto que esta conexión, lejos de ser un encuentro casual o fruto del azar, es un encuentro causal que emerge de una razón previa.

Para justificar esta causalidad, se parte de la propia caracterización del enfoque competencial de las matemáticas (Niss, 2002; Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE], 2006, 2019; National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2003), que asume que saber matemáticas es necesario, pero a la vez destaca que saber usarlas adecuadamente y con valores en diferentes contextos es imprescindible. Entonces, ¿qué implica esta visión de las matemáticas y su uso?

La competencia matemática requiere pensar y hacer matemáticas más que memorizar definiciones y procedimientos (Alsina, 2024). En este sentido, por ejemplo, el Council for the Curriculum, Examinations & Assessment (CCEA, 2020) considera que usar matemáticas es una de las competencias transversales que constituyen el núcleo del currículo, ya que permite desarrollar la capacidad de aplicar adecuadamente los conocimientos, comprensión y habilidades matemáticas en diferentes contextos y de diversas maneras para comunicar, gestionar la información, pensar de forma crítica, resolver problemas y tomar decisiones. Para lograr

este propósito, el CCEA subraya que lo ideal es que el profesorado utilice situaciones relevantes de la vida real que requieran un pensamiento matemático, junto con dar la posibilidad al alumnado de transferir sus conocimientos, según proceda, a otros contextos.

Este es, sin duda, un reto que trasciende las matemáticas. A nivel mundial, por ejemplo, coexisten una crisis social, económica y ambiental que se pueden comprender mejor a través de las matemáticas. Sin embargo, las crisis no pueden ser solucionadas solo desde las matemáticas, sino a partir de la suma de distintas disciplinas, es decir, integrando conocimientos de distinta naturaleza para afrontar y resolver los retos. Desde esta perspectiva, Alsina y Mulà (2022) subrayan la importancia de integrar las matemáticas y la sostenibilidad con el propósito de que desde la educación matemática se participe activamente en la promoción de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (UNESCO, 2017) y el desarrollo de las competencias de sostenibilidad (Bianchi et al., 2022) para contribuir a construir un futuro más inclusivo, sostenible y resiliente para las personas y el planeta. Esta es, sin duda, la principal razón que justifica el encuentro causal, y no casual, entre la educación matemática y la sostenibilidad.

Desde esta perspectiva, el capítulo se organiza en dos partes: en la primera parte, se justifica la presencia de la sostenibilidad en la educación a partir de las recomendaciones de organizaciones como las Naciones Unidas, la UNESCO o la Unión Europea, que han publicado directrices de gran impacto para promover el desarrollo sostenible (Naciones Unidas, 2015, 2020; UNESCO, 2005, 2014a, 2014b, 2015, 2016, 2017, 2018; Unión Europea, 2022); de redes internacionales como COPERNICUS Alliance (2012), que pretenden ayudar a las personas y las instituciones del ámbito de la educación superior a abordar de forma creativa y colaborativa los retos del futuro, a desarrollar conjuntamente los conocimientos y las competencias necesarios para el desarrollo sostenible global y a colaborar activamente con los responsables políticos y las partes interesadas de la comunidad; y se consideran también las recomendaciones de autores que desde hace tiempo promueven el desarrollo sostenible como una estrategia clave para transformar las políticas, las inversiones y las prácticas en el ámbito de la educación, no solo para intentar cambiar la educación, sino también la calidad de vida de muchas personas en todo el mundo (Mulà et al., 2017; Mulà y Tilbury, 2023; Orr, 2013; Tilbury, 2011). En la se-

gunda parte, se sintetizan los avances sobre la conexión entre educación matemática y sostenibilidad y se ofrecen orientaciones y recursos para integrar la sostenibilidad en el aula de matemáticas a partir del Modelo de alfabetización matemática con perspectiva de sostenibilidad (Alsina y Mulà, 2022).

1.2. La presencia de la sostenibilidad en la educación

Las llamadas globales para iniciativas que impulsan y apoyan el desarrollo sostenible aparecen por primera vez en la década de los ochenta del siglo XX con la idea de generar una responsabilidad colectiva que permita afrontar los problemas y desafíos a los que se enfrenta la humanidad y que amenazan gravemente su futuro (Orr, 2013). Por ejemplo, en el informe *Brundtland de The World Commission on Environment and Development* (WCED) se aprecia un primer intento por promover este objetivo desde la perspectiva de que el desarrollo satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades (Brundtland, 1987). Actualmente, se considera un reto crucial que debe impulsar acciones prácticas para que todos podamos construir juntos un futuro mejor que permita acabar con la pobreza, las desigualdades, alcanzar la paz y la justicia, proteger los derechos humanos y proteger el planeta (UNESCO, 2015). En este sentido, se reconocen tres grandes dimensiones de acción en este campo: social, económica y ambiental; a partir de las cuales se sugieren los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (UNESCO, 2017), conocidos como ODS, que cubren una amplia variedad de temáticas relevantes en torno a las relaciones con el mundo natural, el bienestar personal y colectivo, la economía justa y en equilibro y la educación para una sociedad justa.

Desde este marco, la UNESCO (2017) destaca la importancia de «desarrollar competencias que permitan a las personas reflexionar sobre sus propias acciones, teniendo en cuenta sus impactos sociales, culturales, económicos y ambientales actuales y futuros, desde una perspectiva local y global» (p. 7). De esta manera, se espera que a través de la educación para el desarrollo sostenible las generaciones actuales y futuras puedan alcanzar aprendizajes cognitivos, socioemocionales y conductuales específicos, y sobre todo desarrollar competencias clave de sostenibilidad, necesarias para

contribuir a la comprensión y al logro de cada uno de los desafíos particulares de los ODS. Respecto a las competencias de sostenibilidad, la Comisión Europea ha definido cuatro áreas clave, cada una con tres competencias específicas (figura 1.1):



Figura 1.1. Marco europeo de competencias de sostenibilidad (Bianchi et al., 2022).

Para alcanzar el desarrollo de estas competencias, es necesario integrarlas en las políticas públicas, programas educativos, planes de estudio, libros de texto, etc., al ser agentes de cambio poderosos. A pesar de todos los esfuerzos realizados en esta dirección hasta el momento, Mulà et al. (2017) señalan que la literatura sigue mostrando que las instituciones educativas no comprenden plenamente la verdadera naturaleza de este desafío (COPERNICUS Alliance, 2012; GUNi, 2012; Sterling, 2011; UNESCO, 2014a). El enfoque predominante ha sido integrar contenidos relevantes para la sostenibilidad en el plan de estudios de diferentes áreas temáticas o desarrollar cursos especializados sobre desarrollo sostenible. En este sentido, Mulà et al. (2017) indican que el plan de estudios sigue diseñándose e impartiéndose sin cuestionar ni tratar de influir en la capacidad futura de las personas para generar un cambio hacia patrones de vida más sostenibles (Ryan y Tilbury, 2013). Para estos autores, la base de la sostenibilidad es el compromiso de reorientar las experiencias de aprendizaje de los estudiantes para que comprendan sus responsabilidades profesionales, sus capacidades y sus motivaciones personales. El propósito, pues, es capacitarlos para

que actúen en apoyo de formas de vida más sostenibles no solo en el ámbito doméstico, sino influyendo en el cambio dentro de sus profesiones, industrias y entornos empresariales más amplios. Aquí se asume esta idea en su totalidad, por lo que en la segunda parte de este capítulo se indaga en cómo introducir la sostenibilidad en la educación matemática para contribuir a esta ambiciosa meta.

1.3. La integración de la sostenibilidad en la educación matemática

Con base en los fundamentos descritos, Alsina y Calabuig (2019) identifican veinte elementos de un perfil de maestro de matemáticas en conexión con la sostenibilidad, es decir, se definen las acciones del profesorado de matemáticas para promover el desarrollo sostenible (cuadro 1.1).

Cuadro 1.1. Elementos de un perfil de maestro de matemáticas en conexión con el desarrollo sostenible (Alsina y Calabuig, 2019, pp. 16-17)

1. Establecer él mismo y hacer establecer al niño una buena relación con las matemáticas a partir de la esencia de dicha disciplina.
2. Establecer él mismo y hacer establecer al niño una buena relación entre las matemáticas y el mundo.
3. Mejorar día a día el nivel de cultura general y de formación no académica propia y de sus alumnos que pueda surgir de abrir la mirada al mundo y a su diversidad.
4. Aprovechar la cultura general y la formación no académica como recurso de EDM en el momento de establecer conexiones con otras disciplinas y el entorno.
5. Trabajar en todo momento la EDM de manera globalizada e interdisciplinaria.
6. Trabajar la formación integral del niño.
7. Dar una buena base de EDM a los niños que les vaya a ser útil en otros momentos formativos.
8. Trabajar EDM para mejorar la comprensión de las informaciones publicadas en los medios de comunicación.
9. Impulsar la creatividad de los niños para mejorar sus resultados en todos los procesos matemáticos, sobre todo en la resolución de problemas.
10. Respetar, hacer respetar, valorar, combinar e impulsar personalmente y académicamente diferentes maneras de razonar un mismo hecho matemático.
11. Reconocer la importancia del lenguaje para la construcción del pensamiento, tanto socialmente como individualmente, y trabajar en este sentido.
12. Comprender y apreciar las matemáticas en su esencia disciplinar y en su papel como agente de cambio, tanto social como cultural, para transmitirlo a los estudiantes.

13. Comprender y apreciar la sostenibilidad por lo que conlleva de responsabilidad y compromiso social, para transmitirlo a los estudiantes.
14. Trabajar en todos los ámbitos del conocimiento, pero especialmente en el de las matemáticas en conexión con el medio natural, social y cultural.
15. Comprender y apreciar todos los contenidos matemáticos del currículum de educación primaria.
16. Trabajar todos los procesos matemáticos del currículum de educación primaria.
17. Saber ser crítico con el currículum si la situación educativa lo requiere.
18. Seguir con la propia formación permanente de manera autónoma.
19. Extraer información de publicaciones sobre investigación y experiencias docentes en EDM y EDS aplicable a su propia realidad profesional.
20. Saber (conocimiento), saber hacer (capacidades), saber ser (habilidades), saber estar (actitudes), saber actuar (movilizar recursos personales), saber sentir (emociones) y saber imaginarse el futuro (prever).

Vásquez et al. (2020) señalan una clara necesidad de formación del profesorado al respecto y el potencial de la educación matemática como herramienta para incorporar la sostenibilidad en el aula escolar, lo cual confirma la necesidad de incorporar, en los programas de formación inicial y permanente del profesorado de matemáticas, competencias vinculadas a la educación para el desarrollo sostenible con el fin de impulsar y propiciar su incorporación en la escuela (Alsina y Calabuig, 2019). Desde esta perspectiva, en los últimos años se viene desarrollando una agenda de investigación emergente dentro de la educación matemática que trata de definir los aspectos clave de la conexión con la sostenibilidad, la formación del profesorado de matemáticas para la sostenibilidad o la divulgación de estrategias y recursos para introducir la sostenibilidad en las clases de matemáticas. Para una síntesis, se puede consultar, por ejemplo, el monográfico sobre matemáticas y sostenibilidad coordinado por Alsina (2023b), en la revista *Avances de Investigación en Educación Matemática (AIEM)* de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM).

Tomando en consideración los distintos aportes de esta agenda de investigación emergente, a continuación, se describen estrategias y recursos para promover el desarrollo de las competencias de sostenibilidad desde la educación matemática a partir de una actualización del Modelo de alfabetización matemática con perspectiva de sostenibilidad (Alsina y Mulà, 2022). Este modelo considera seis fases (figura 1.2):

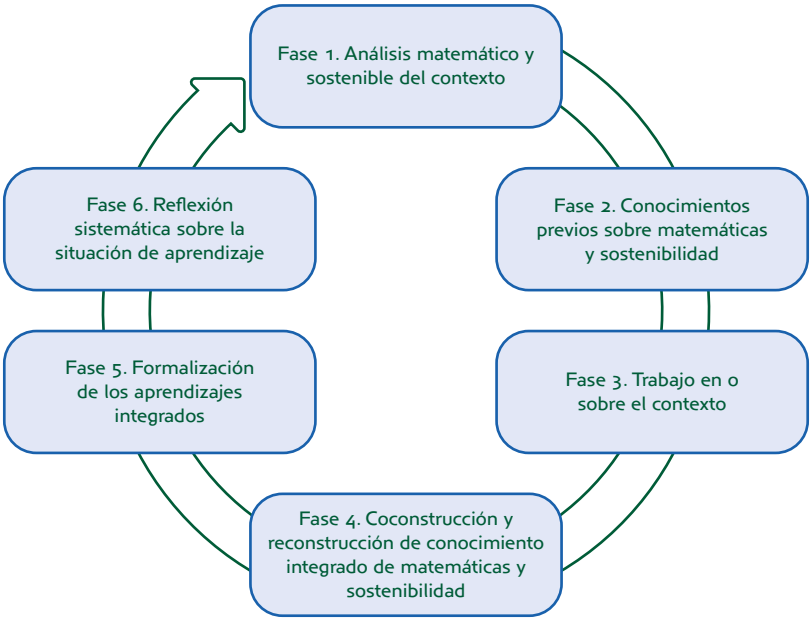


Figura 1.2. Actualización del Modelo de alfabetización matemática con perspectiva de sostenibilidad (Alsina y Mulà, 2022).

- Fase 1. Análisis matemático y sostenible del contexto: Se determinan los conocimientos matemáticos (competencias específicas y saberes básicos) y las ideas de desarrollo sostenible (competencias de sostenibilidad) que se van a trabajar a partir de una situación problemática relacionada con las crisis social, económica o ambiental. Con ello, se promueve el desarrollo de conexiones interdisciplinares entre las matemáticas y la sostenibilidad (figura 1.3). En definitiva, se trata de pensar dentro de las matemáticas, y también más allá de las matemáticas, para enriquecer las prácticas matemáticas desde la perspectiva de la sostenibilidad. En este sentido, sea cual sea la situación elegida, debe vincularse con alguno de los ODS (UNESCO, 2017) y las competencias de sostenibilidad (Bianchi et al., 2022).



Figura 1.3. Planificación de actividades matemáticas competenciales en conexión con la sostenibilidad (Alsina y Mulà, 2022).

- Fase 2. Conocimientos previos sobre matemáticas y sostenibilidad: Se hacen emerger conocimientos previos, tanto matemáticos como de sostenibilidad, en un entorno de comunicación en el aula a través del planteamiento de buenas preguntas y/u otros recursos y contextos (el relato de una experiencia, una noticia del periódico, un cuento, etc.).
- Fase 3. Trabajo en o sobre el contexto: El alumnado aprende, usa e integra conocimientos de matemáticas y de sostenibilidad en el contexto de la situación problemática. Para promover este aprendizaje, el docente interviene durante los momentos de indagación del alumnado haciendo preguntas, si es necesario, y ofreciendo las explicaciones que se requieran en los momentos de instrucciones. Adicionalmente, el docente documenta las acciones (a través de fotografías, transcripciones o registros audiovisuales) para promover la coconstrucción y reconstrucción de conocimiento.
- Fase 4. Coconstrucción y reconstrucción de conocimiento integrado de matemáticas y sostenibilidad: Se promueve la interacción, la negociación y el diálogo para comunicar lo aprendido en contexto, tanto de matemáticas como de sostenibilidad, a partir del análisis de la documentación y el planteamiento de nuevas preguntas. El nuevo conocimiento coconstruido se contrasta con los conocimientos previos, dando lugar a la reconstrucción de conocimiento matemático y de sostenibilidad. Se fomenta la posibilidad de buscar soluciones, crear alternativas o emprender acciones que fomenten el desarrollo sostenible en el aula, en la escuela, en la comunidad…

- Fase 5. Formalización de los aprendizajes integrados: Se finaliza la situación de aprendizaje con la formalización de los aprendizajes matemáticos y de sostenibilidad interiorizados usando lenguaje cada vez más específico y ajustado a ambas disciplinas.
- Fase 6. Reflexión sistemática sobre la situación de aprendizaje: Se efectúa una evaluación de la propia práctica con el objeto de mejorarla (¿qué se ha enseñado sobre matemáticas y desarrollo sostenible?, ¿qué ha cambiado?, ¿cómo se puede mejorar?).

A partir de las seis fases que componen este modelo, desde la planificación del contexto de la actividad competencial hasta la reflexión sobre la propia práctica, el profesorado de matemáticas dispone de una herramienta para promover el desarrollo de competencias de matemáticas y de sostenibilidad de manera integrada (Alsina y Mulà, 2022). Para lograrlo, el futuro profesorado y el profesorado en activo deberán transformar la forma tanto de planificar la enseñanza de las matemáticas como las propias prácticas de la enseñanza. En relación con la planificación de las actividades, es recomendable formularse preguntas en torno a aspectos como los siguientes:

- ¿Es una actividad que tiene por objetivo responder una pregunta o abordar un reto social, económico, ambiental…?
- ¿Permite aplicar conocimientos ya adquiridos y hacer nuevos aprendizajes matemáticos y de desarrollo sostenible?
- ¿Ayuda a relacionar conocimientos diversos dentro de las matemáticas con otras materias desde la perspectiva del desarrollo sostenible?
- ¿Es una actividad que se puede desarrollar de diferentes formas y estimula la curiosidad y la creatividad del alumnado?
- ¿Implica el uso de instrumentos, como por ejemplo material que se pueda manipular, herramientas de dibujo, *software*, etc.?
- ¿Implica colaborar con diversos agentes?

Respecto a las prácticas de enseñanza, algunas preguntas guía para la transformación pueden ser las siguientes:

- ¿Se fomenta la autonomía y la iniciativa del alumnado?
- ¿Se interviene más a partir de preguntas adecuadas que con explicaciones?

- ¿Se pone en juego el trabajo y el esfuerzo individual, pero también el trabajo en parejas o en grupos para dialogar, argumentar, convencer, consensuar, etc.?
- ¿Implica razonar sobre lo que se ha hecho y justificar los resultados?
- ¿Se avanza en la representación de manera cada vez más precisa y se usa progresivamente lenguaje matemático y de desarrollo sostenible más adecuado?
- ¿Promueve la reflexión crítica y el cuestionamiento de valores?
- ¿Permite fomentar acciones a favor del desarrollo sostenible?

En los siguientes capítulos de este libro, como se ha señalado en la introducción, se presenta el diseño e implementación de diez situaciones de aprendizaje que, de un modo u otro, han considerado las fases descritas y las preguntas planteadas para integrar la sostenibilidad en las clases de matemáticas de educación infantil y primaria.

Bibliografía

Alsina, Á. (2023a). Conocimientos esenciales sobre los procesos, habilidades o competencias matemáticas: orientaciones para implementar situaciones de aprendizaje. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia, 12*(2), 65-108. https://doi.org/10.24197/edmain.2.2023.65-108.

Alsina, Á. (2023b). Formación de Profesores de Matemáticas para la Sostenibilidad (FPMpS): una agenda de investigación emergente. *AIEM - Avances de Investigación en Educación Matemática, 23*,1-4. https://doi.org/10.35763/aiem23.5726seiem.es.

Alsina, Á., y Calabuig, M. T. (2019). Vinculando educación matemática y sostenibilidad: implicaciones para la formación inicial de maestros como herramienta de transformación. *Revista Educación Ambiental y Sostenibilidad: REAYS, 1*(1), 1203.

Alsina, Á., y Mulà, I. (2022). Sumando competencias matemáticas y de Sostenibilidad. Implementar y evaluar actividades interdisciplinares. *Uno, Revista de Didáctica de las Matemáticas, 95*, 23-30.

Bianchi, G., Pisiotis, U., y Cabrera Giraldez, M. (2022). *GreenComp The European sustainability competence framework*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. https://doi.org/10.2760/13286.

ÍNDICE

Introducción 9
Bloque I. Fundamentación 10
Bloque II. Situaciones de aprendizaje para la educación infantil 11
Bloque III. Situaciones de aprendizaje para la educación primaria . . . 13
Bibliografía 17

BLOQUE I. FUNDAMENTACIÓN

Capítulo 1. Educación matemática y sostenibilidad: ¿un encuentro casual o causal? 21
1.1. Presentación 21
1.2. La presencia de la sostenibilidad en la educación 23
1.3. La integración de la sostenibilidad en la educación matemática . 25
Bibliografía 30

BLOQUE II. SITUACIONES DE APRENDIZAJE PARA LA EDUCACIÓN INFANTIL

Capítulo 2. Observar, clasificar y actuar: matemáticas para comprender y cuidar la biodiversidad desde la educación infantil 35
2.1. Presentación 35
2.2. Planificación e implementación 36
2.3. Actividad 1. ¿Por qué hay pájaros que vuelan y otros no? 39
2.4. Actividad 2. Clasificar aves por hábitat, alimentación y rasgos visibles 41
2.5. Actividad 3. Identificar qué aves visitan el patio 44
2.6. Actividad 4. Diseñar, implementar y evaluar acciones de mejora del patio para favorecer la biodiversidad 47
2.7. Reflexión 51
Bibliografía 53

Capítulo 3. Educación matemática infantil, sostenibilidad y entorno cercano 55
3.1. Presentación 55
3.2. Planificación e implementación 57
3.3. Actividad 1. ¿Qué vehículos pasan por la rotonda? 58

3.4. Actividad 2. ¿Cuántos vehículos han pasado de cada tipo? 62
3.5. Actividad 3. Representamos datos con materiales 64
3.6. Actividad 4. Construimos rotondas 67
3.7. Reflexión 71
Bibliografía 72

Capítulo 4. Matemáticas en conexión con sostenibilidad a través de la alimentación saludable: una experiencia en el aula de educación infantil 73
4.1. Presentación 73
4.2. Planificación e implementación 74
4.3. Actividad 1. ¿Qué alimentos comemos en el desayuno? 76
4.4. Actividad 2. ¿Cómo repartimos las mandarinas? 78
4.5. Actividad 3. Nos comemos la geometría 80
4.6. Actividad 4. Descubrimos cómo comemos las frutas 83
4.7. Reflexión 87
Bibliografía 88

Capítulo 5. Caracterizar la primavera: matemáticas y sostenibilidad desde la observación en educación infantil 89
5.1. Presentación 89
5.2. Planificación e implementación 91
5.3. Actividad 1. Asamblea. ¿Qué es la primavera? 92
5.4. Actividad 2. Clasificadores de la naturaleza 93
5.5. Actividad 3. Ser o no ser... primavera 95
5.6. Actividad 4. Retrato primaveral 97
5.7. Actividad 5. Termómetro primaveral 99
5.8. Reflexión 101
Bibliografía 102
Agradecimientos 102

Capítulo 6. Del dato a la acción: educación estadística para cuidar el bienestar y la convivencia en el aula de educación infantil 103
6.1. Presentación 103
6.2. Planificación e implementación 104
6.3. Actividad 1. Lectura del cuento y formulación de la pregunta de investigación 107
6.4. Actividad 2. Organización del plan de registro y recolección de datos 110

6.5. Actividad 3. Conteo de los datos, representaciones con cubos y construcción de un pictograma . . . 113
6.6. Actividad 4. Síntesis y puesta en común . . . 118
6.7. Reflexión . . . 120
Bibliografía . . . 121

BLOQUE III. SITUACIONES DE APRENDIZAJE PARA LA EDUCACIÓN PRIMARIA

Capítulo 7. Matemáticas para un mundo sostenible y solidario . . . 125
7.1. Presentación . . . 125
7.2. Planificación e implementación . . . 126
7.3. Actividad 1. Preparación de la entrevista con colaborador de la ONG . . . 128
7.4. Actividad 2. Realización de la entrevista . . . 130
7.5. Actividad 3. Recolección del material escolar . . . 132
7.6. Actividad 4. Organización del material escolar . . . 134
7.7. Actividad 5. Estimación del valor económico del material recaudado . . . 136
7.8. Actividad 6. Interpretación de las leyendas de los mapamundis: escalas gráficas . . . 139
7.9. Actividad 7. Identificación del origen de los productos: estimación de distancias . . . 141
7.10. Actividad 8. Del plano al mundo real: aproximación a las distancias reales . . . 145
7.11. Actividad 9. ¿Qué podemos mejorar? Propuestas según análisis basado en evidencias métricas . . . 148
7.12. Reflexión . . . 150
Bibliografía . . . 152
Agradecimientos . . . 152

Capítulo 8. Matemáticas y sostenibilidad para mantener las playas limpias . . . 153
8.1. Presentación . . . 153
8.2. Planificación e implementación . . . 154
8.3. Actividad 1. Presentación de la actividad *Clean up Day* y planificación de la recogida de residuos . . . 156
8.4. Actividad 2. *Clean up day* . . . 159
8.5. Actividad 3. Comunicación de los resultados del *clean up day* y predicción de resultados futuros . . . 161

8.6. Reflexión . . . 162
Bibliografía . . . 164
Agradecimientos . . . 164

Capítulo 9. Matemáticas que encienden conciencias . . . 165
9.1. Presentación . . . 165
9.2. Planificación e implementación . . . 166
9.3. Actividades 1 y 2. ¿Qué hace que el panel solar se ponga en marcha solo? . . . 168
9.4. Actividad 3. Explorando los paneles . . . 171
9.5. Actividades 6 y 7. Comprender la factura de la luz . . . 174
9.6. Actividad 8. Un gráfico artístico . . . 178
9.7. Actividades 10 y 11. Campaña publicitaria y presentación en la gala del consumo energético . . . 181
9.8. Reflexión . . . 185
Bibliografía . . . 186
Agradecimientos . . . 186

Capítulo 10. Promoviendo una compra de alimentos más sostenible en educación primaria desde las matemáticas . . . 187
10.1. Presentación . . . 187
10.2. Planificación e implementación . . . 188
10.3. Actividad 1. Presentación del reto y recogida inicial de información . . . 190
10.4. Actividad 2. Análisis de datos y representaciones gráficas . . . 192
10.5. Actividad 3. Medición, estimación y masa . . . 193
10.6. Actividad 4. Planificación alimentaria sostenible . . . 195
10.7. Actividad 5. Consumo crítico: ofertas, procedencia y transporte 196
10.8. Actividad 6. Síntesis: diseño del díptico y visita al supermercado . . . 198
10.9. Reflexión . . . 199
Bibliografía . . . 200
Agradecimientos . . . 200

Capítulo 11. Educación matemática y sostenibilidad: una experiencia centrada en la eficiencia energética . . . 201
11.1. Presentación . . . 201
11.2. Planificación e implementación . . . 202
11.3. Actividad 1. Recogida inicial de datos y punto de partida . . . 204
11.4. Actividad 2. Experimentando con la transmisión de calor . . . 209

11.5. Actividad 3. Experimentando con el volumen de los cuerpos geométricos 214
11.6. Reflexión 217
Bibliografía 218
Agradecimientos 218

Si desea más información
o adquirir el libro
diríjase a:
www.octaedro.com

EDUCACIÓN MATEMÁTICA Y SOSTENIBILIDAD

Educación matemática y sostenibilidad aporta una amplia diversidad de estrategias y recursos para hacer frente a las grandes crisis social, económica y ambiental contemporáneas, desde el firme convencimiento de que saber matemáticas es importante, pero saber utilizarlas de manera eficaz para contribuir a resolver estas crisis es imprescindible.

En el primer bloque del libro (capítulo 1), se fundamenta por qué es relevante conectar la educación matemática y la sostenibilidad: se justifica la presencia de la sostenibilidad a partir de las recomendaciones de diversas organizaciones Internacionales, se resumen los principales avances sobre las conexiones entre educación matemática y sostenibilidad y se ofrecen orientaciones y recursos para integrar la sostenibilidad en el aula de matemáticas.

En el segundo y el tercer bloques (capítulos 2 a 11), se presentan diez situaciones de aprendizaje implementadas en aulas de educación infantil (3-6 años) y primaria (6-12 años), con 50 actividades codiseñadas entre formadores en Didáctica de las Matemáticas, Sostenibilidad y maestras. Todos los capítulos presentan la misma estructura: presentación; planificación e implementación; descripción de cada actividad; y reflexión sobre las competencias y saberes trabajados, los materiales usados, la gestión o las reacciones de los niños y las niñas.

Dirigido a profesorado en formación y en activo, formadores de docentes y otras personas interesadas, *Educación matemática y sostenibilidad* es un libro comprometido con la sostenibilidad que aporta un grano de arena para promover conocimientos y habilidades que ayuden a solucionar las principales problemáticas del siglo XXI desde la educación matemática.

Ángel Alsina (coord.)
Catedrático de Didáctica de las Matemáticas y Director de la Cátedra de Didáctica de las Matemáticas M. Antonia Canals de la Universidad de Girona (España). Ha sido investigador principal del grupo de investigación consolidado GRECA (Grup de Recerca en Educació Científica i Ambiental) durante el periodo 2018-2025, etapa en la que ha impulsado las conexiones entre las matemáticas y la sostenibilidad. Sus principales líneas de investigación están centradas en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en las primeras edades y en la formación del profesorado. Ha publicado artículos científicos y libros sobre estas cuestiones y ha llevado a cabo múltiples actividades de formación permanente del profesorado de matemáticas en España y América Latina.

Octaedro Recursos

ISBN 978-84-1079-380-4
9 788410 793804