

**FORMACIÓN INICIAL DE DOCENTES DE PRIMARIA E INTEGRACIÓN DE LA  
SOSTENIBILIDAD: DISEÑO DE TAREAS EN MATEMÁTICAS Y CIENCIAS  
EXPERIMENTALES**

**María Florencia Cruz**

*Universidad de Córdoba*

**Inmaculada Abril Colón**

*Centro de Magisterio La Inmaculada  
Universidad Internacional de la Rioja (UNIR)*

**Resumen**

La sociedad actual exige que el profesorado de todos los niveles educativos esté capacitado para enfrentar los distintos retos que aparecen en el ámbito educativo, así como para adaptarse a las modificaciones que se presentan tanto la sociedad como el conjunto de los diferentes planes de estudio. En relación con ello, el presente estudio analiza 13 tareas realizadas por estudiantes del Grado de Educación Primaria, identificando las temáticas de sostenibilidad, los saberes Matemáticos y de Ciencias Experimentales empleados, y si las tareas se centran en la construcción de saberes básicos, su aplicación o ambas. Los resultados evidencian un predominio de tareas centradas en la experimentación, observación, indagación y manipulación. También se presentan propuestas con metodologías tradicionales, aunque en menor cantidad. En general, las tareas no integran ambas disciplinas, sino que una está al servicio de la otra. Las tareas diseñadas están vinculadas a temáticas como el gasto de agua, reciclaje, contaminación y consumo eléctrico, pero no abordan otras áreas como el trabajo decente, el crecimiento económico, la igualdad de género, el fin de la pobreza o educación de calidad. Esto resalta la necesidad de investigaciones futuras que analicen qué tareas podrían ampliar las perspectivas sobre el desarrollo sostenible y cómo integrarlas en la enseñanza de las Ciencias Experimentales y las Matemáticas, así como en trabajos interdisciplinarios amplios.

**Palabras clave**

Formación inicial docente; Matemáticas; Ciencias Experimentales; Tareas; Sostenibilidad.

**Abstract**

Today's society demands that teachers at all educational levels be trained to face the various challenges that arise in the educational field, as well as to adapt to changes in both society and the different curricula. In this context, the present study examines 13 tasks designed by

undergraduate students in Primary Education, identifying the sustainability-related themes, the mathematical and experimental science knowledge employed, and whether the tasks are oriented toward the construction of foundational knowledge, its application, or both. The findings reveal a predominance of tasks focused on experimentation, observation, inquiry, and hands-on manipulation. Proposals grounded in traditional methodologies were also observed, albeit to a lesser extent. Overall, the tasks do not integrate both disciplines in a balanced manner; rather, one discipline is subordinated to the other. The tasks designed are mainly associated with issues such as water consumption, recycling, pollution, and electricity use, but they do not engage with other areas such as decent work, economic growth, gender equality, poverty eradication, or quality education. These results underscore the need for future research to explore which tasks might broaden perspectives on sustainable development and how they could be integrated into the teaching of experimental sciences and mathematics, as well as into broader interdisciplinary approaches.

### **Keywords**

Initial Teacher Education; Mathematics; Experimental Sciences; Tasks; Sustainability.

## 1. INTRODUCCIÓN

Las sociedades actuales están en constante cambio, lo que exige que el profesorado de todos los niveles educativos esté preparado para abordar los diversos problemas que surgen en el ámbito educativo y para afrontar los cambios que se producen tanto en la sociedad en general como en los distintos currículos en particular (Barrón *et al.*, 2010; Cardenoso Domingo *et al.*, 2013; López Esteban, 2022; Moreno y Cruz, 2023; Moreno y Cruz, 2025; Wiek *et al.*, 2011). En este contexto, consideramos fundamental formar al futuro profesorado con una perspectiva sociocrítica en relación con la formulación de tareas y problemas del mundo real, que promuevan un trabajo reflexivo y comprometido por parte del estudiantado de todos los niveles del sistema educativo, con especial énfasis en la educación primaria, dado que esta etapa potencia el desarrollo de una mirada crítica desde edades tempranas (Donnet *et al.*, 2024; Skovsmose, 2023).

Durante mucho tiempo la educación ha desempeñado un papel esencial en la agenda de desarrollo global y se ha dicho que es el núcleo de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (UNESCO, 2015). El plan de acción denominado Agenda 2030, enunciado en 2015 por los Estados Miembros de las Naciones Unidas, reúne un conjunto de objetivos, metas e indicadores cuyo propósito es acabar con la pobreza extrema, luchar contra la desigualdad y la injusticia, y afrontar el problema del cambio climático. Los diecisiete ODS incluidos en esta Agenda 2030 proponen un modelo de desarrollo sostenible que integra las dimensiones económica, social y medioambiental. La caracterización del desarrollo sostenible propuesta en la Agenda 2030 alude a la preocupación por “cómo debemos vivir hoy si queremos un futuro mejor, ocupándose de las necesidades presentes sin comprometer las oportunidades de las generaciones futuras de satisfacer las suyas”<sup>11</sup>. En vínculo con lo anterior, UNESCO proclamó el año 2022 como el Año Internacional de las Ciencias Básicas para el Desarrollo<sup>12</sup>, con el fin de resaltar el papel central

---

<sup>11</sup> <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2023/08/what-is-sustainable-development/#:~:text=El%20desarrollo%20sostenible%20implica%20c%C3%B3mo,por%20un%20mundo%20m%C3%A1s%20sostenible>

<sup>12</sup> [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371464\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371464_spa)

que desempeñan la matemática, la física, la química y las ciencias de la vida en la comprensión de los principales desafíos sociales y globales vinculados con los ODS (UNESCO, 2022).

Estas consideraciones se encuentran en concordancia con documentos curriculares españoles para la Educación Primaria, dado que el Real Decreto 157/2022 en esta etapa enfatiza el trabajo desde este enfoque. Específicamente, una de las competencias clave que el estudiantado debe desarrollar en esta etapa es la competencia en ciudadanía, que incluye la comprensión crítica de los desafíos ambientales y la participación activa en la construcción de un futuro sostenible:

La competencia ciudadana contribuye a que alumnos y alumnas puedan ejercer una ciudadanía responsable y participar plenamente en la vida social y cívica, basándose en la comprensión de los conceptos y las estructuras sociales, económicas, jurídicas y políticas, así como en el conocimiento de los acontecimientos mundiales y el compromiso activo con la sostenibilidad y el logro de una ciudadanía mundial. Incluye la alfabetización cívica, la adopción consciente de los valores propios de una cultura democrática fundada en el respeto a los derechos humanos, la reflexión crítica acerca de los grandes problemas éticos de nuestro tiempo y el desarrollo de un estilo de vida sostenible acorde con los Objetivos de Desarrollo Sostenible planteados en la Agenda 2030 (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2022: 24).

El profesorado impulsa el cambio social y desempeñan un papel clave al trasladar las políticas de Educación para el Desarrollo Sostenible a la práctica cotidiana del aula. Por ello, resulta esencial indagar en sus concepciones y percepciones sobre la sostenibilidad, así como en la manera en que estas influyen en la aplicación de la educación para la sostenibilidad en el contexto escolar (Ferguson *et al.* 2021; McNaughton, 2012; Timm y Barth, 2021; Uitto y Saloranta, 2017; Witoszek, 2018; Waltner *et al.*, 2020). En este marco, consideramos que la formación del futuro profesorado de Educación Primaria en torno a la sostenibilidad, desde una perspectiva crítica, constituye un objetivo central de la educación actual. Subrayamos la importancia de diseñar tareas que orienten esta formación, ya que son el motor del trabajo en el aula. Por ello, resulta fundamental reconocer las características de las tareas que formula el futuro profesorado cuando promueven el abordaje de contenidos de Ciencias Experimentales y Matemáticas vinculados con la sostenibilidad.

Surgen así diversas preguntas que abordamos en este trabajo: ¿cómo integran principios de sostenibilidad tareas diseñadas por futuras/os docentes de Educación Primaria en el aprendizaje de las Ciencias Experimentales y las Matemáticas?, ¿qué tipo de metodología de enseñanza predomina para cada una de las disciplinas estas tareas?, ¿qué temáticas vinculadas a los objetivos de desarrollo sostenible prevalece en las tareas diseñadas por el futuro profesora?

## 2. OBJETIVOS

En este trabajo proponemos como objetivo general analizar tareas diseñadas por futuros docentes de Educación Primaria que integran principios de sostenibilidad con el aprendizaje de las Ciencias Experimentales y Matemáticas. En esta línea, nos centramos en los siguientes objetivos específicos:

- Identificar la relación entre las temáticas de sostenibilidad involucradas en las tareas y los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030.

- Identificar saberes de Matemáticas y Ciencias Experimentales que el futuro profesorado busca desarrollar en sus tareas, y si favorece enfoques interdisciplinarios o disciplinares predominantes.
- Indagar qué tipo de prácticas de enseñanza promueven las tareas: centradas en la construcción de conocimientos u otras metodologías.

### 3. APROXIMACIÓN TEÓRICA

Con el propósito de abordar los objetivos del estudio y analizar las tareas diseñadas por el futuro profesorado, presentamos a continuación algunos conceptos y perspectivas que consideramos clave desarrollar brevemente: tareas, construcción del conocimiento, metodologías de enseñanza y Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Tomando como referencia a Moreno y Ramírez (2016) respecto a la caracterización de la tarea matemática, entendemos por tarea en Matemáticas y Ciencias Experimentales una propuesta que exige la participación activa del estudiantado en relación con dichas disciplinas, la cual es diseñada y planificada por el profesorado como una oferta intencional destinada a promover o evaluar el aprendizaje. Esta definición distingue claramente entre la tarea, concebida como un instrumento didáctico con objetivos específicos, y la actividad, que remite a la acción del estudiante.

A la hora de formular tareas, el futuro profesorado puede tomar diversas decisiones. Entre ellas, se encuentra la posibilidad de priorizar propuestas que promuevan la producción de conocimiento en Ciencias Experimentales y/o Matemáticas, incorporando la sostenibilidad como eje central. Estas tareas resultan especialmente valiosas, ya que parten de la idea de que el conocimiento se construye a partir de los sentidos que cada individuo elabora desde sus experiencias (Gutiérrez y Castro, 2016). En este tipo de propuestas, se favorece en el alumnado la construcción de conocimientos estructurados a partir de sus saberes previos, en estrecha relación con su entorno sociocultural. La interacción, la comunicación y la argumentación en el aula resultan fundamentales para atribuir sentido a los conceptos de Ciencias Experimentales y Matemáticas, y para apropiarse de los instrumentos culturales propios de su tiempo.

En línea con lo anterior, Skovsmose (2000) destaca, dentro del enfoque constructivista, el valor del trabajo con escenarios de investigación, especialmente relevantes en la enseñanza de las Matemáticas. Esta perspectiva se considera igualmente pertinente para el trabajo en Ciencias Experimentales, ya que dichos escenarios aluden a situaciones particulares con potencial para promover procesos de investigación o indagación por parte del estudiantado.

Sin embargo, Skovsmose (2000) problematiza el predominio de tareas formuladas dentro del paradigma del ejercicio. Este autor se refiere a propuestas que plantean una única respuesta correcta, frecuentemente tomada de una autoridad externa, como un libro de texto, y que se aplican luego de presentar determinados conceptos o nociones. Considera que transitar del paradigma del ejercicio hacia escenarios de investigación permite desplazar el rol central de las autoridades tradicionales del aula y, en su lugar, destacar al alumnado como sujeto activo de su propio proceso de aprendizaje. En esta misma línea, Cotton (1998) ilustra estas ideas describiendo una clase tradicional dividida en dos partes: primero, el profesorado expone ciertas ideas y técnicas; luego, el alumnado resuelve ejercicios previamente seleccionados por el o la docente. Estas consideraciones ponen de relieve la importancia de reflexionar sobre las tareas

que formula el futuro profesorado, ya que expresan anticipadamente algunas ideas sobre lo que proyectan hacer en sus futuras aulas.

Finalmente, es importante reflexionar sobre la sostenibilidad como un contexto que atraviesa la formulación de tareas. En este sentido, se promueve la idea de “educar para la sostenibilidad”, en el sentido propuesto por Cardeñoso Domingo *et al.* (2014), quienes destacan la necesidad de favorecer la calidad ambiental, la justicia social y una economía equitativa y viable a largo plazo. Coincidimos con Aznar y Ull (2009) en que incorporar esta perspectiva en las tareas, atendiendo al currículo desde el trabajo en el aula, no solo permite contextualizar los contenidos, sino también contribuir al desarrollo de competencias personales y profesionales en el alumnado.

En esta línea, la incorporación de la sostenibilidad en la enseñanza se vincula con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) propuestos por la Agenda 2030 (Ver Figura 1). Estos objetivos son: (1) fin de la pobreza, (2) hambre cero, (3) salud y bienestar, (4) educación de calidad, (5) igualdad de género, (6) agua limpia y saneamiento, (7) energía asequible y no contaminante, (8) trabajo decente y crecimiento económico, (9) industria, innovación e infraestructura, (10) reducción de las desigualdades, (11) ciudades y comunidades sostenibles, (12) producción y consumo responsables, (13) acción por el clima, (14) vida submarina, (15) vida de ecosistemas terrestres, (16) paz, justicia e instituciones sólidas y (17) alianzas para lograr los objetivos. Incluir estos contenidos como contexto para la formulación de tareas permite dar sentido social y ambiental a los contenidos curriculares, al tiempo que contribuye a la formación de un alumnado consciente, crítico y comprometido con un futuro más justo y sostenible.



Figura 1. Objetivos de Desarrollo Sostenible – Organización de las Naciones Unidas. Tomado de: <https://www.ekomodo.eus/blog/empresas-por-un-mundo-mejor/que-son-los-ods-y-por-que-son-tan-importantes/>

#### 4. METODOLOGÍA

Con el propósito de abordar los objetivos del estudio y analizar las tareas diseñadas por el futuro profesorado, presentamos a continuación algunos conceptos y perspectivas que consideramos clave desarrollar brevemente: tareas, construcción del conocimiento, metodologías de enseñanza y Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Este trabajo se enmarca en una investigación de naturaleza cualitativa (Flick, 2012), concretamente en un estudio de casos (Stake, 1998). El caso está conformado por un grupo de estudiantes de tercer año del grado en Educación Primaria de la comunidad autónoma de Andalucía, España. Este grupo había cursado previamente Matemáticas, Ciencias Experimentales y sus correspondientes Didácticas y, al momento de desarrollarse esta investigación, se encontraba realizando nuevamente asignaturas de Didáctica en ambas áreas, entre otras. En particular, en la asignatura de Didáctica de las Ciencias Experimentales se propone una tarea a partir del cual se generan los datos que analizamos en el presente trabajo.

El trabajo realizado en el aula con el futuro profesorado tiene objetivos educativos y de investigación. Por un lado, el alumnado debe diseñar tareas para la Educación Primaria que involucren la sostenibilidad, cuestión fundamental en la actualidad, ya que potencia la reflexión en torno a una temática de interés internacional y se proporciona un espacio y tiempo de reflexión sobre conocimientos, habilidades y motivación para comprender, abordar e implementar soluciones relacionadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible en las aulas (López Esteban, 2022). Por otro lado, esas tareas posibilitan la producción de información que se analizará en el presente trabajo.

El trabajo en aula consiste en que el futuro profesorado participante diseñe tareas para ser implementadas en educación primaria atendiendo a sus conocimientos previos, estas tareas deben promover el trabajo en Matemáticas y Ciencias Experimentales y abordar temáticas vinculadas con los objetivos de desarrollo sostenible. La consigna dada (Tabla 1) se muestra a continuación:

<p>Diseñen una propuesta de tareas para ser implementadas en Educación Primaria que promuevan el trabajo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Agenda 2030), vinculando Matemáticas y Ciencias Experimentales. Además, expliquen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Cómo conciben la sostenibilidad.</li><li>▪ Qué objetivos de aprendizaje se proponen.</li></ul> <p>Qué saberes matemáticos y de ciencias experimentales se ponen en juego en las tareas.</p>
---

Tabla 1. Consigna propuesta al futuro profesorado

Durante la implementación participan 13 grupos, algunos de dos integrantes y otros de tres. En particular, analizamos las tareas producidas por cada uno de estos grupos, empleando como categorías analíticas: 1 – el vínculo entre las temáticas puestas en juego en las tareas y objetivos de desarrollo sostenible, 2 – las metodologías de enseñanza empleadas y los conocimientos disciplinares de Matemáticas y Ciencias Experimentales, en relación con el currículo de educación primaria actual (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2022), que se promueven durante el desarrollo de tales tareas. A su vez, en el análisis se nombran las tareas como:  $T_i$ , con  $i=1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12$  y 13.

## 5. RESULTADOS

En primer lugar, presentamos una tabla síntesis (Tabla 2) en la que se da cuenta de forma resumida de una descripción sintética de las tareas producidas por el futuro profesorado, asimismo, explicamos qué temática de sostenibilidad predomina e intentamos establecer un vínculo con los Objetivos de Desarrollo Sostenibles.

N° Tarea	Descripción resumida	Temática de sostenibilidad explícita	ODS promovido
T1	Experimento de filtración y recolección de agua de lluvia para regar plantas y medir litros.	Agua limpia y consumo responsable	ODS 6
T2	Experimento que propone medir consumo de agua con grifo abierto/cerrado y reflexionar sobre ahorro.	Consumo responsable de agua	ODS 6
T3	El bosque de los números: ejercicios matemáticos y preguntas sobre árboles y contaminación.	Deforestación y cuidado de árboles	ODS 15
T4	Resolución de problemas sobre consumo de agua, uso de plásticos, energía y reciclaje.	Agua, plásticos, energía y residuos	ODS 6; ODS 7; ODS 12:
T5	Producción de collage en temáticas diversas (proteger árboles, reciclar, ahorrar agua).	Protección de la naturaleza y reciclaje	ODS 15; ODS 12
T6	Cadena de recipientes para mostrar desperdicio de agua con mal uso.	Uso responsable del agua	ODS 6
T7	Dibujo de una ciudad sostenible y resolución de problemas sobre reciclaje y ahorro de agua.	Ciudades sostenibles, reciclaje y consumo responsable	ODS 11; ODS 12
T8	Clasificación de residuos en cubos de colores para fomentar el reciclaje.	Gestión de residuos y reciclaje	ODS 12
T9	Debate y reflexión sobre el uso del papel y alternativas sostenibles.	Consumo de papel y reducción de residuos	ODS 12
T10	Juego de retos con mímica, dibujo, preguntas y compromisos ambientales.	Acciones cotidianas sostenibles (reciclaje, ahorro de agua, energía)	ODS 12; ODS 13
T11	Experimento de medición de agua y cambios de estado (hielo, líquido, vapor).	Agua y su uso responsable	ODS 6
T12	“Ciclo del agua”: registro del consumo diario y problemas sobre transpiración de plantas.	Ciclo del agua y consumo responsable	ODS 6
T13	Investigación sobre contaminación por coches de combustión vs. eléctricos.	Reducción de emisiones y movilidad sostenible	ODS 11; ODS 13

Tabla 2. Tareas y su relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Una vez analizadas las temáticas que se ponen en juego en relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, evidenciamos que, de los 17 objetivos, solo se abordan explícitamente 6. A continuación, se presenta un gráfico (Figura 2) que sintetiza las frecuencias absolutas de los objetivos presentes en las tareas, para visibilizar de manera más clara lo expuesto anteriormente.

Cabe señalar que el total supera el número de tareas (13) porque, como se observa en la Tabla 2, algunas de ellas ponen en juego más de un objetivo.

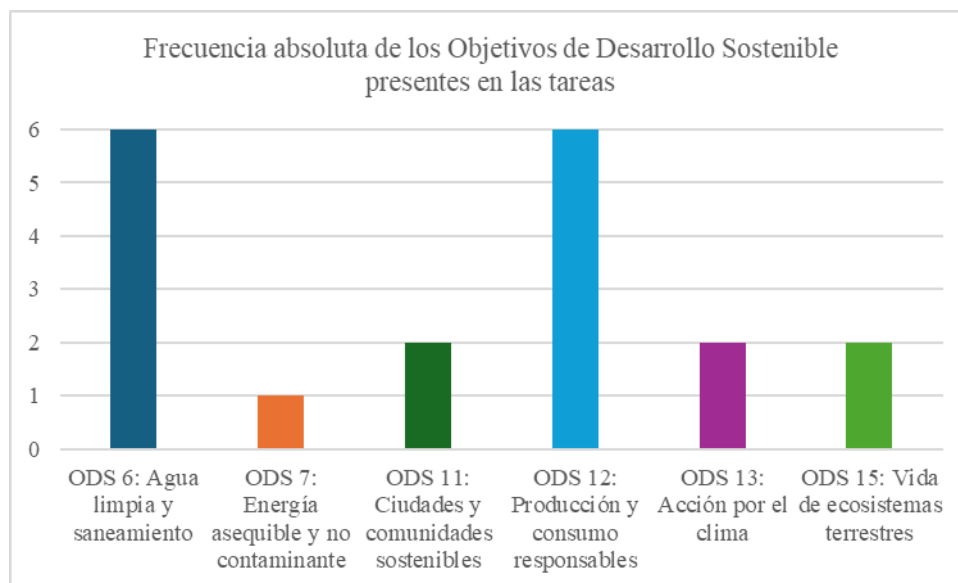


Figura 2. Frecuencia absoluta de los Objetivos de Desarrollo Sostenible presentes en las tareas formuladas por el futuro profesorado

En la Figura 2 se observa que predominan la puesta en juego de los ODS 6 y 12, mientras que el ODS 7 solo se menciona una vez y los ODS 11, 13 y 15 aparecen dos veces cada uno. En este sentido, se constata que todas las tareas abordan al menos uno de los ODS, tal como se solicitaba en la consigna (ver Tabla 1), lo que favorece la contextualización de los contenidos y el desarrollo de competencias personales y profesionales en el alumnado (Aznar y Ull, 2009). No obstante, se aprecia una limitada variabilidad respecto a los ODS abordados. Incluso, entre las temáticas comunes identificadas por Cardeñoso Domingo *et al.* (2014), predominan las vinculadas con la calidad ambiental, mientras que aspectos relacionados con la justicia social y la economía equitativa quedan relativamente relegados.

A continuación, nos centramos en el análisis de las tareas con el propósito de identificar los saberes que se ponen en juego en cada una de las disciplinas, Matemáticas y Ciencias Experimentales, así como el tipo de enfoque de trabajo que se promueve. Para ello, organizamos el análisis a partir de nuestro marco teórico:

- Producción de conocimientos y/o experimentación, en el sentido de Gutiérrez y Castro (2016), en este caso se puede determinar qué saber se busca promover.
- Ejercicios tradiciones y clase tradicional en el sentido de Skovsmose (2000) y Cotton (1998) respectivamente.
- Escenarios de investigación en el sentido de Skovsmose (2000).

Consideramos relevante señalar que clasificamos las tareas según el enfoque predominante (aclaramos “predominante” porque las categorías no resultan completamente dicotómicas). Asimismo, dado que una misma tarea puede asumir diferentes tipos en Matemáticas y en Ciencias Experimentales, subdividimos nuestra clasificación en las siguientes categorías:

- 1) Producción de conocimientos y/o experimentación en Ciencias Experimentales y ejercicio en Matemáticas.
- 2) Ejercicio en Matemáticas y trabajo oculto en Ciencias Experimentales.
- 3) Producción de conocimientos y/o experimentación en Ciencias Experimentales y trabajo oculto en Matemáticas.
- 4) Ejercicio en Matemáticas y en Ciencias Experimentales.
- 5) Ejercicio en Ciencias Experimentales y oculto el trabajo en Matemáticas.
- 6) Escenario de investigación que involucra exploración en Ciencias Experimentales y en Matemáticas.

Al realizar el análisis por tareas encontramos que, dentro de la Categoría 1, Producción de conocimientos y/o experimentación en Ciencias Experimentales y ejercicio en Matemáticas, se incluyen cuatro de las trece tareas analizadas, específicamente T1, T3, T6 y T11. A continuación, presentamos la primera de estas tareas como ejemplo (ver Figura 3) y describimos brevemente cada una junto con el análisis correspondiente.

<p><b>2. Diseña una actividad, una sesión.</b></p> <p><b>Experimento de Filtración de Agua:</b></p> <p><b>PASO 1.</b> Explicaremos al alumnado la actividad y para lo que usaremos posteriormente el agua recolectada.</p> <p><b>LUGAR.</b> Saldremos al patio del centro, al huerto, para realizar la actividad en el exterior del centro escolar, en el medio ambiente para que los niños observen el medio natural donde las plantas viven.</p> <p><b>Materiales:</b> Botella de plástico cortada, cuerdas o palos para colgarlas.</p> <p><b>PASO 2.</b> En esas botellas se irá depositando agua de lluvia con la que regaremos los seres vivos que son las plantas en este caso. Así, entenderán que las mismas con seres vivos porque necesitan alimentos que en este caso será el agua.</p> <p><b>PASO 3.</b> Los alumnos calcularán los litros de agua que van recolectando para así saber cuánta agua necesitarán en cada día.</p> <p>Esta actividad les enseñará también los diferentes procesos de filtración y la importancia del agua limpia para nutrir a las plantas.</p>
--

Figura 3. T1 formulada por el futuro profesorado

En T1 encontramos que el grupo de estudiantes hace referencia a la experimentación con la filtración y recolección de agua de lluvia para regar plantas y medir litros. En particular, plantean que el estudiantado de Educación Primaria comprenda que las plantas son seres vivos y ponen énfasis en la recolección y el consumo responsable de agua. Sin embargo, en relación con Matemáticas no se explicitan los conceptos que se espera que aprendan: solo se menciona de manera escasa la posibilidad de medir el agua, sin aclarar cómo se realizaría ni si este concepto formaría parte de los aprendizajes previstos para sus estudiantes.

En T3 se busca que el estudiantado coloque hojas en un bosque si resuelve operaciones básicas (sumas y restas) de forma correcta. A su vez, cada cierta cantidad de hojas colocadas, se colocan animales, en la búsqueda de analizar y comprender el concepto de ecosistema. En este sentido, consideramos que se promueve un trabajo exploratorio y constructivista con respecto al uso de conceptos de Ciencias Experimentales, pero un ejercicio mecánico en Matemáticas.

En T6 se propone verter agua en recipientes de distintos tamaños, tanto de mayor a menor como de menor a mayor, para posteriormente reflexionar sobre el gasto de agua. Consideramos

que no se evidencia una verdadera producción matemática, sino únicamente la observación de la modificación de la cantidad de agua. En relación con las Ciencias Experimentales, entendemos que se alude al uso del agua en un sentido exploratorio, aunque de manera muy incipiente.

En T11 se propone al estudiantado observar el agua en estado sólido, líquido y gaseoso, y analizar sus variaciones y transformaciones. Posteriormente, se sugiere trabajar con vasos medidores para medir el agua en estado líquido utilizando distintos recipientes graduados. De este modo, se busca promover que el estudiantado realice mediciones, aunque no se evidencia una articulación entre ambas disciplinas, ni la producción de mediciones experimentales con libertad, ya que se otorga el vaso medidor.

En la Categoría 2, Ejercicio en Matemáticas y trabajo oculto en Ciencias Experimentales, se incluyen T2 y T4. Al igual que en el caso anterior, presentamos T4 como ejemplo en la Figura 4 y, a continuación, describimos cada tarea junto con la categoría correspondiente.

- 1. Consumo de Agua : Los problema será " Si un grifo abierto gasta 9 litros de agua por minuto, ¿cuántos litros se desperdician en 15 minutos?" y "En casa de Marta hay una fuga de agua que pierde 2 litros cada hora. Si no la arreglan en 3 días, ¿cuánta agua se habrá desperdiciado?".
- Uso del Plástico : Los problemas serán "Cada persona usa en promedio 3 bolsas de plástico al día. ¿Cuántas usa en un mes? ¿Y en un año?" y "Un supermercado entrega 500 bolsas de plástico al día. Si decide reducir las en un 40%, ¿cuántas bolsas se estarán ahorrando diariamente?".
- Energía y Electricidad : "Una televisión encendida consume 80W por hora. Si está encendida 5 horas al día, ¿cuánto consume en una semana?".
- Residuos y Reciclaje : "Un alumno genera 200 gramos de papel desperdiciado al día. Si en su clase hay 30 alumnos, ¿cuántos kilos de papel se desperdician en una semana?" y "Cada día, un restaurante tira a la basura 15 kg de comida. Si dona el 60% a un banco de alimentos, ¿cuántos kilos seguirá desperdiciando a la semana?"

Figura 4. T4 formulada por el futuro profesorado.

En T2 observamos que se hace referencia a la experimentación para determinar la cantidad de uso de agua en tareas diarias, por ejemplo, lavado de dientes. Así, el estudiantado luego puede hacer referencia a cómo reducir el consumo de agua. En la tarea señalan que se debe utilizar un vaso medidor otorgado por el o la docente. En este sentido, consideramos que es un ejercicio de Matemáticas, ya que consiste en medir de forma guiada el agua (Skovsmose, 2000). Aunque hacen referencia al debate en relación con la cantidad de agua, no evidencian el trabajo con objetivos de aprendizaje propios de Ciencias Experimentales.

En T4 el estudiantado debe resolver problemas básicos utilizando operaciones elementales o regla de tres simples. No se propone una verdadera exploración ni construcción de conceptos matemáticos, sino la aplicación en problemas clásicos. En el área de Ciencias Experimentales tampoco se evidencia una reflexión sobre los conceptos: si bien los problemas incluyen datos como la cantidad de voltios que consume una TV, no se profundiza en su análisis desde el punto de vista de esa disciplina.

En la Categoría 3, Producción de conocimientos y/o experimentación en Ciencias Experimentales y trabajo oculto en Matemáticas, se incluyen tres tareas, específicamente T5, T9

y T10. A modo de ejemplo, presentamos la tarea T5 (ver Figura 5) y, a continuación, describimos analíticamente las tres tareas.

**1. Inicio (10 minutos) - Hablemos del planeta**

- Pregunta: “¿Qué cosas hacemos para cuidar la Tierra?”
- Charla en círculo: Los niños comparten lo que saben o hacen en casa: apagar la luz, reciclar, regar las plantas, etc.
- Reflexión: Explicamos que la Tierra es como nuestra gran casa, y todos somos responsables de mantenerla sana y feliz.

**2. Desarrollo (30 minutos) - Misión: ¡Salvar la Tierra!**

Materiales: Cartulinas, colores, tijeras, pegamento, revistas para recortar.

Paso a paso:

1. Formar equipos de guardianes: Cada grupo recibe una misión (por ejemplo: proteger los árboles, ahorrar agua, reciclar).
2. Manos a la obra: Crean un collage con dibujos, palabras o recortes que representen su misión.
3. Compartir con los demás: Cada equipo explica su misión y cómo la llevarían a cabo en la vida real.

**3. Final (10 minutos) - Promesa de Guardianes**

- Compromiso especial: Cada niño dice en voz alta una acción que hará para cuidar la Tierra, como si fuera un superhéroe del planeta.
- Celebración: Aplausos, abrazos y una pegatina de “Guardián del Planeta” para cada uno.

Figura 5. T4 formulada por el futuro profesorado

La tarea T5 propone al estudiantado reflexionar sobre el cuidado del planeta mediante la elaboración de collages que representen acciones como la protección de los árboles, el ahorro de agua y el reciclaje, entre otras. El aprendizaje promovido se enmarca en estas problemáticas desde la perspectiva de las Ciencias Experimentales, sin orientarse a la construcción ni a la aplicación de conceptos matemáticos.

En T9 se propone una sesión destinada a reflexionar sobre el consumo de papel en la vida cotidiana. El estudiantado, organizado en grupos, responde inicialmente a la pregunta: “¿En tu día a día cómo ves reflejado el uso del papel?”. A partir de allí, se les invita a debatir alternativas para reducir su consumo o sustituirlo por opciones más sostenibles, y finalmente cada grupo expone sus conclusiones al resto de la clase. Desde esta perspectiva, se trata de una actividad de carácter exploratorio y reflexivo vinculada con las Ciencias Experimentales, sin evidencias de producción matemática.

En T10 se propone al estudiantado la realización de distintos retos vinculados con acciones de desarrollo sostenible, articulados con la puesta en escena y la reflexión sobre conceptos de las Ciencias Experimentales, como el agua o el medio ambiente. Estos retos incluyen la creación de historias, dibujos y otras producciones en torno a un concepto específico, por ejemplo, el agua. Cabe señalar que no se hace referencia explícita a acciones que involucren nociones Matemáticas.

En la Categoría 4, Ejercicio en Matemáticas y en Ciencias Experimentales, se incluyen las tareas T7 y T12. Consideramos que estas tareas no promueven exploraciones, sino que buscan que el estudiantado utilice conceptos en el marco de una clase principalmente tradicional, en la

que debe disponer de los conocimientos necesarios para afrontar la tarea. A modo de ejemplo, presentamos la tarea T7 (ver Figura 6) y, a continuación, describimos el análisis de ambas tareas.

**- Diseña una actividad - 1 sesión**  
Para esta sesión, los alumnos se dividen en grupos de 5 personas  
Primero se explicará en clase que es la sostenibilidad mediante vídeos, esto es para que los alumnos tengan claro el concepto.

**Parte 1**

Los grupos tienen que crear un dibujo de una ciudad sostenible con el medio ambiente.  
Además se les darán unos problemas sobre cosas de la ciudad que implican el reciclaje y la sostenibilidad de la ciudad.

-Problema 1:  
Si una ciudad genera unos 1000 kg de basura al día, ¿qué porcentaje de basura se reciclará, si 2 de cada 5 personas recicla en casa? ¿Y cuántos kg de basura se reciclan?

-Problema 2:  
Si la ciudad gasta unos 500L de agua al día, ¿cuántos litros se ahorrarían si cada persona baja su consumo de agua a la mitad?

Figura 6. T7 formulada por el futuro profesorado

T7 combina un primer momento de presentación por parte del profesorado de qué implica la sostenibilidad, luego se propone la producción de un dibujo de una ciudad sostenible, posiblemente atendiendo a lo que se visualizó en el vídeo y finalmente se propone una presentación grupal, con ejercicios clásicos de Matemáticas centrados en cálculos aritméticos de porcentajes y cantidades. Aunque los problemas se sitúan en contextos ambientales, el vínculo con las Ciencias Experimentales resulta superficial, ya que no se promueven procesos de indagación ni de explicación propios de esta área. Tampoco se hace explícita la noción Matemática que se promueve desarrollar, por esto, creemos que esta tarea consiste en un trabajo mecánico de forma tradicional en ambas áreas.

En T12 se explica el ciclo del agua y se solicita un registro del consumo diario. Consideramos que esta actividad no se desarrolla de manera experimental, ya que se destinan solo veinte minutos a esta parte. Se pide que expliciten la cantidad de agua utilizada y el tiempo durante el cual fluye para determinado uso. Esto resulta impreciso, pues no se aclaran las variables que se toman en cuenta ni la forma en que se consideran para la medición, la cual entendemos que no puede considerarse experimental. Posteriormente, se propone un problema, de regla de tres simple, relacionado con la transpiración de las plantas. En este sentido, entendemos que se trata más bien de un conjunto de ejercicios tradicionales en ambas disciplinas, dado que no se identifican momentos de verdadera construcción de conocimientos a partir de las acciones del estudiantado.

En la Categoría 5, Ejercicio en Ciencias Experimentales y oculto el trabajo en Matemáticas, se incluyen solo T8 (ver Figura 7). Consideramos que esta tarea busca que el estudiantado utilice conceptos en el marco de una clase principalmente tradicional de Ciencias Experimentales y no se hace referencia a algún trabajo Matemático.

**2. DISEÑA UNA ACTIVIDAD.**  
Para comenzar con la actividad ,es esencial que tomen conciencia de que es importante el cuidado de nuestro planeta y para la supervivencia.  
Le explicaremos a los niños el buen uso de los cubos que se pondrán en el aula para que ellos mismos sepan diferenciar los diferentes residuos y donde tienen que ir cada uno.  
Actividad: En el aula habrá dos cubos; un cubo amarillo donde deberán tirar plasticos como envoltorios de galletas o bocadillos, fiso u otros materiales que se utilicen en el aula. Al lado de este habrá otro cubo de color azul donde se tiraran papel o carton ya sea folios, cartulinas, servilletas o lo que se utilice en el aula. Con esta actividad queremos concienciar y hacer una actividad cotidiana de la división de residuos para el reciclaje. Cada cubo estará decorado con imágenes o dibujos que lo represente así los alumnos no se equivocan ni tendrán dudas.  
Una vez explicada la actividad ,al final de la semana se le pedirán a los niños que traigan dos o tres residuos de casa y lo tiraran en la clase para ver si han sido capaces de comprender lo dado anteriormente y si han sido concienciados de lo perjudicante que puede ser no reciclar.

Figura 7. T8 formulada por el futuro profesorado

En T8 se disponen dos botes de basura de diferentes colores junto con imágenes de productos, promoviendo así la separación de residuos. Posteriormente, se propone una reflexión vinculada con la reducción de la contaminación. Desde esta perspectiva, consideramos que se trata de un ejercicio clásico de Ciencias Experimentales que no involucra un trabajo de reflexión matemática.

Finalmente, en la Categoría 6, Escenario de investigación que involucra exploración en Ciencias Experimentales y en Matemáticas incluimos a T13 (ver Figura 8).

El motor del mundo: Los alumnos deberán investigar acerca de cuál es la cantidad de contaminación de su ciudad teniendo en cuenta que se usan coches de combustión y buscar como afectaría si solo se usaran coches eléctricos comparando así la cantidad de contaminación en ambos casos.  
A tener en cuenta: un coche de combustión emite una tonelada de dióxido de carbono de media al año, a raíz de este dato se les pediría que busquen la cantidad de coches de combustión que circulan por su ciudad y con esa cantidad calculen cuanta contaminación es debida a ellos. Con este dato comparad cuanto sería la contaminación con coches eléctricos, pista: es menos de 1 y más de -1. Se le puede añadir el pedirle que nos pasen las toneladas a kg y nos digan cuantos kg hay de media en su ciudad pasando las toneladas a kilos.

Figura 8. T13 formulada por el futuro profesorado

En esta tarea se propone realizar un análisis sobre la contaminación ambiental generada por los coches de combustión en una ciudad determinada y, posteriormente, repetir el mismo análisis considerando coches eléctricos. Se ofrece información que puede servir como base para abordar esta situación problemática abierta, la cual requiere de conceptos tanto Matemáticos como de Ciencias Experimentales. En este sentido, consideramos que la tarea favorece la construcción de saberes en ambas disciplinas y promueve un trabajo exploratorio. Sin embargo, podría ocurrir que la elaboración de un modelo que contemple las diversas variables implicadas exceda lo que resulta viable en la realidad del aula de Educación Primaria.

Finalmente, y a modo de resumen las tareas por categoría se presentan en la Figura 9.



Figura 9. Frecuencia absoluta de Categorías identificadas en las tareas formuladas por el futuro profesorado

## 6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En este trabajo analizamos 13 tareas diseñadas por futuro profesorado de Educación Primaria, con el objetivo de integrar sostenibilidad, Ciencias Experimentales y Matemáticas. Partimos de categorías iniciales, basadas en nuestro marco teórico, que incluyen nociones de producción de conocimientos y/o experimentación, ejercicios y clase tradicionales, y escenarios de investigación. A partir de estas categorías realizamos subdivisiones, considerando que el enfoque desde Ciencias Experimentales puede no coincidir con el de Matemáticas, y viceversa, incluso cuando se analiza una misma tarea. Consideramos que este procedimiento representa un avance metodológico que podría ser útil para investigaciones futuras, incluso cuando se estudien tareas de otras disciplinas.

Del análisis realizado, destacamos que, en la mayoría de las tareas (específicamente, en 8 de las 13), se promueve, desde al menos una de las disciplinas, un trabajo exploratorio y/o de construcción de conocimientos, según lo propuesto por Gutiérrez y Castro (2016). Este hallazgo resulta especialmente relevante, ya que se aleja de las enseñanzas tradicionales que se aplicaron a gran escala durante muchas décadas (Skovsmose, 2000) y que, en muchos casos, aún persisten en la actualidad, tal como señalan Moreno y Cruz (2025). Asimismo, consideramos de gran importancia que una de las tareas constituya un escenario de investigación en el sentido de Skovsmose (2000), lo que representa un desafío tanto para el estudiantado como para el profesorado. Formular este tipo de tareas muestra, por lo tanto, el potencial de las oportunidades que podrían ofrecerse en el aula de Educación Primaria. Finalmente, observamos que dos tareas ocultan el trabajo en Ciencias Experimentales y cuatro en Matemáticas; creemos que esta predominancia en Matemáticas podría estar influenciada por la implementación de la tarea en el contexto de una clase de Ciencias Experimentales.

Es relevante señalar que, si bien las tareas diseñadas debían integrar saberes de Matemáticas y Ciencias Experimentales, en la mayoría de los casos no se abordó un aprendizaje interdisciplinar, quedando una de las disciplinas subordinada de la otra. En las propuestas realizadas predominó una relación instrumental entre las áreas, limitando la construcción de un conocimiento significativo en ambas disciplinas en simultáneo. Esto constata que la interdisciplinariedad, que según Mondino (2017) aparece cuando “la distribución de las funciones y la importancia de cada saber se definen en relación al problema y no por el peso o la tradición de cada profesión” (p.69), aun constituye un desafío en la práctica docente. Es por ello

que resulta imprescindible promover experiencias docentes que estén basadas en problemas reales, orientadas a atender los problemas escolares desde el trabajo conjunto entre las áreas involucradas (Bertoldi y Enrico, 2012). Es necesario demandar una mayor participación equitativa de ambas disciplinas, así como un diseño flexible que permita que ambos saberes emerjan de forma conjunta. Estas ideas pueden ser fuente de inspiración para investigaciones futuras que busquen potenciar y promover estos aspectos.

Los resultados muestran que la mayoría de las futuras docentes y los futuros docentes emplean un enfoque de sostenibilidad de temáticas recurrentes relacionadas con el gasto de agua, reciclaje, contaminación y consumo eléctrico. Y aunque estas propuestas suponen un acercamiento a la Agenda 2030, no incluyen otros Objetivos de Desarrollo Sostenibles, como el crecimiento económico, la igualdad de género, el fin de la pobreza o educación de calidad. Dado que las tareas diseñadas muestran una aproximación inicial a la sostenibilidad, con énfasis en problemáticas concretas y temáticas que consideramos “típicas o frecuentes” en reflexiones en relación con la sostenibilidad, se ve limitada la posibilidad de fomentar una visión integral de la sostenibilidad desde los cursos iniciales de Educación Primaria. En este sentido, coincidimos con Cardeñoso Domingo *et al.* (2014), quienes destacan la necesidad de promover la calidad ambiental, la justicia social y una economía equitativa y sostenible a largo plazo, y consideramos que estas nociones deberían incorporarse cada vez con mayor presencia en las clases de formación inicial docente como objeto de reflexión.

El trabajo expuesto evidencia la relevancia de los procesos de indagación para favorecer el desarrollo de una cultura científica y la formación de una ciudadanía con pensamiento crítico, capaz de tomar decisiones ante las situaciones que se le planteen, ya sea en el ámbito personal, social o educativo, en consonancia con lo mencionado recientemente por Moreno y Cruz (2025). Por tanto, el desarrollo de diversas situaciones de aprendizaje se perfila como un recurso de valor para estimular la participación activa del alumnado y el enriquecimiento de los proyectos interdisciplinarios. En concreto, la interacción entre Matemáticas y Ciencias puede generar condiciones que potencien la producción de conocimientos significativos y transferibles.

Finalmente, se considera necesario realizar investigaciones futuras que se orienten a identificar los distintos tipos de tareas que pueden ampliar las perspectivas del desarrollo sostenible y de qué manera integrarlas eficazmente en la enseñanza de las Ciencias Experimentales y las Matemáticas en el futuro docente con el fin de avanzar hacia un currículo verdaderamente interdisciplinario y comprometido con Agenda 2030.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aznar, P. y Ull, M.A. (2009) La formación de competencias básicas para el desarrollo sostenible: el papel de la Universidad. *Revista de Educación, Educar para el desarrollo sostenible*, 1, 219-237.
- Barrón, A., Navarrete A. y Ferrer-Balas, D. (2010) Sostenibilización curricular en las universidades españolas. ¿Ha llegado la hora de actuar? *Eureka Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 7, 297-315.
- Bertoldi, S. M. y Enrico, L. N. (2012). La intervención (inter) disciplinar de los equipos técnicos en educación: alcances y límites. *Ciencia, docencia y tecnología*, 45, 131-146.

- Cardeñoso Domingo, J. M., Cuesta Fernández, J., y Azcárate Goded, P. (2014). Un instrumento para analizar las actividades prácticas en la formación inicial del profesorado de Secundaria de Ciencias y Matemáticas desde la perspectiva de la sostenibilidad. *Revista Eureka Sobre Enseñanza Y Divulgación De Las Ciencias*, 12 (1), 109-129.
- Cardeñoso Domingo, J.M.; Azcárate, P. y Oliva, J.M. (2013). La inclusión de la sostenibilidad en la formación inicial del profesorado de Secundaria de Ciencias y Matemáticas. *Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10, 780-796.
- Cotton, T. (1998). *Towards a mathematics education for social justice*. University of Nottingham.
- Donnet, Y., Scaglia, S. y Cruz, M. F. (2024). Modelización Matemática como Puente entre el Aula de Secundaria y la Vida Real: aportes para pensar la producción de significado. *Bolema*, 38, 1-32. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v38a230038>
- Ferguson, T., Roofe, C., y Cook, L. D. (2021). Teachers' perspectives on sustainable development: the implications for education for sustainable development. *Environmental Education Research*, 27(9), 1343-1359.
- Flick, U (2012). *Introducción a la investigación cualitativa*. Morata.
- Gutiérrez, J., y Castro, E. (2016). Enseñanza y aprendizaje. En E. Castro Martínez y E. Castro Martínez (Coords.), *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en educación infantil*, 43-66. Pirámide.
- López Esteban, C. (Ed.). (2022). *Los ODS. Avanzando hacia una educación sostenible*. Universidad de Salamanca.
- McNaughton, M. J. (2012). Implementing Education for Sustainable Development in schools: learning from teachers' reflections. *Environmental education research*, 18(6), 765-782.
- Ministerio de Educación y Formación Profesional (MEFP). (2022). *Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria*. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/03/29/217/con>
- Moreno, A. y Cruz, M. F. (2023). Acercamiento a la idea de situación de aprendizaje matemático en el currículo de matemáticas. *Epsilon*, 115, 7-19. [https://thales.cica.es/epsilon\\_d9/node/5012](https://thales.cica.es/epsilon_d9/node/5012)
- Moreno, A. y Ramírez, R. (2016). Variables y funciones de las tareas matemáticas. En L. Rico y A. Moreno (Coords.), *Elementos de didáctica de la matemática para el profesor de Secundaria*, 243-258. Pirámide.
- Moreno, A., y Cruz, M.F. (2025). Situaciones de aprendizaje para promover el sentido matemático y democrático. *Uno*, 108, 9-16.
- Stake, R. (1998). *Investigación con estudio de casos*. Morata.
- Skovsmose, O. (2023). *Critical Mathematics Education*. Springer.
- Skovsmose, O. (2000). Escenarios de investigación. *EMA*, 6(1), 3-26. [https://www.researchgate.net/publication/277738267\\_Escenarios\\_de\\_investigacion#fullTextFileContent](https://www.researchgate.net/publication/277738267_Escenarios_de_investigacion#fullTextFileContent)
- Timm, J. M., y Barth, M. (2021). Making education for sustainable development happen in elementary schools: The role of teachers. *Environmental Education Research*, 27(1), 50-66.
- Uitto, A., y Saloranta, S. (2017). Subject teachers as educators for sustainability: A survey study. *Education Sciences*, 7(1), 8.

- UNESCO. (2015) *Education 2030: Incheon Declaration and Framework for Action-Towards inclusive and equitable quality education and lifelong learning for all*. UNESCO.
- UNESCO. (2022). *Take action for the Sustainable Development Goals*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals>. Accessed 2 Jan 2022.
- Waltner, E. M., Scharenberg, K., Hörsch, C., y Rieß, W. (2020). What teachers think and know about education for sustainable development and how they implement it in class. *Sustainability*, 12(4), 1690.
- Wiek, A.; Withycombe, L y Redman, Ch.L. (2011) Key competencies in sustainability: a reference framework for academic program development. *Sustainability Science*, 6 (2), 203-218.
- Witoszek, N. (2018). Teaching sustainability in Norway, China and Ghana: Challenges to the UN programme. *Environmental Education Research*, 24(6), 831-844.