

# Uno

Revista de Didáctica de las Matemáticas

## Educación matemática y ODS

Matemáticas para un futuro sostenible: integrando los ODS en la educación matemática

Objetivo, las matemáticas de secundaria: desarrollando propuestas para un mundo sostenible

## Y además, en la web...

Os proponemos una reflexión sobre tecnología digital y no digital: aportes en la construcción de significados y en la sección Evidencias, contexto y motivación como generadores de sinergias con DUA

105

julio • agosto • septiembre 2024

GRAÓ

# COLECCIÓN FORMACIÓN DEL PROFESORADO. EDUCACIÓN SECUNDARIA

## DESARROLLO, APRENDIZAJE Y ENSEÑANZA EN LA EDUCACIÓN

C. COLL (COORD.) / A. BUSTOS /  
F. CÓRDOBA / R. DEL REY Y OTROS

Los procesos de aprendizaje en las instituciones y en las aulas de educación secundaria, el apoyo a la adquisición y desarrollo de las competencias, cómo planificar y llevar a cabo una enseñanza que favorezca el aprendizaje.

## PROCESOS Y CONTEXTOS EDUCATIVOS: ENSEÑAR EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

F. IMBERNÓN (COORD.) / S. ANTÚNEZ / A. BOLÍVAR /  
F. CÓRDOBA Y OTROS

Las nuevas formas y procesos de enseñar y aprender obligan a repensar las funciones de la profesión educativa y a desarrollar una mayor capacidad de relación, comunicación, colaboración, saber gestionar las emociones y actitudes, y de compartir la problemática educativa.

## SOCIOLOGÍA DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

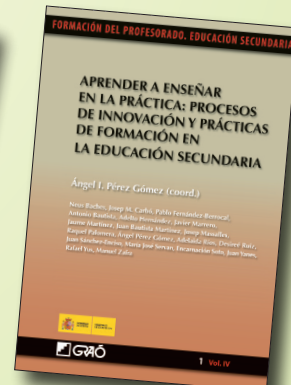
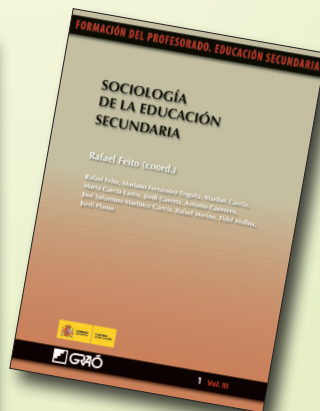
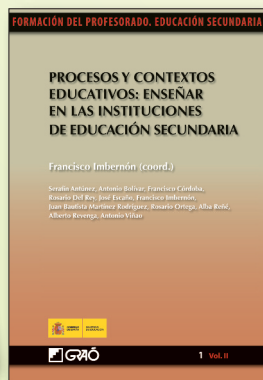
R. FEITO (COORD.) / M. FERNÁNDEZ ENGUIITA /  
M. GARCÍA / M. GARCÍA LASTRA Y OTROS

Mirada sociológica sobre los problemas educativos, de manera que sea útil en el trabajo docente. La sociedad del conocimiento, las relaciones entre educación y empleo, la participación de padres y madres en la gestión escolar, la vida en las aulas, la posición del profesorado en la estructura social, los resultados escolares...

## APRENDER A ENSEÑAR EN LA PRÁCTICA: PROCESOS DE INNOVACIÓN Y PRÁCTICA DE FORMACIÓN EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

Á. PÉREZ GÓMEZ (COORD.) / N. BACHES /  
JOSEP M. CARBÓ / P. FERNÁNDEZ-BERROCAL Y OTROS

La profesión docente actual requiere saberes, habilidades y actitudes profesionales para estimular y motivar. Incluye materiales que ayudarán a desarrollar el componente práctico del currículo como el eje central en torno al cual deben converger el resto de los cursos y actividades de formación.



# Uno

Revista de Didáctica de las Matemáticas

105

Número 105, Año XXIV

Segunda época

Julio 2024

Publicación trimestral

La suscripción anual

incluye: 4 revistas

(en papel y en digital) +

acceso al fondo histórico

PVP suscripción: Consultar

boletín en páginas interiores

#### Redacción

C/ Hurtado, 29

08022 Barcelona

Tel.: 934 080 455

[editorial@grao.com](mailto:editorial@grao.com)

#### Dirección editorial

Ariadna López Margall

#### Secretaría de Redacción

Sara Cardona Sáez

#### Técnica editorial

Marta Díaz Casas

#### Maquetista

Maria Balsells

#### Coord. de Producción

Anna Martínez Roca

#### Edita



Una publicación de  
MUNICONBEL, S.L.

#### Directora general

Esther Balmaña Gelpi

#### Director pedagógico

Antoni Zabala Vidiella

#### Director financiero

Cristòfol Muñoz Andrés

#### Director comercial

Xavier Martínez Quílez

#### Directora de Ediciones

Gloria Puig Roig

#### Consejo de Dirección

*Cristina Ayala Altamirano* (Universidad de Málaga)

*Berta Barquero* (Universidad de Barcelona)

*Dinazar Escudero*

(Universidad Complutense de Madrid)

*Tomás Queral* (Universidad de Valencia)

*Francisco Rojas*

(Pontificia Universidad Católica de Chile)

*Yuli Vanegas* (Universidad de Lleida)

#### Consejo Editorial

*Miguel Ángel Montes* (Universidad de Huelva)

*Pedro Ivars* (Universidad de Alicante)

*Mariano Real* (Centro del Profesorado de Sevilla)

*Claudia Vásquez Ortiz* (Pontificia Universidad Católica de Chile)

*Norma Violeta Rubio* (Pontificia Universidad Católica del Perú)

#### Consejo Asesor Nacional

*Claudi Alsina* (Universidad Politécnica de Cataluña)

*Edelmira Badillo*

(Universidad Autónoma de Barcelona)

*Miguel Barreras* (Universidad de Zaragoza)

*Janet Cárdenas* (Universidad de Extremadura)

*Fernando Corbalán* (Universidad de Zaragoza)

*Santiago Fernández Fernández* (Berritzagune Abando, Bilbao)

#### Coordinación de secciones

Evidencias: Ariadna López Margall ([alopezmargall@grao.com](mailto:alopezmargall@grao.com))

En contexto: Constantino de la Fuente ([consdelafu@gmail.com](mailto:consdelafu@gmail.com))

Materiales a examen: Christian H. Martín Rubio ([cmartinrubio@gmail.com](mailto:cmartinrubio@gmail.com))

Recursos para el aula: Alfonso J. Población ([alfonso@mat.uva.es](mailto:alfonso@mat.uva.es))

Informaciones: Fernando Fouz ([mateferf@gmail.com](mailto:mateferf@gmail.com))

**Diseño:** Maria Tortajada

**Impresión:** Arteos Digital SL

D.L.: B13374/94

ISSN edición impresa: 1133-9853

ISSN edición en línea (Internet): 2014-4784

Impreso en España

**Administración y suscripciones**

C/ Hurtado, 29

08022 Barcelona

Tel.: 934 080 464

Fax: 933 524 337

[revista@grao.com](mailto:revista@grao.com)

**Publicidad**

Mireia Pujol

[publi@grao.com](mailto:publi@grao.com)

Tel.: 934 080 464

UNO. REVISTA DE DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS se incluye en los siguientes catálogos, directorios y bases de datos: CARHU PLUS+, CINDOC (ISOC), DIALNET, DICE, ERIH, INRECS, LATINDEX, REDINED y RESH.

A través del Servicio **E-Premium**, todos los artículos de este número y del fondo histórico de UNO. REVISTA DE DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS están disponibles en la mayoría de las universidades de España y en muchas universidades de habla hispana de todo el mundo. Infórmate llamando al 934 080 464.

UNO. REVISTA DE DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS no asume necesariamente las opiniones ni los criterios expuestos en las distintas colaboraciones.

Quedan rigurosamente prohibidas, bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción o almacenamiento total o parcial de la presente publicación, incluyendo el diseño de la portada, así como la transmisión de ésta por cualquier medio, tanto si es eléctrico como químico, mecánico, óptico, de grabación o bien de fotocopia, sin la autorización escrita de los titulares del *copyright*. Dirijase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra ([www.conlicencia.com](http://www.conlicencia.com)) 917 021 970/932 720 447.

*Fernando Fouz* (Berritzegune de Donostia)  
*Constantino de la Fuente* (IES Cardenal López de Mendoza, Burgos)

*Joaquim Giménez Rodríguez* (Universidad de Barcelona)

*Jesús Gallardo* (Universidad de Málaga)

*Jesús M.ª Goñi* (Universidad del País Vasco)

*Esther Lorenzo* (Universidad de Oviedo)

*Christian H. Martín Rubio* (IES Clara Campoamor Rodríguez, Zaragoza)

*Laura Morera* (Universidad Autónoma de Barcelona)

*José Muñoz Santonja* (IES Macarena, Sevilla)

*Rafael Pérez Gómez* (Universidad de Granada)

*Alfonso J. Población* (Universidad de Valladolid)

*José Antonio Prado* (Universidad de Sevilla)

*Pilar Royo* (IES Sant Feliu de Guixols, Girona)

*Daniel Ruiz* (Universidad de las Islas Baleares)

*Manuel Sada* (IES Zizur BHI, Navarra)

*Montserrat Torra* (CEIP Remaokensa, Manresa, Barcelona)

Consulta los artículos de esta revista y de los números anteriores en <http://uno.grao.com>



LABORAGREEN



WE SUPPORT





# Sostenibilidad en el aula de matemáticas

Actualizaciones y reflexiones  
para diseñar e implementar  
situaciones de aprendizaje

**Àngel Alsina**  
Universidad de Girona



@Kehn\_Hermano/Pexels



**Se describen las consecuencias didácticas de las principales actualizaciones y reflexiones acerca de los conocimientos, el dominio afectivo y el enfoque interdisciplinar para integrar la sostenibilidad en las prácticas de enseñanza de las matemáticas y, más concretamente, para diseñar e implementar situaciones de aprendizaje que integren ambas disciplinas.**

#### PALABRAS CLAVE

- MATEMÁTICAS
- SOSTENIBILIDAD
- DOMINIO AFECTIVO
- INTERDISCIPLINARIEDAD
- SITUACIONES DE APRENDIZAJE

## INTRODUCCIÓN

En el contexto actual, altamente complejo, el papel del profesorado se está transformando paulatinamente para «acercar la escuela a situaciones, cuestiones y problemas reales de la vida cotidiana» (MEFP, 2022, p. 18).

Con el propósito de afrontar estos problemas, se ha ido construyendo una base sólida de objetivos y competencias al amparo de la *sostenibilidad*, que se conceptualiza como el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones, garantizando el equilibrio entre el crecimiento económico, el cuidado del medio ambiente y el bienestar social (Brundtland, 1987). Para avanzar en esta dirección, los currículos de muchos países han integrado la sostenibilidad de manera transversal. En España, por ejemplo, en el preámbulo de la ley de educación vigente se señala que:

*La educación para el desarrollo sostenible y la ciudadanía mundial ha de incardinarse en los*



**Los currículos de muchos países han integrado la sostenibilidad de manera transversal**

*planes y programas educativos de la totalidad de la enseñanza obligatoria, incorporando los conocimientos, capacidades, valores y actitudes que necesitan todas las personas para vivir una vida fructífera, adoptar decisiones fundamentadas y asumir un papel activo –tanto en el ámbito local como mundial– a la hora de afrontar y resolver los problemas comunes a todos los ciudadanos del mundo. (LOMLOE, 2020, p. 122871)*

Se deja claro, pues, que se debe garantizar una enseñanza que considere los problemas reales y aporte conocimientos y habilidades para resolverlos. Pero, ¿quién debe hacerse cargo de dicha enseñanza?, ¿los docentes de una determinada disciplina?, ¿los docentes de una etapa educativa concreta? Es evidente que no, ya que esta directriz curricular *interpela directamente a todo el profesorado de todas las disciplinas*.

Desde esta perspectiva, se presentan las principales actualizaciones y reflexiones en torno a la *Formación de Profesores de Matemáticas para la Sostenibilidad (FPdMS)*, un enfoque emergente cuya meta es proporcionar conocimientos y habilidades en forma de orientaciones didácticas, estrategias y recursos para facilitar que el profesorado de matemáticas integre la sostenibilidad en sus prácticas de enseñanza (Alsina, 2023).

## ACTUALIZACIONES Y REFLEXIONES SOBRE LA FORMACIÓN DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS PARA LA SOSTENIBILIDAD

A continuación, se describen tres elementos clave que condicionan la práctica docente del profesorado de matemáticas para la sostenibilidad: los conocimientos, el *dominio afectivo* y el *enfoque interdisciplinar*.

### El profesorado que enseña matemáticas para la sostenibilidad necesita tener conocimientos de calidad sobre sostenibilidad

La formación docente ha sido reconocida como uno de los catalizadores más relevantes para incorporar la sostenibilidad en la educación y, de este modo, rediseñar oportunidades de aprendizaje que ayuden a los estudiantes a contribuir a la transición verde (Fischer et al., 2022), es decir, a implementar los cambios que lleven a las sociedades a alcanzar un modelo de vida sostenible y que la actividad humana no ponga en peligro al planeta.

Desde este prisma, diversos estudios recientes han analizado los conocimientos que moviliza el profesorado que enseña matemáticas acerca de la sostenibilidad (e.g., García-Alonso, Sosa-

Martín y Trujillo-González, 2023; Helliwell, Hennessy y Bushnell, 2023; Moreno-Pino Jiménez-Fontana y Romero-Portillo, 2023) y han llegado a conclusiones similares: dicho profesorado no se siente preparado para enseñar para la sostenibilidad.

Para reflexionar en torno a los conocimientos del profesorado de matemáticas sobre sostenibilidad, dicho profesorado debería plantearse dos cuestiones cruciales: *a)* ¿en qué necesito formarme?; y *b)* ¿cómo formarme?

Genéricamente, Mulà y Tilbury (2023) señalan que incorporar la sostenibilidad en la educación no consiste en añadir temas de sostenibilidad al plan de estudios ni en cuestionar las prácticas educativas. Para estas autoras, la educación para el desarrollo sostenible (EDS) proporciona una lente diferente para ver y transformar los objetivos, contenidos, métodos, contextos y evaluación del aprendizaje. Utiliza enfoques de aprendizaje emancipador, como el pensamiento sistémico, el pensamiento críticamente reflexivo, el aprendizaje participativo y el aprendizaje interdisciplinar, pero también estrategias didácticas más disruptivas, como el aprendizaje basado en el lugar, la visualización, el aprendizaje comunitario y el aprendizaje transformador (Tilbury, 2011).

Estos enfoques y estrategias sugieren que el profesorado de matemáticas que quiere incluir la sostenibilidad debe tener un conocimiento de las competencias de sostenibilidad para diseñar e implementar situaciones de aprendizaje integradas. En este sentido, el informe *GreenComp* (Bianchi, Pisiotis y Cabrera Giraldez, 2022) presenta una actualización de dichas competencias (imagen 1).

■  
Para reflexionar en torno  
a los conocimientos sobre  
sostenibilidad, el profesorado de  
matemáticas debería plantearse:  
¿en qué necesito formarme?  
y ¿cómo formarme?

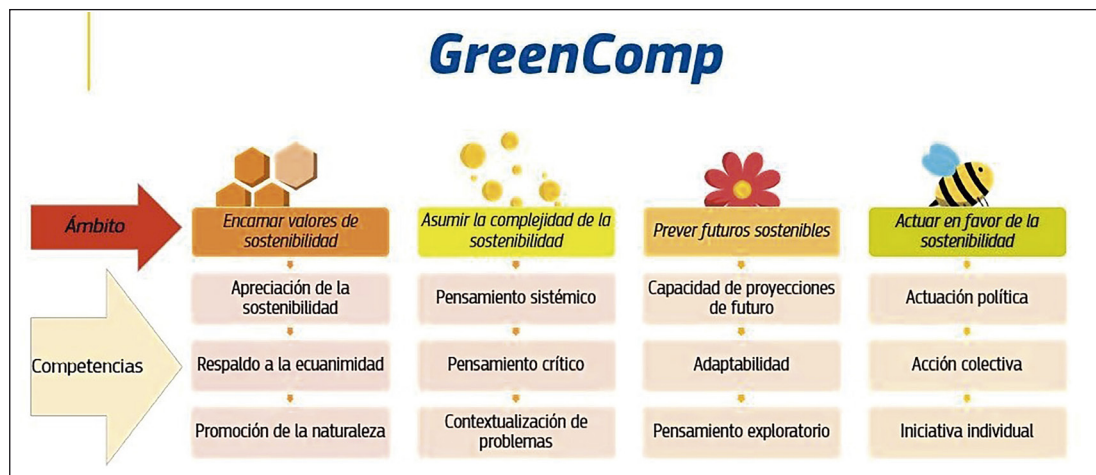


Imagen 1. Competencias de sostenibilidad en GreenComp

## El profesorado de matemáticas debe tener un conocimiento de las competencias de sostenibilidad para diseñar e implementar situaciones de aprendizaje integradas

El informe *GreenComp* es uno de los sustentos de la legislación educativa para definir el modelo competencial acerca de la sostenibilidad; sin embargo, un estudio reciente en el que hemos analizado la presencia de estas competencias en el currículo español de matemáticas de primaria muestra que: a) la presencia es muy escasa; b) el ámbito de competencias más presente es *asumir la complejidad de la sostenibilidad*, mientras que el menos presente es *encarnar valores de sostenibilidad* (López et al., 2024). Es evidente, pues, que todavía queda camino por recorrer.

## El profesorado que enseña matemáticas para la sostenibilidad necesita tener un dominio afectivo favorable a la sostenibilidad

Estudios recientes han revelado que la sostenibilidad suele integrarse en disciplinas como las ciencias naturales y la geografía, de modo que el profesorado de matemáticas raramente la considera; y, si lo hacen, la vinculan principalmente a cuestiones ambientales (Alsina y Vásquez, 2024). Estos dos autores han identificado diversos obstáculos en el dominio afectivo del profesorado de matemáticas para realizar esta integración:

- Elementos personales, como la falta de confianza en las propias habilidades o la falta de dominio en los contenidos por enseñar.
- Elementos externos, como la gran cantidad de saberes del currículo y, en consecuencia, la falta de tiempo para planificar y realizar actividades, contenidos o estrategias de aprendizaje que integren las matemáticas y la sostenibilidad.



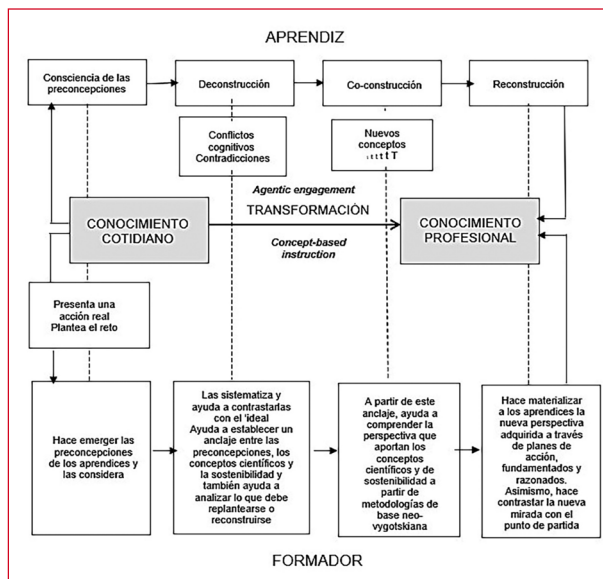
La sostenibilidad suele integrarse en disciplinas como las ciencias naturales y la geografía, de modo que el profesorado de matemáticas raramente la considera; y, si lo hacen, la vinculan principalmente a cuestiones ambientales

Para reflexionar en torno al dominio afectivo del profesorado de matemáticas para la sostenibilidad, hace falta plantearse una cuestión fundamental: ¿cómo desafiar algunas dinámicas de enseñanza y aprendizaje fuertemente arraigadas para que influyan favorablemente en la propia práctica?

Para responder a este desafío, Alsina y Mulà (2019) señalan que hace falta desarrollar competencias para el cambio y se necesita tiempo. Para ello, aportan un modelo transformador que tiene en cuenta procesos de deconstrucción, coconstrucción y reconstrucción de la propia práctica (cuadro 1).

En este escenario, para diseñar e implementar situaciones de aprendizaje integradas, Coles (2023) expone cuatro principios en los que se deberían basar las prácticas de enseñanza, que este autor denomina *socioecológicas*: a) no tomar

Hace falta desarrollar competencias para el cambio y se necesita tiempo



Cuadro 1. Componentes del modelo transformador

la naturaleza (es decir, la crisis ambiental) como único trasfondo; b) evitar el error epistemológico de tomar al individuo como unidad de aprendizaje; c) cuestionar lo que está centrado en nuestro trabajo; y d) avanzar hacia una ética dialógica.

**El profesorado que enseña matemáticas para la sostenibilidad necesita tener una visión interdisciplinar del conocimiento por enseñar**

La estructuración de los planes de estudio en torno a materias es una barrera clave para abordar la EDS desde un enfoque interdisciplinar. Además, en el caso de las matemáticas, hay cierta resistencia a la interdisciplinariedad, sobre todo a medida que se aumenta de nivel, aduciendo que se diluye la disciplina. Sin embargo, Alsina y Mulà (2022), haciendo referencia a las grandes crisis contemporáneas, han señalado que «no pueden ser solucionadas sólo desde las matemáticas, sino



a partir de la suma de distintas disciplinas. Por esta razón, la escuela debería cambiar, y la forma de concebir las matemáticas, también» (p. 24).

Las disposiciones curriculares actuales son óptimas para caminar en esta dirección, al proponer el diseño e implementación de situaciones de aprendizaje que se definen como «una herramienta eficaz para integrar los elementos curriculares de las distintas áreas y actividades significativas y relevantes para resolver problemas de manera creativa y cooperativa, reforzando la autoestima, la autonomía, la reflexión y la responsabilidad» (MEFP, 2022, p. 108).

Desde esta perspectiva, para reflexionar acerca de la interdisciplinariedad en el aula de matemáticas, el profesorado de todas las etapas se debería preguntar la siguiente cuestión: ¿qué beneficios aporta el diseño e implementación de situaciones de aprendizaje integradas?

Si bien ya se ha avanzado que los problemas actuales no pueden ser resueltos desde una única disciplina, la educación integrada STEAM es el enfoque educativo que más respuestas ha aportado (Alsina, Rodrigues-Silva y Silva-Hormazábal, 2023). Para estos autores, la integración de disciplinas promueve un enriquecimiento mutuo; además, la educación STEAM promueve la alfabetización para todos los estudiantes como un valor personal en sí

■

**El profesorado de todas las etapas se debería preguntar: ¿qué beneficios aporta el diseño e implementación de situaciones de aprendizaje integradas?**

mismo, con el propósito de proporcionarles herramientas que les permitan identificar y aplicar tanto los conocimientos clave como las formas de hacer, pensar, hablar y sentir de la ciencia, la ingeniería, la tecnología, las artes y la matemática, de forma más o menos integrada, para comprender, decidir y/o actuar ante problemas complejos y para construir soluciones creativas e innovadoras, aprovechando las sinergias personales y las tecnologías disponibles, y de forma crítica, reflexiva y con valores (Couso, 2017).

Desde esta perspectiva, se han empezado a diseñar e implementar programas de formación continua, como por ejemplo Pro-STEAM (cuadro 2).

En este programa, cada sesión contempla una contextualización situada en el territorio, una problemática ODS, abordable desde la integración de disciplinas, que moviliza el desarrollo de competencias. De esta forma, mientras el profesorado adquiere conocimientos y estrategias para la implementación del enfoque STEAM, la persona formadora realiza un modelamiento de prácticas, tanto hacia la integración como al desarrollo de competencias docentes, circunscrito en un ambiente de aprendizaje con perspectiva de género.

## CONSIDERACIONES FINALES

En este artículo se han presentado las principales actualizaciones y reflexiones en torno a la *Formación de Profesores de Matemáticas para la Sostenibilidad* (FPdMS), un enfoque emergente que, como se ha señalado, trata de aportar conocimientos y habilidades en forma de orientaciones didácticas, estrategias y recursos para facilitar que el profesorado de matemáticas integre la sostenibilidad en sus prácticas de enseñanza (Alsina, 2023).

Módulo	Objetivo	Sesiones	Desarrollo de competencias 4 C
Educación para el Siglo 21	Actualizar conocimientos sobre las necesidades educativas de los ciudadanos del SXXI, promoviendo una educación basada en competencias para el desarrollo sostenible	1. Competencias par el ciudadano del Siglo XXI	
		2. Naturaleza de la ciencia	
		3. Competencias para una educación en sostenibilidad.	
Educación STEAM	Identificar oportunidades de integración disciplinar presentes en el currículum nacional por medio de metodologías como ABProyectos, ABProblemas, Aprendizaje situado o ingeniería reversa, en contextos significativos	4. Educación STEAM desde el enfoque integrado: Origen y fundamentos	
		5. Bases curriculares e Interdisciplinariedad.	
		6. Metodologías para su implementación del enfoque STEAM integrado.	
Implementación STEAM	Diseñar experiencias STEAM, implementadas por medio de metodologías que promuevan la integración de al menos 2 disciplinas en un contexto desafiante para el estudiantado, evaluadas colaborativamente por los equipos docentes.	7. Co-docencia	
		8. Sesión práctica de diseño	
		9. Sesión práctica de diseño	
		10. Evaluación desde el enfoque STEAM integrado.	
		11. Sesión práctica - evaluación aprendizaje	
		12. Co-evaluación de los diseños	
Perspectiva de género: - Rol del género en las interacciones pedagógicas de aula. - Implementación de Prácticas pedagógicas con perspectiva de género.			

**Cuadro 2.** Estructura del programa Pro-STEAM (Silva-Hormazábal y Alsina, 2023)

En concreto, se han enfatizado las consecuencias didácticas de las principales actualizaciones y reflexiones acerca de los conocimientos, el dominio afectivo y el enfoque interdisciplinar para integrar la sostenibilidad en las prácticas de enseñanza de las matemáticas y, más concre-

tamente, para diseñar e implementar situaciones de aprendizaje que integren ambas disciplinas. Esta asociación ayudará, sin duda, a la educación matemática a abordar las necesidades de aprendizaje del siglo XXI. ◀

■

**El enfoque interdisciplinar para integrar la sostenibilidad en las prácticas de enseñanza de las matemáticas ayudará a abordar las necesidades de aprendizaje del siglo XXI**

### Referencias bibliográficas

Alsina, Á. (2023). Mathematics Teacher Education for Sustainability (MTEFS): an emerging research agenda. *AIEM*, (23), 1-4.

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



- (2022). Sumando competencias matemáticas y de Sostenibilidad. Implementar y evaluar actividades interdisciplinarias. *Uno*, (95), 23-30.
- Alsina, Á. y Vázquez, C. (2024). Professional development and teacher agency in Mathematics Teacher Education for Sustainability. *Mathematics Education Research Journal*. <https://doi.org/10.1007/s13394-024-00488-y>
- Alsina, Á., Rodrigues-Silva, J. y Silva-Hormazábal, M. (2023). Matemática e ingeniería: vínculos en el marco STEAM. *Aula de Innovación Educativa*, (332), 77-78.
- Bianchi, G., Pisiotis, U. y Cabrera Giraldez, M. (2022). *GreenComp – El marco europeo de competencias sobre sostenibilidad*. Unión Europea.
- Brundtland, G. H. (1987). *Our Common Future: Brundtland Report*. ONU.
- Coles, A. (2023). Towards a socio-ecological practice of mathematics teacher education. *AIEM*, (23), 19-35.
- Couso, D. (2017). Per a què estem a STEM? Un intent de definir l'alfabetització STEM per a tothom i amb valors. *Ciències*, (34), 22-30.
- Fischer, D. et al. (2022). Teacher education for sustainable development: A review of an emerging research field. *Journal of Teacher Education*, 73(5), 1-16.
- García-Alonso, I., Sosa-Martín, D. y Trujillo-González, R. (2023). Assessing sustainability competencies present in class proposals developed by prospective mathematics teachers. *AIEM*, (23), 61-83.
- Helliwell, T., Hennessy, L. y Bushnell, K. (2023). Conceptualising one mathematics teacher's process of becoming in relation to teaching mathematics and climate justice: The story of Karl. *AIEM*, (23), 85-104.
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación [LOMLOE].
- López, P. et al. (2024). *Integrating Sustainability in Mathematics Education: An Approach to the Spanish Primary Curriculum* [Manuscrito enviado para publicación]. Universidad de Girona.
- Ministerio de Educación y Formación Profesional [MEFP]. (2022). Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria. MEFP.
- Moreno-Pino, F. M., Jiménez-Fontana, R. y Romero-Portillo, D. (2023). Development of Sustainability Competencies in the Area of Didactics of Mathematics. *AIEM*, (23), 37-60.
- Mulà, I. y Tilbury, D. (2023). Teacher education for sustainability: Current practice and outstanding challenges. *AIEM*, (23), 5-18.
- Silva-Hormazábal, M. y Alsina, Á. (2023). Promoviendo el desarrollo profesional docente en STEAM: Diseño y validación de un programa de formación. *REXE*, 22(50), 99-120.
- Tilbury, D. (2011). *Education for sustainable development: An expert review of processes and learning*. Unesco.

## Dirección de contacto

Ángel Alsina

Universidad de Girona

[angel.alsina@udg.edu](mailto:angel.alsina@udg.edu)

Este artículo fue solicitado por UNO. DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS en mayo de 2024 y aceptado en septiembre de 2024 para su publicación.