



**TRABAJO FIN DE MÁSTER
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA Y PROPUESTA
DE ENSEÑANZA A TRAVÉS DE UNA
SITUACIÓN DE APRENDIZAJE EN ESO
COMO MEDIO DE RESOLUCIÓN DE
PROBLEMAS TECNOLÓGICOS EN LAS
MATERIAS DE TECNOLOGÍA Y
TECNOLOGÍA Y DIGITALIZACIÓN EN
ESO TRABAJANDO A SU VEZ UNO O
VARIOS OBJETIVOS DE DESARROLLO
SOSTENIBLE (ODS)**

Miguel Hernández

Estudiante: Sara Bou Belda

Especialidad: TECNOLOGÍA

Tutor/a: Juan Ramón Fernández Gonzalez

Co-tutor: Francisco Giménez Mollá

Curso académico: 2023-2024



ÍNDICE

1. Resumen y palabras clave.....	3
2. Introducción.....	6
3. Revisión bibliográfica.....	12
4. Propuesta.....	29
5. Conclusiones.....	64
6. Referencias.....	69
7. Anexos.....	73



1. Resumen y palabras clave

El presente trabajo se enfoca en la integración de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en la Educación Secundaria Obligatoria (ESO), específicamente en las materias de Tecnología y Tecnología y Digitalización. La revisión bibliográfica realizada destaca la importancia de la Educación para Desarrollo Sostenible (EDS) como una herramienta clave para formar a estudiantes comprometidos con un futuro sostenible. Se subraya la necesidad de innovación educativa mediante las metodologías de enseñanza, adoptando enfoques activos y participativos que desarrollen competencias clave como el pensamiento crítico, la creatividad, la colaboración y la resolución de problemas, todas ellas alineadas con el marco europeo GreenComp.

El trabajo plantea con la implementación de una propuesta de Situación de Aprendizaje (SA) en las aulas. Esta propuesta, centrada en la creación de ciudades sostenibles, tiene un impacto significativo en la forma en que los estudiantes perciben y abordan los problemas tecnológicos y ambientales. Esto permite a los estudiantes aplicar sus conocimientos en un contexto práctico, fomentando un aprendizaje significativo y duradero.

Los resultados esperados indican que esta propuesta pueda tener un impacto positivo en la percepción y abordaje de problemas tecnológicos y ambientales por parte de los estudiantes, preparándolos para enfrentar desafíos relacionados con la sostenibilidad en su vida profesional futura.

En las conclusiones, se destaca la importancia de integrar los ODS en la educación tecnológica para preparar a los estudiantes frente a los retos del siglo XXI, y se propone la necesidad de continuar desarrollando recursos educativos y formar continuamente a los docentes para asegurar una implementación efectiva.

Palabras clave: Currículo escolar, Sostenibilidad, Metodologías de enseñanza, Educación para Desarrollo sostenible, Competencias clave, GreenComp

Abstract.

This paper focuses on the integration of the Sustainable Development Goals (SDGs) in Compulsory Secondary Education (ESO), specifically in the subjects of Technology and Technology and Digitalization. The literature review conducted highlights the importance of Education for Sustainable Development (ESD) as a key tool to train students committed to a sustainable future. It underlines the need for educational innovation through teaching methodologies, adopting active and participatory approaches that develop



key competencies such as critical thinking, creativity, collaboration and problem solving, all aligned with the European GreenComp framework.

The work proposes the implementation of a Learning Situation (LS) proposal in the classroom. This proposal, focused on the creation of sustainable cities, has a significant impact on the way students perceive and approach technological and environmental problems. This allows students to apply their knowledge in a practical context, fostering meaningful and lasting learning.

The expected results indicate that this proposal may have a positive impact on students' perception and approach to technological and environmental problems, preparing them to face challenges related to sustainability in their future professional life.

The conclusions highlight the importance of integrating the SDGs into technology education to prepare students for the challenges of the 21st century, and propose the need to continue to develop educational resources and continuously train teachers to ensure effective implementation.

2. Introducción

En la actualidad, el cambio climático, la pobreza, la desigualdad y la degradación ambiental son algunos de los desafíos urgentes a los que se enfrenta el mundo y la educación se posiciona como un agente fundamental para impulsar el desarrollo sostenible. En este contexto, la incorporación de los ODS en los currículos y metodologías de enseñanza cobra especial relevancia.

Durante los últimos años se han realizado avances significativos en la integración de los ODS en la educación, pero aun así queda mucho camino por recorrer.

Las materias objeto de estudio que se abordan en el presente trabajo presentan un terreno fértil para la aplicación práctica de los ODS, pero su implementación efectiva requiere de estrategias innovadoras y de metodologías didácticas bien diseñadas.

Sobre la necesidad de preparar a las nuevas generaciones para enfrentar los desafíos del presente y del futuro, surge la urgencia del abordaje de los ODS en la educación tecnológica de la ESO. Los estudiantes de ESO se encuentran en una etapa crucial de su desarrollo, donde adquieren conocimientos, habilidades y valores que serán determinantes para su vida personal, profesional y social.

El estudio de los ODS en la educación tecnológica de la ESO es de gran relevancia para diversos actores, como ejemplo de algunos de ellos serían:

- Investigadores en educación: La investigación en este campo puede aportar valiosos conocimientos sobre las metodologías más efectivas para integrar los ODS en la enseñanza de la tecnología.
- Docentes de tecnología: Los docentes necesitan recursos y estrategias para implementar de manera efectiva los ODS en sus aulas.
- Políticas educativas: Las autoridades educativas deben establecer políticas que apoyen la incorporación de los ODS en la enseñanza de la tecnología.

Los objetivos de esta línea de trabajo son:

- Realizar una revisión bibliográfica exhaustiva sobre la incorporación de los ODS como medio para la resolución de problemas tecnológicos en la ESO.
- Diseñar una SA innovadora y eficaz que utilice la metodología de resolución de problemas tecnológicos para abordar uno de los ODS en el contexto de la materia de Tecnología o Tecnología y Digitalización en la ESO.

- Evaluar la implementación de la SA para medir su impacto en el aprendizaje de los estudiantes y su compromiso con los ODS.

En definitiva, este trabajo busca contribuir a la mejora de la enseñanza de la tecnología en la ESO, haciéndola más relevante, significativa y orientada a la resolución de problemas reales, en línea con los ODS.

Para ello, se desarrollan a continuación algunos de los términos más importantes a estudiar durante el presente trabajo.

2.1. Materia de Tecnología y Digitalización

Según el currículo definido por el Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes, la materia de Tecnología y Digitalización en ESO es fundamental para comprender y desenvolverse en la sociedad actual, cada vez más digitalizada. Su objetivo es desarrollar en los estudiantes habilidades para utilizar la tecnología de forma responsable, crítica y creativa, preparándolos para los retos del siglo XXI.

La materia se basa en un enfoque competencial, donde el aprendizaje se construye a través de la resolución de problemas reales. Los estudiantes desarrollan habilidades cognitivas, procedimentales y actitudinales relacionadas con la tecnología, la informática, la comunicación digital y el pensamiento computacional.

2.2. Materia de Tecnología.

En cuanto a la materia de Tecnología, según el Ministerio aborda los desafíos tecnológicos actuales y promueve una ciudadanía digital responsable y activa. Se enfoca en aspectos sociales, económicos y ambientales, fomentando la igualdad de oportunidades y la sostenibilidad. Además, se integra de manera interdisciplinaria en la educación primaria y secundaria, desarrollando competencias clave y promoviendo el pensamiento computacional y la creatividad. La evaluación se basa en criterios competenciales, y la materia se organiza en bloques que abarcan desde la resolución de problemas hasta la tecnología sostenible. Se prioriza el aprendizaje práctico y la realización de proyectos tecnológicos como método de enseñanza significativo y duradero.

Tanto en la materia de Tecnología y Digitalización como en la materia de Tecnología, la metodología es activa y experimental, utilizando estrategias como el aprendizaje basado en proyectos, el trabajo en equipo, la experimentación y la simulación. Se fomenta la autonomía, el pensamiento crítico y la creatividad.

2.3. Problemas tecnológicos en las materias de Tecnología y Tecnología y Digitalización.

La implementación efectiva de las asignaturas de Tecnología y Digitalización se ve obstaculizada por diversos desafíos. Uno de los principales es la desigualdad en el acceso a dispositivos tecnológicos y conectividad de calidad, lo que limita la participación equitativa de los estudiantes. Además, la diversidad en las competencias digitales tanto de estudiantes como de docentes puede dificultar la integración de las tecnologías en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Por otro lado, la rápida evolución de las tecnologías educativas plantea el reto de mantener los currículos actualizados y relevantes, asegurando que los estudiantes adquieran las habilidades necesarias para desenvolverse en un mundo cada vez más digitalizado.

Algunos de los problemas más comunes en las materias de Tecnología y Digitalización que pueden afectar al desarrollo y aprendizaje son:

- La desigualdad en el acceso a dispositivos tecnológicos y conectividad de calidad restringe la participación equitativa de los estudiantes en las actividades digitales de las asignaturas de Tecnología y Digitalización.
- En cuanto a las habilidades digitales ya que no todos los estudiantes o profesores tienen el mismo nivel de competencia digital, esto es lo que genera una brecha de habilidades digitales. Pudiendo generar

desigualdades en el aprendizaje y dificultades en la enseñanza efectiva de conceptos tecnológicos.

- Un fallo técnico puede interrumpir las clases y retrasar el progreso del plan de estudios.
- Las herramientas digitales suponen un riesgo en cuanto a la seguridad cibernética.
- Que el currículo se mantenga actualizado con las rápidas innovaciones tecnológicas es un desafío. Si los programas de estudio no se actualizan con frecuencia pueden quedar obsoletos.

2.4. Objetivos de Desarrollo Sostenible

En las materias de Tecnología y Tecnología y Digitalización se resalta por parte del ministerio la necesidad de trabajar sobre los ODS.

Los ODS son un conjunto de 17 objetivos globales establecidos por las Naciones Unidas en 2015 como parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (Naciones Unidas, 2015). Cada ODS tiene metas específicas que deben alcanzarse para 2030 y abarcan aspectos fundamentales del desarrollo humano y ambiental. A continuación, se enumera cada uno de ellos tal y como los enumera Naciones Unidas (2015):

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
- 17.Alianzas para lograr los objetivos

3. Revisión bibliográfica

Desde 1992, la UNESCO ha liderado un movimiento global para promover la EDS, con el objetivo de formar ciudadanos comprometidos con un futuro más sostenible. La organización ha dedicado décadas a esta causa,

coordinando iniciativas a gran escala y estableciendo marcos de referencia para su implementación en los sistemas educativos de todo el mundo.

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, adoptada en 2015 tras un intenso proceso de diálogo internacional, reconoce la importancia crucial de la educación en la construcción de un futuro sostenible. De hecho, la educación se establece como un objetivo independiente (ODS 4) y está integrada en múltiples metas de otros objetivos.

En este contexto, la UNESCO ha desempeñado un papel fundamental al proporcionar a los educadores las herramientas necesarias para integrar los ODS en sus prácticas pedagógicas. La publicación de la guía de la UNESCO en 2017 marcó un hito en el campo de la EDS, ofreciendo un marco conceptual y práctico para transformar los sistemas educativos y alinearlos con los desafíos globales.

Esta guía pionera identifica objetivos de aprendizaje específicos y propone actividades didácticas contextualizadas, empoderando a los estudiantes para desarrollar las competencias necesarias para enfrentar los desafíos del siglo XXI. Al fomentar el pensamiento crítico, la colaboración y la acción ciudadana, la EDS contribuye a formar ciudadanos globales capaces de

tomar decisiones informadas y responsables en favor de un planeta más justo y sostenible.

En resumen, la UNESCO y la comunidad internacional reconocen la importancia de la educación como una herramienta fundamental para lograr los ODS. La guía de la UNESCO proporciona un marco de referencia invaluable para los educadores, diseñadores curriculares y responsables políticos que desean transformar los sistemas educativos y formar ciudadanos globales comprometidos con un futuro sostenible.

Las tendencias actuales en educación tecnológica y la integración de los ODS en el currículo escolar:

En este siglo XXI la educación se encuentra en un proceso constante de transformación que está impulsada por las nuevas tecnologías y por la necesidad de abordar los desafíos globales. Es por ello que, la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el currículo escolar y la promoción de los ODS se convierten en aspectos claves para la formación integral y comprometida con el futuro.

Las tendencias más relevantes en estas áreas son:

- Integración de las TIC en el aula:
 - o Uso de herramientas digitales: Se potencia la utilización de

herramientas digitales como pizarras interactivas, tablets, software educativo y plataformas online para fomentar el aprendizaje activo, colaborativo y personalizado.

- Recursos educativos digitales: Se promueve la creación y utilización de recursos educativos digitales de calidad que sean accesibles e inclusivos para todos los estudiantes.
- Competencia digital: Se desarrolla la competencia digital del alumnado, capacitándolo para un uso crítico y responsable de las tecnologías en diferentes ámbitos de la vida.
- Enfoque STEAM:
 - Metodología STEAM: Para abordar el aprendizaje de manera interdisciplinaria y contextualizada se implementa la metodología STEAM.
 - Habilidades para el siglo XXI: Estas habilidades se desarrollan para poder desenvolverse en un mundo lleno de tecnologías.
 - Pensamiento creativo: con los proyectos STEAM se fomenta el pensamiento creativo, la resolución y el trabajo en equipo.
- Aprendizaje personalizado:

- Para adaptarse a las necesidades, ritmos y estilos de aprendizaje de cada estudiante se diseñan entornos de aprendizaje.
- Las herramientas de evaluación personalizadas se utilizan para medir el progreso individual y proporcionar retroalimentación oportuna.
- Se promueve la autonomía del estudiante, empoderándolo para tomar decisiones sobre su propio aprendizaje.
- Educación para el desarrollo sostenible:
 - Para fomentar la conciencia ambiental, la responsabilidad social y la ciudadanía global son integrados los ODS.
 - El diseño de aprendizaje que abordan problemáticas relacionadas con los ODS, promoviendo la acción y el compromiso social del alumnado.
 - El desarrollo de competencias para la sostenibilidad, como el pensamiento crítico, la comunicación efectiva y la colaboración son esenciales para afrontar los desafíos del futuro.

Que estas tendencias se integren tiene el potencial de transformar significativamente los procesos de enseñanza y aprendizaje, preparando a las

nuevas generaciones para enfrentar los retos del siglo XXI y contribuir a un futuro más sostenible y equitativo.

También es importante destacar que la implementación de estas tendencias debe realizarse de manera planificada y contextualizada, considerando las características y necesidades específicas de cada centro educativo y comunidad.

La formación continua del docente y la colaboración entre todos los actores involucrados en el proceso educativo son claves para el éxito de esta transformación.

Los ODS y la educación:

“La educación puede y debe contribuir a una nueva visión de desarrollo mundial sostenible”.(UNESCO, 2015)

La “sostenibilidad” se refiere al conjunto de prácticas que buscan equilibrar las necesidades del presente sin comprometer las capacidades de las futuras generaciones. Esto implica no solo el cuidado del entorno natural, sino también la promoción del bienestar social y el desarrollo económico equitativo.

A principios del siglo XXI, la comunidad internacional emprendió un ambicioso esfuerzo para abordar los desafíos globales más acuciantes a través de los Objetivos de Desarrollo del Milenio. Si bien estos objetivos marcaron un hito en

la cooperación multilateral y lograron avances significativos, quedó claro que se requeriría un marco más amplio y codicioso para alcanzar un desarrollo sostenible a largo plazo. En respuesta a este menester, se estableció un nuevo conjunto de metas globales que buscan involucrar a todos los actores de la sociedad, desde gobiernos y empresas hasta la ciudadanía en general. Con lo que se llegó a la creación de los diecisiete ODS.

La educación es un pilar fundamental para el desarrollo de cualquier sociedad. Los centros educativos tienen la competencia de preparar a los estudiantes para enfrentar los desafíos del siglo XXI y colaborar con el bienestar común. Al cultivar en los estudiantes valores como la sostenibilidad, la equidad y la solidaridad, las escuelas están invirtiendo en el futuro de nuestra sociedad y promoviendo un cambio positivo.

“La ciudadanía que estamos formando en las aulas requiere una visión que aporte a la sociedad y no una visión individualista”. (Ramonet, 2020).

Los ODS se convierten en una herramienta valiosa para implementar metodologías de aprendizaje activo basadas en problemas reales. Al analizar desafíos como el desabastecimiento de agua o la pérdida de biodiversidad, los estudiantes adquieren conocimientos relevantes y desarrollan competencias clave para el siglo XXI, como la colaboración, la comunicación y la resolución de

problemas complejos.

Los ODS abogan por una mirada global que integre múltiples disciplinas y fomente la sinergia entre ellas. La realidad es sistémica y no puede ser analizada de forma aislada. Reducir la huella de carbono demanda no solo avances tecnológicos, sino también una transformación profunda de nuestros modelos sociales. La economía circular, al cerrar los ciclos de vida de los productos, ofrece una alternativa más sostenible a los modelos lineales tradicionales. Esta transición hacia una economía más circular requiere de la innovación constante y de la adopción de prácticas empresariales más responsables. La educación ética debe equipar a las nuevas generaciones con las herramientas necesarias para enfrentar los desafíos ambientales actuales y futuros. Al fomentar la solidaridad y la responsabilidad individual, se contribuye a la construcción de sociedades más justas y sostenibles.

Según el documento elaborado por la UNESCO (2017) "Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Objetivos de aprendizaje", la construcción de un futuro sostenible demanda un cambio radical en nuestras perspectivas y acciones. Para alcanzar los ODS y construir un mundo más sostenible, es indispensable que la ciudadanía se involucre como motor de cambio. La educación es un factor clave para fomentar el desarrollo sostenible, pero no

todos los sistemas educativos están diseñados para este fin. Es necesario repensar los currículos y las metodologías pedagógicas para incorporar una perspectiva integral que abarque tanto los aspectos ambientales como los sociales y económicos. Solo así podremos formar ciudadanos capaces de construir un futuro más justo y equitativo. Un sistema educativo centrado únicamente en el crecimiento económico podría incentivar patrones de consumo excesivos y perjudiciales para el medio ambiente.

Por el contrario, la EDS se presenta como un enfoque pedagógico transformador que dota a los estudiantes de las herramientas necesarias para comprender y abordar los desafíos globales de manera integral. Al fomentar el desarrollo de habilidades cognitivas, socioemocionales y conductuales, la EDS empodera a los estudiantes para tomar decisiones informadas y actuar de manera responsable en favor de un futuro sostenible.

Este enfoque pedagógico, al promover la adquisición de conocimientos específicos sobre los ODS y sus interrelaciones, permite a los estudiantes desarrollar una visión integral de los problemas globales y actuar como agentes de cambio en sus comunidades. Al desarrollar habilidades transversales como el pensamiento crítico, la colaboración y la resolución de problemas, la EDS equipa a los estudiantes para enfrentar los desafíos

complejos del siglo XXI y contribuir activamente a la construcción de un futuro más justo y equitativo.

En esencia, la EDS no solo transmite conocimientos, sino que también fomenta actitudes y valores que promueven la sostenibilidad y la ciudadanía global. Al integrar la EDS en los currículos educativos, se contribuye a formar ciudadanos comprometidos con el bienestar común y capaces de construir un futuro más sostenible para todos.

La EDS no solo proporciona conocimientos teóricos, sino que también fomenta la adquisición de habilidades prácticas y la capacidad de aplicar estos conocimientos en la vida real. Para lograr esto, es esencial que las instituciones educativas integren de manera intensiva los temas de desarrollo sostenible en sus planes de estudio y en sus prácticas pedagógicas. Al alinear los currículos con los ODS, se fomenta un enfoque interdisciplinario que permite a los estudiantes analizar problemas globales desde diversas perspectivas y desarrollar soluciones innovadoras.

Además de la adquisición de conocimientos, la EDS promueve el desarrollo de competencias clave para el siglo XXI, como el pensamiento crítico, la colaboración y la resolución de problemas. Al involucrar a los estudiantes en proyectos y acciones concretas relacionadas con los ODS, se fomenta su

participación activa y su compromiso con la construcción de un futuro más sostenible.

Para materializar esta visión, es necesario:

1. **Revisión de las políticas educativas:** Asegurar que las políticas educativas nacionales reflejen la importancia de la EDS y promuevan su implementación efectiva.
2. **Diseño de currículos flexibles:** Elaborar currículos que permitan adaptar los contenidos a las necesidades y realidades de cada contexto.
3. **Fortalecimiento de las competencias docentes:** Brindar a los docentes las herramientas necesarias para enseñar de manera innovadora y significativa.
4. **Evaluación formativa:** Implementar procesos de evaluación que permitan identificar los avances de los estudiantes y ajustar las estrategias pedagógicas.

En resumen, la EDS no es solo un concepto teórico, sino una herramienta práctica para transformar la educación y preparar a las nuevas generaciones para enfrentar los desafíos globales. Al integrar la EDS en los sistemas

educativos, se contribuye a formar ciudadanos activos, críticos y comprometidos con la construcción de un futuro más sostenible.

Integración de la EDS en la formación docente:

Diversas investigaciones, como las recogidas en la Revista de Investigación Educativa, han puesto de manifiesto una carencia significativa en la formación inicial de docentes en competencias relacionadas con la EDS.

Esta brecha representa un obstáculo para la implementación efectiva de la EDS en las aulas y para la formación de ciudadanos comprometidos con un futuro sostenible.

Es fundamental reconocer que el docente desempeña un papel crucial en la promoción de la sostenibilidad. Como señalan diversos autores (Merritt et al., 2019; Calvano, 2015; Álvarez-García et al., 2019; Solis-Espallargas & Valderrama-Hernández, 2015; Muñoz, J. M., Sánchez, F., Barrón, Á. & Serrate, S., 2020), el profesorado debe estar capacitado para liderar procesos de cambio y formar a sus estudiantes en valores como la justicia social, la equidad y el cuidado del medio ambiente. Moral Santaella (2019) destaca la complejidad de la tarea docente, que implica no solo transmitir conocimientos, sino también desarrollar habilidades críticas y creativas en los estudiantes.

La integración de la EDS en la formación inicial del docente es esencial para garantizar que los futuros profesionales estén preparados para abordar los desafíos globales y promover prácticas educativas más sostenibles. Autores como Cebrián y Junyent (2015), Olmos et. Al. (2019) y Muñoz, J. M., Sánchez, F., Barrón, Á. & Serrate, S. (2020) subrayan la importancia de incorporar la EDS en los planes de estudio de los grados en educación, enfatizando la necesidad de desarrollar competencias profesionales relacionadas con la sostenibilidad y la participación ciudadana.

Sin embargo, como señala Pegalajar Palomino et al., 2022, la investigación ha puesto de manifiesto que la formación de docentes en EDS aún presenta lagunas y que se requiere un mayor esfuerzo por parte de las instituciones educativas y las políticas educativas para abordar esta cuestión. La UNESCO, por su parte, ha recomendado integrar la EDS en los programas de formación inicial y continua del profesorado (UNESCO, 2017).

En conclusión, la formación de docentes en EDS es un aspecto fundamental para garantizar la implementación exitosa de esta pedagogía en las escuelas. Al dotar a los futuros docentes de las competencias necesarias, se contribuye a formar ciudadanos más conscientes y comprometidos con la construcción de un futuro sostenibles. Es necesario que las instituciones



educativas y las políticas educativas prioricen esta formación, asegurando que los docentes estén equipados para desempeñar este importante papel. Recursos educativos y metodologías pedagógicas centradas en el aprendizaje basado en problemas y proyectos (ABP)

El desarrollo de competencias en sostenibilidad se ve potenciado por metodologías que promueven la participación activa del alumnado. A través de enfoques experienciales, donde los estudiantes son agentes activos en su propio aprendizaje, se fomenta la adquisición de habilidades para la toma de decisiones informada y la colaboración en proyectos reales. Este tipo de aprendizaje, además de desarrollar conocimientos teóricos, cultiva valores como la empatía, el respeto y la escucha activa, esenciales para construir comunidades comprometidas con la sostenibilidad.

Estas metodologías, consolidadas a lo largo del tiempo, demandan una actualización continua para responder a las necesidades actuales. Su enfoque activo y participativo, que sitúa al estudiante en el centro del proceso de aprendizaje, converge con los principios del marco europeo GreenComp sobre competencias en sostenibilidad.

Las metodologías utilizadas son:

1. Aprendizaje basado en proyectos
2. Estudio de caso



3. Aprendizaje servicio
4. Aprendizaje en la naturaleza⁷
5. Escenarios futuros
6. Aprendizaje basado en juegos
7. Clase Invertida

Metodologías que presenta la “Guía con orientaciones metodológicas para el anclaje curricular de la Educación para el Desarrollo Sostenible y la Ciudadanía Mundial” (BAUTISTA-CERRO RUIZ M.J. et al, 2022)

Cada una de las metodologías mencionadas presenta características distintas que las hacen apropiadas para diferentes contextos y objetivos de aprendizaje. A continuación, se presenta una tabla con las principales diferencias entre ellas:

METODOLOGÍA	ENFOQUE PRINCIPAL	CARACTERÍSTICAS CLAVE
Aprendizaje basado en proyectos	Resolución de problemas, trabajo colaborativo	Autonomía, creatividad, investigación
Estudio de caso	Análisis de situaciones reales	Pensamiento crítico, toma de decisiones
Aprendizaje servicio	Servicio a la comunidad	Compromiso social, empatía
Aprendizaje en la naturaleza	Conexión con el medio ambiente	Observación, exploración
Escenarios futuros	Imaginación de futuros posibles	Pensamiento crítico, creatividad
Aprendizaje basado en juegos	Motivación, participación activa	Resolución de problemas, colaboración
Clase Invertida	Aprendizaje autónomo, trabajo colaborativo	Flexibilidad, gestión del tiempo

Tabla 1. Fuente: Elaboración propia.

Las diferencias entre las metodologías radican en los siguientes aspectos:

- Rol docente: En algunas metodologías es estudiante es más activo y toma un papel protagonista en su propio aprendizaje como ocurre con las metodologías ABP, aprendizaje servicio, aprendizaje en la naturaleza.
- Contexto de aprendizaje: El contexto varía desde situaciones simuladas (estudios de caso, escenarios futuros) hasta experiencias reales (aprendizaje servicio, aprendizaje en la naturaleza).
- Habilidades que se desarrollan: Cada metodología enfatiza el desarrollo de diferentes habilidades, desde la resolución de problemas hasta la creatividad y el pensamiento crítico.
- Uso de tecnología: Algunas metodologías se benefician del uso de herramientas digitales (aprendizaje basado en juegos, clase invertida), mientras que otras se centran en experiencias más directas.

Por todo ello, no existe la mejor metodología a emplear para una SA, todas son aceptables, su elección depende de los objetivos de aprendizaje, las características de los estudiantes, los recursos disponibles y el contexto educativo. Lo ideal es combinar diferentes metodologías para crear experiencias de aprendizaje más ricas y significativas.

Las propuestas didácticas basadas en situaciones de aprendizaje promueven el desarrollo integral de las competencias del alumnado. Al enfrentar desafíos auténticos, los estudiantes ponen en juego sus conocimientos previos, desarrollan nuevas habilidades y adquieren una comprensión más profunda de los contenidos. Estas secuencias de aprendizaje fomentan la autonomía, la creatividad y el trabajo colaborativo, preparando a los estudiantes para un aprendizaje a lo largo de la vida.

Al diseñar una SA, es fundamental incluir datos básicos como el título, nivel educativo, asignaturas involucradas, duración estimada, objetivos de aprendizaje, y su vinculación con el currículo, especialmente con los resultados de aprendizaje esperados y las competencias específicas. Además, se requiere detallar la metodología, las estrategias didácticas y la secuencia de actividades que guiarán el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es fundamental que las experiencias de aprendizaje incorporen herramientas de autoevaluación y cuenten con un conjunto completo de materiales complementarios (información, actividades, rúbricas, etc.) para su implementación en diversos niveles de complejidad.

4. Propuesta

Durante este trabajo se presenta un recorrido exhaustivo por la literatura sobre la integración de los ODS en la educación, con un enfoque particular

en las áreas de Tecnología y Tecnología y Digitalización. Se destaca la importancia crucial de la EDS como herramienta para formar ciudadanos comprometidos con un futuro sostenible y para los que se enfrentarán con una sociedad y con empresas que a nivel laboral les exigirán retos relacionados con la sostenibilidad.

La revisión bibliográfica subraya la necesidad de innovar en las metodologías de enseñanza, adoptando enfoques más activos y participativos que promueven el desarrollo de competencias clave para la sostenibilidad, como las definidas en el marco europeo GreenComp. Estas competencias incluyen el pensamiento crítico, la creatividad, la colaboración, la resolución de problemas y la ciudadanía global.

Asimismo, se resalta la importancia de la formación docente en EDS para garantizar una implementación efectiva de estas prácticas.

A continuación, se presenta una propuesta se una que se alinea perfectamente con los principios de la EDS y el desarrollo de las competencias GreenComp.

La propuesta es una SA centrada en ciudades sostenibles cuyo espacio es ideal para abordar los desafíos tecnológicos actuales por varias razones:

- Conexión directa con la realidad: las ciudades son sistemas cada vez más complejos que enfrentan problemas como la congestión del

tráfico, la contaminación, la gestión de residuos y la escasez de recursos. Presentar este desafío en un contexto de aprendizaje hace que los estudiantes se conecten con problemas reales que les afecta directamente. Además, se motiva a los estudiantes a buscar soluciones tecnológicas creativas para estos problemas, fomentando un pensamiento crítico y una actitud proactiva.

- Desarrollo de competencias clave: Desarrollan habilidades de pensamiento crítico y creativo al analizar las causas de los problemas urbanos y proponen soluciones. Se resuelve un trabajo complejo el cual requiere de la colaboración de otros compañeros fomentando el trabajo en equipo y la comunicación efectiva. Y aprenden a identificar problemas, a generar alternativas y a evaluar las consecuencias de sus decisiones.
- Integración de diversas disciplinas y aplicación de conocimientos: El desarrollo de una maqueta de ciudad sostenible implica conocimientos diversos como arquitectónicos, de ingeniería y de ciencias sociales. Además, los estudiantes van a poder aplicar los conocimientos adquiridos en las diferentes materias y de las unidades anteriores de la misma materia para abordar problemas complejos del mundo real.

- Fomenta la innovación: las ciudades son un campo en constante evolución con la sostenibilidad, lo que exige un desarrollo de nuevas tecnologías y soluciones innovadoras. Al trabajar en un proyecto de ciudades sostenibles, los estudiantes pueden desarrollar habilidades emprendedoras y adquirir una mentalidad innovadora.
- Compromiso social: Los estudiantes son más conscientes del desafío global y desarrollan un sentido de responsabilidad social. Al participar en un proyecto sobre ciudades sostenibles los estudiantes se convierten en agentes de cambio y contribuyen a construir un futuro más sostenible.

En resumen, una SA sobre ciudades sostenibles no solo proporciona a los estudiantes conocimientos teóricos, sino que también les permite desarrollar habilidades prácticas y actitudes que los preparan para enfrentar los desafíos del siglo XXI. Al conectar la educación con problemas reales y relevantes, se fomenta un aprendizaje significativo y duradero, contribuyendo a la formación de ciudadanos comprometidos con un futuro sostenible.

La propuesta de SA detallada sirve como medio de resolución a los problemas tecnológicos vistos durante este trabajo ya que:

- Las actividades se desarrollan en todo momento en el aula utilizando cuando sea necesario los equipos electrónicos del centro educativo.
- Las actividades son realizadas en su mayoría en equipos de mínimo dos personas, fomentando que los compañeros con mayor acceso y conocimiento de las tecnologías puedan ayudar a sus compañeros.
- Se utiliza software libre y recursos educativos abiertos que son accesibles a todos.
- Se diseñan actividades que parten de habilidades básicas y van en aumento en complejidad permitiendo que todos los estudiantes progresen al mismo ritmo.
- El docente se encuentra presente durante el desarrollo de las actividades pudiendo asistir a los estudiantes sobre cualquier duda que vaya surgiendo, además de que en algunas de las actividades el mismo docente participa.
- Al emplearse dispositivos electrónicos del centro educativo la seguridad cibernética es asegurada. El docente es la persona responsable de comunicar las redes donde rastrear o entrar asegurando la seguridad y privacidad.
- Se desarrolla un proyecto flexible.

PROPUESTA:

Título de la SA: Ciudades Sostenibles

Contexto donde se puede aplicar esta SA: Colegio o Instituto, a todos los niveles de la ESO en las materias de Tecnología y Digitalización y Tecnología.

Descripción:

Los saberes básicos y las actividades de la unidad se organizan en torno a la SA de las Ciudades Sostenibles y como proyecto final la presentación de una ciudad sostenible.

A lo largo de la unidad se identifican las actividades que ayudan a los alumnos y alumnas a realizar el proyecto. Además, las unidades anteriores comprendidas en la programación didáctica están íntimamente relacionados con el proyecto final.

En este caso el proyecto final tiene como objetivo estudiar y desarrollar las distintas estrategias para frenar el cambio climático relacionado con energías renovables y aplicándolo en una ciudad sostenible.

El proyecto tiene un componente de creatividad en la realización de una maqueta que puede despertar el interés de algunos alumnos y alumnas y constituir así un aliciente durante la realización del mismo.

La evaluación puede hacerse en clase en común, presentándose las maquetas

de modo que el alumnado tenga la plantilla que refleja los aspectos que hay que evaluar.

Para dar mayor difusión de los tres proyectos con mayor puntuación serán expuestos en el centro. Asimismo, se pueden publicar en una página web del Centro o en la que posea el Área de Tecnología.

Relación con los Retos del siglo XXI y ODS:

Las tareas de investigación de esta unidad, en torno a situaciones de *aprendizaje* descripción de una ciudad sostenible, los saberes básicos y los textos propuestos para aplicar los saberes y competencias específicas están diseñados desde la perspectiva de los objetivos y nuevos enfoques de la LOMLOE, comunes y transversales a todas las etapas y materias. En concreto, en esta unidad, se abordan cuestiones relacionadas con los siguientes:



Salud y Bienestar



Industria, Innovación e Infraestructura



Reducción de desigualdades



Ciudades y comunidades sostenibles

Las Competencias Específicas (CE) empleadas relacionadas con las diferentes actividades propuestas en la SA son:

Actividad de investigación: Contribuye al desarrollo de las competencias CE2 y CE5.

Diseño de la maqueta: Contribuye al desarrollo de las competencias CE1, CE3 y CE4.

Presentación del proyecto: Contribuye al desarrollo de las competencias CE 5 y CE 6 y 7

La relación entre las CE y los criterios de evaluación seleccionados queda descrita a continuación:

CE 1: Los estudiantes identificarán problemas relacionados con la energía y el medio ambiente en las ciudades (1.1), diseñarán soluciones y las implementarán en sus maquetas (1.2), utilizando herramientas digitales y materiales adecuados(1.3-1.4).

CE 2: Los estudiantes investigarán sobre energías renovables, ciudades sostenibles y otras temáticas relacionadas (2.1), compararán y seleccionarán

la información más relevante (2.2), y la organizarán para desarrollar su proyecto (2.3-2.6).

CE 3: Los estudiantes seleccionarán y utilizarán herramientas y software adecuados para diseñar y construir sus maquetas (3.1-3.3), asegurando siempre el uso seguro de los equipos y materiales (3.4).

CE 4: Los estudiantes analizarán las implicaciones ambientales y sociales de sus diseños, valorando el uso de materiales sostenibles y energías renovables (4.1-4.3).

CE 5: Los estudiantes presentarán sus proyectos de manera clara y concisa, utilizando un lenguaje técnico adecuado y herramientas digitales (5.1-5.4).

CE 6 y CE 7: Si se incluyen actividades de programación o automatización en el proyecto, estas competencias también podrían ser evaluadas.

La relación y vinculación de las Competencias específicas con los criterios de evaluación y los descriptores de perfil de salida queda reflejada mediante la siguiente tabla:

Competencia Específica (BOE, 2022)	Criterio de Evaluación	Descriptores del Perfil de Salida
CE 1: Identificar y resolver problemas tecnológicos sencillos y cercanos aplicando el método de proyectos, propio de la ingeniería, ejecutando, si es necesario, sus fases características y utilizando los medios tecnológicos y digitales más adecuados al contexto.	1.1, 1.2, 1.3 y 1.4	CCL3, STEM2, CD1, CD4, CPSAA4, CE1
CE 2: Buscar, obtener, analizar y seleccionar información de forma fiable y segura para poder gestionar, el tiempo, los conocimientos y los recursos disponibles a la hora de abordar retos tecnológicos siguiendo un plan de trabajo realista.	2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6	CCL1, STEM1, STEM3, CD3, CPSAA3, CPSAA5, CE1, CE3
CE 3: Configurar, utilizar y mantener máquinas, herramientas, aplicaciones y sistemas digitales, haciendo una selección	3.1, 3.2, 3.3, 3.4	STEM2, STEM3, STEM5, CD5,

<p>idónea y un uso seguro y adecuado de los mismos en función de la tarea.</p>		<p>CPSAA1, CE3, CCEC3.</p>
<p>CE 4: Realizar un uso responsable y sostenible de los objetos, materiales, productos y soluciones tecnológicas y digitales existentes en el entorno ordinario, analizando críticamente sus implicaciones y repercusiones ambientales, sociales y éticas.</p>	<p>4.1, 4.2, 4.3</p>	<p>CCL1, STEM4, CD3, CCEC3, CCEC4</p>
<p>CE 5: Crear, expresar, comprender y comunicar ideas, opiniones y propuestas utilizando correctamente los lenguajes y los medios propios de la tecnología y la digitalización, tanto en el ámbito académico como en el personal y social.</p>	<p>5.1, 5.2, 5.3, 5.4</p>	<p>CP2, STEM1, STEM3, CD5, CPSAA5, CE3</p>
<p>CE 6*: Analizar problemas sencillos y plantear su solución automatizando procesos con herramientas de programación, sistemas de control o</p>	<p>6.1, 6.2, 6.3, 6.4</p>	<p>CP2, CD2, CD4, CD5, CPSAA4, CPSAA5</p>

robótica y aplicando el pensamiento computacional.		
CE 7*: Utilizar la tecnología poniéndola al servicio del desarrollo personal y profesional, social y comunitario y proponiendo soluciones creativas a los grandes desafíos del mundo actual.	7.1, 7.2, 7.3	STEM2, STEM5, CD4, CC4

Tabla 2. Fuente: Elaboración propia con datos extraídos de BOE (2022)

*En el caso de incluir en el proyecto programación y/o automatización.

Pudiéndose incluir en cursos como 3º y 4º de ESO.

BLOQUES SABERES BÁSICOS QUE SE VAN A MOVILIZAR MEDIANTE EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES.(BOE, 2022)

Tecnología y Digitalización:

1-Proceso de resolución de problemas

2-Comunicación y difusión de ideas

4-Digitalización del entorno personal de aprendizaje

5-Tecnología sostenible

Tecnología:

1-Proceso de resolución de problemas

2-Operadores tecnológicos

4-Tecnología sostenible

METODOLOGÍAS DE APRENDIZAJE UTILIZADAS:

La presente SA sobre ciudades sostenibles y energías renovables se fundamenta en una combinación de diversas metodologías activas, cada una de las cuales aporta un enfoque particular y enriquecedor al proceso de enseñanza- aprendizaje.

Las metodologías que vamos a aplicar en la SA son las siguientes:

- Aprendizaje basado en proyectos: trabajar de forma colaborativa en la creación de un producto final, aplicando conocimientos adquiridos.
- Estudio de caso: Introducción de actividades con casos reales para que los estudiantes desarrollen habilidades de pensamiento crítico y tomen conciencia de los desafíos y oportunidades.
- Aprendizaje servicio: mediante la investigación y proposición de soluciones. Para que de esta manera se involucren en acciones que tienen impacto positivo en su entorno.
- Escenarios futuros: Imaginación de escenarios futuros, con desarrollo de habilidades de creatividad y anticipación, y reflexión sobre el papel de la tecnología.
- Aprendizaje basado en juegos o gamificación: Uso de herramientas para revisar contenidos de manera lúdica y motivadora y fomentando así la participación activa de los estudiantes.

Todas las metodologías utilizadas fomentan el trabajo en equipo.

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE PROPUESTA Y SU ORGANIZACIÓN POR FASES:

1. CIUDADES DEL FUTURO, ENERGÍA LIMPIA Y CAMBIO CLIMÁTICO:

Objetivo: Comprender la relación entre el consumo energético, cambio climático y las soluciones sostenibles en el ámbito urbano.

Contenido:

- Repaso de conceptos básicos de energía, fuentes de energía (renovables y no renovables), y los efectos del cambio climático.
- Análisis de cómo las ciudades consumen energía y cómo este consumo afecta al medio ambiente.
- Introducción a conceptos como la eficiencia energética en edificios, el transporte sostenible y la gestión de residuos.
- Fomento de la participación ciudadana en la construcción de ciudades sostenibles.
- Mediante el juego de preguntas Kahoot haremos una revisión de los que han aprendido en clase. El juego se realizará mediante grupos de 3-4 personas.

Espacio: Durante la explicación de los contenidos el espacio es el aula asignada por el centro, durante el juego Kahoot el espacio será el aula de

informática con acceso a dispositivos conectados a internet.

Tiempo: 60 minutos

Recursos: Pizarra, proyector, ordenador, conexión a internet, cuenta de Kahoot., presentación de los contenidos.

Materiales:

- Kahoot creado con las preguntas diseñadas previamente (cuyo título de la actividad es ¿Qué has aprendido?)
- Presentación de los contenidos.
- Imágenes para ilustrar las diferentes fuentes de energía, medidas de eficiencia energética y ciudades sostenibles.

2. ENERGÍAS RENOVABLES

Objetivo: Conocimiento de las diferentes fuentes de energía renovable y su potencial para transformar las ciudades en espacios más sostenibles.

Contenido:

- Breve repaso a los conceptos básicos de energías renovables vistos en la sesión anterior.
- Análisis detallado de las principales fuentes de energía renovable (solar, térmica de eficiencia, impacto ambiental y costes).
- Explicación de cómo se pueden aplicar las energías renovables en los

edificios, el transporte y la generación de electricidad a nivel urbano.

- Presentación de ejemplos de ciudades que han implementado con éxito proyectos de energías renovables.
- Actividad: Se elegirá un artículo de revista especializada o de divulgación científica sobre un proyecto de energía renovable innovador o un caso de éxito en una ciudad. La actividad se llevará a cabo en grupos de 3-4 y realizarán una lectura comprensiva del artículo, identificando los conceptos clave, las ventajas y los desafíos del proyecto. Al finalizar cada grupo presentará sus conclusiones al resto de la clase, fomentando el debate y el intercambio de ideas.

Espacio: Durante la explicación de los contenidos el espacio es el aula asignada por el centro, para el desarrollo de la actividad se hará uso de espacio será el aula de informática con acceso a dispositivos conectados a internet (previa reserva de dicha aula).

Tiempo: 90 minutos

Recursos: Pizarra, proyector, ordenador, conexión a internet, copias del artículo de revista para cada grupo, presentación de los conceptos e imágenes de instalaciones de energías renovables.

Materiales:

- Artículo de revista: Seleccionado previamente y adaptado a la edad y nivel de los alumnos.
- Presentación sobre los contenidos con ejemplos prácticos.
- Imágenes para ilustrar los diferentes tipos de energías renovables y sus aplicaciones
- Fichas de trabajo para guiar la lectura y la comprensión del artículo.

3. Construyendo ciudades sostenibles: Los ODS

Objetivo: Introducir a los alumnos en los ODS, con especial énfasis en el ODS 11, y fomentar la reflexión sobre la sostenibilidad de sus propias ciudades.

Contenido:

- Breve repaso a los conceptos clave de sostenibilidad y desarrollo sostenible.
- Explicación general de los ODS y su importancia para el futuro del planeta.
- ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles. Análisis en profundidad del ODS 11 a través del vídeo del Ministerio de Derechos Sociales.
- Presentación de ciudades sostenibles del mundo que trabajan para alcanzar los ODS.

- Se proyectará el vídeo sobre el ODS 11 publicado en mayo de 2024 por el Ministerio de Derechos sociales. Este vídeo servirá como punto de partida para la discusión y la reflexión.
- Cada alumno deberá realizar un informe individual sobre ideas Sobre una ciudad sostenible y responderá a las preguntas planteadas.
- Al finalizar la sesión se creará con la colaboración de todos los alumnos un mural de lluvia de ideas para identificar los elementos clave de una ciudad sostenible.

VÍDEO: [VÍDEO SOBRE ODS 11 CIUDADES SOSTENIBLES PUBLICADO POR ORGANISMOS OFICIALES - Buscar con Google](#)

Elaboración de informe individual: En este informe se debe de exponer tras ver el vídeo las ideas sobre una ciudad sostenible y responder a la pregunta ¿Crees que la ciudad donde vives es sostenible? ¿Por qué?

LLUVIA DE IDEAS: Exposición de lluvia de ideas donde iremos realizando con la colaboración de todos los alumnos un mural de lluvias de ideas sobre que deberá de cumplir e incluir una ciudad para que sea sostenible.

Espacio: Aula asignada por el centro.

Tiempo: 90 minutos

Recursos: Pizarra para elaborar el mural, proyector, ordenador, conexión a

internet, copias de las preguntas para el informe individual.

Materiales:

- Video
- Preguntas para el informe individual: Preguntas abiertas para fomentar la reflexión personal.
- Pizarra con tizas de colores para elaborar el mural de lluvia de ideas.

4. DISEÑANDO LA CIUDAD SOSTENIBLE DE NUESTROS SUEÑOS

Objetivo: Desarrollar la creatividad de los alumnos y permitirles plasmar de forma visual sus ideas sobre una ciudad sostenible, aplicando los conocimientos adquiridos en sesiones anteriores.

Contenidos:

- Breve repaso de conceptos clave y el mural realizado en la sesión anterior.
- Se realiza el trabajo en grupo. Los alumnos se dividirán en grupos de 3-4 personas para diseñar su ciudad sostenible ideal.
- Creación del boceto: Cada grupo elaborará un boceto detallado de su ciudad, incluyendo elementos como:
 - Energías renovables
 - Transporte sostenible

- Espacios verdes

Espacio: Aula asignada por el centro, deberá de ser un aula amplia con mesas y sillas para trabajar en grupo.

Tiempo: 90 minutos

Recursos y materiales: Papel grande o cartulina, rotuladores de colores, revistas o catálogos de arquitectura, regla, escuadra y cartabón.

5. CONSTRUYENDO EL FUTURO. MAQUETAS DE CIUDADES SOSTENIBLES

Objetivo: Desarrollar habilidades de construcción y diseño, y permitir a los alumnos materializar sus ideas sobre una ciudad sostenible en una maqueta tridimensional. Además, poner en práctica los conceptos aprendidos durante las diferentes situaciones de aprendizaje incluidas en la materia hasta la fecha.

Contenido:

- Los alumnos repasarán sus bocetos elaborados en la sesión anterior.
- Los mismos grupos de la sesión anterior continuarán trabajando juntos durante esta actividad.
- Construcción de la maqueta: Los alumnos utilizarán materiales básicos proporcionados y además deberán utilizar materiales reciclados que encuentren en sus casas (cajas, envases, botellas, madera...) para

construir una maqueta a escala de su ciudad sostenible, incorporando los elementos diseñados en el boceto.

Espacio: Aula taller de tecnología.

Tiempo: 300 minutos

Recursos y materiales: Materiales para la construcción de maquetas, herramientas básicas, materiales reciclados, materiales eléctricos (motor, cables, interruptores...)

6. PRESENTAMOS NUESTRAS CIUDADES SOSTENIBLES

Objetivos: Fomentar la comunicación oral, la capacidad de síntesis y la valoración crítica del trabajo de los compañeros.

Contenido:

- Breve repaso a los objetivos del proyecto y a los criterios de la evaluación establecidos.
- Exposición oral: Cada grupo tendrá un tiempo determinado para presentar sus maquetas al resto de la clase. En la presentación los alumnos deberán explicar:
 - El proceso de diseño y construcción.
 - Los materiales utilizados
 - Los problemas encontrados y las soluciones adoptadas

- Las características más destacadas de su ciudad sostenible.

Evaluación por parejas: Mientras un grupo realiza su presentación, el resto de compañeros evaluarán la maqueta utilizando los criterios establecidos por el docente. Esta evaluación se realizará por parejas.

Criterios de evaluación:

- Creatividad
- Sostenibilidad: uso de materiales reciclados, energías renovables, gestión de residuos, etc.
- Realismo Representación fiel de la ciudad plasmada en boceto.
- Trabajo en equipo: Colaboración y distribución de tareas.
- Presentación: Claridad y concisión en la exposición.

En el Anexo I se incluye un posible ejemplo de formulario a entregar a los estudiantes.

Entrega de los formularios de evaluación: Al finalizar las presentaciones, se recogerán los formularios de evaluación para realizar un recuento de las puntuaciones.

Anuncio de la maqueta ganadora: Se anunciará la maqueta que haya obtenido la puntuación más alta y se explicarán los motivos de su elección.

Reflexión final: Realizar una reflexión final de manera conjunta sobre todas

las maquetas.

Espacio: Aula taller de tecnología que deberá de contar con suficiente espacio para que los grupos puedan exponer sus maquetas.

Tiempo: 90 minutos

Recursos y materiales: maquetas realizadas por los alumnos, formularios de evaluación para cada alumno con los criterios establecidos.

Si relacionamos cada una de las etapas desarrolladas en la SA propuesta con los GreenComp y posibles criterios de evaluación queda como sigue en la siguiente tabla:

Etapas	Competencias GreenComp	Criterios de Evaluación	Descriptor
1. Ciudades del futuro	Sistemas y procesos, Recursos, Impacto	Comprensión de conceptos	Demuestra comprensión de términos como energía renovable, cambio climático y eficiencia energética.
		Participación activa	Participa activamente en las

			discusiones y responde a las preguntas.
2. Energías renovables	Sistemas y procesos, Recursos, Impacto, Toma de decisiones	Análisis crítico	Analiza la información de manera crítica y evalúa las diferentes fuentes de energía.
		Trabajo en equipo	Colabora con sus compañeros para realizar la investigación y presentar los resultados.
3. Construyendo ciudades sostenibles	Sistemas y procesos, Valores, Participación	Conocimiento de los ODS	Demuestra conocimiento del ODS 11 y su relación con las ciudades sostenibles.

		Reflexión crítica	Reflexiona sobre la sostenibilidad de su propia ciudad y propone ideas para mejorarla.
4. Diseñando la ciudad sostenible	Creatividad, Comunicación, Colaboración	Originalidad	Presenta ideas innovadoras y creativas para diseñar una ciudad sostenible.
		Comunicación visual	Representa de forma clara y concisa sus ideas a través de dibujos y esquemas.
		Trabajo en equipo	Colabora con sus compañeros para diseñar y construir la maqueta.

5. Construyendo maquetas	Creatividad, Habilidades técnicas, Trabajo en equipo	Diseño y construcción	Diseña y construye una maqueta funcional y estéticamente atractiva.
		Utilización de materiales	Utiliza de manera eficiente y creativa los materiales disponibles.
6. Presentaciones	Comunicación, Colaboración, Pensamiento crítico	Exposición oral	Expone de forma clara y concisa las características de su proyecto.
		Evaluación de pares	Evalúa de manera constructiva los proyectos de sus compañeros.

Tabla 3. Fuente: Elaboración propia

MEDIDAS PARA LA INCLUSIÓN:

- Ofrecer apoyo individualizado a los estudiantes que lo necesiten, ya sea a través de explicaciones adicionales o de materiales adaptados.



- Crear un ambiente respetuoso donde todos los estudiantes se sientan cómodos para expresar sus ideas.
- Ofrecer formatos de evaluación distintos: oral, escrita, visual para que los estudiantes puedan demostrar sus conocimientos de diferentes maneras.
- Utilizar herramientas tecnológicas como subtítulos en vídeos o programas de lectura de pantalla.
- Proporcionar materiales de diferentes tamaños y texturas para facilitar la manipulación.
- Permitir que los estudiantes trabajen a su propio ritmo y ofrecer extensiones de tiempo si es necesario.
- Distribuir grupos uniformes de trabajo según sus habilidades.



RÚBRICA:

Para cuantificar el nivel de logro alcanzado por el alumnado se diseñan las siguientes rúbricas:

Criterio	No logrado	En proceso	Logrado	Sobresaliente
Comprensión del concepto	No demuestra comprensión de los conceptos clave.	Demuestra una comprensión básica de los conceptos clave.	Demuestra una comprensión sólida de los conceptos clave y los aplica de manera correcta.	Demuestra una comprensión profunda de los conceptos clave y los aplica de manera creativa.
Aplicación de conocimientos	No aplica los conocimientos adquiridos en la tarea.	Aplica algunos de los conocimientos adquiridos, pero de	Aplica los conocimientos adquiridos de manera adecuada y efectiva.	Aplica los conocimientos adquiridos de manera creativa y original,

		manera superficial.		resolviendo problemas complejos.
Trabajo colaborativo	No participa en el trabajo en equipo o lo hace de manera pasiva.	Participa en el trabajo en equipo, pero no contribuye activamente.	Contribuye de manera activa al trabajo en equipo, compartiendo ideas y responsabilidades.	Lidera el trabajo en equipo y facilita la colaboración entre los demás miembros.
Comunicación efectiva	No puede comunicar sus ideas de manera clara y concisa.	Comunica sus ideas de manera básica, pero con dificultades.	Comunica sus ideas de manera clara y concisa, utilizando un lenguaje apropiado.	Comunica sus ideas de manera clara, concisa y persuasiva, utilizando un lenguaje

				técnico adecuado.
--	--	--	--	----------------------

Tabla 4. Fuente: Elaboración propia.

Para las actividades planteadas en la SA se plantea la siguiente rúbrica:

ETAPA	CRITERIO	No logrado	En proceso	Logrado	Sobresaliente
		1. CIUDADES DEL FUTURO	Comprensión de conceptos clave.	No demuestra una comprensión básica de algunos términos clave.	Demuestra una comprensión básica de algunos términos.

	Participación activa	No participa en las discusiones.	Participa de forma pasiva.	Participa activamente, compartiendo ideas y opiniones.	Lidera las discusiones y fomenta la participación de los demás.
2. ENERGÍAS RENOVABLES	Análisis crítico	No analiza la información de manera crítica.	Analiza la información de manera superficial.	Analiza la información de manera crítica, evaluando diferentes fuentes.	Realiza un análisis crítico profundo, identificando sesgos y contradicciones.
	Colaboración	No colabora con sus compañeros.	Colabora de manera limitada.	Colabora activamente con sus compañeros, compartiendo	Lidera el trabajo en equipo y resuelve conflictos de

				tareas y maneras responsabilidades.	manera constructiva.
3. CONSTRUYENDO CIUDADES SOSTENIBLES	Conocimiento del ODS 11	No demuestra conocimiento del ODS 11.	Demuestra un conocimiento básico del ODS 11.	Demuestra un conocimiento sólido del ODS 11 y su relación con las ciudades sostenibles.	Aplica el conocimiento del ODS 11 para proponer soluciones innovadoras.
	Reflexión sobre la ciudad	No reflexiona sobre la sostenibilidad de su ciudad.	Reflexiona de manera superficial sobre la sostenibilidad de su ciudad.	Reflexiona de manera crítica sobre la sostenibilidad de su ciudad y propone ideas para mejorarla.	Propone ideas innovadoras y realistas para mejorar la sostenibilidad.

					d de su ciudad.
4. DISEÑANDO LA CIUDAD SOSTENIBLE	Creatividad e innovación	No presenta ideas originales.	Presenta algunas ideas originales.	Presenta ideas originales y creativas para diseñar la ciudad.	Presenta ideas altamente innovadoras y creativas.
	Representación gráfica	No utiliza dibujos o esquemas.	Utiliza dibujos o esquemas de manera básica.	Utiliza dibujos o esquemas claros y concisos para representar sus ideas.	Utiliza dibujos o esquemas creativos y detallados para comunicar sus ideas de manera efectiva.

5. CONSTRUYENDO MAQUETAS	Construcción de la maqueta	No construye la maqueta o la construcción es de baja calidad.	Construye parcialmente la maqueta, con errores.	Construye una maqueta funcional y estéticamente atractiva.	Construye una maqueta funcional y estéticamente atractiva y que cumple con los requisitos del proyecto.
	Uso eficiente de materiales	No utiliza los materiales de manera eficiente.	Utiliza algunos materiales de manera eficiente.	Utiliza los materiales de manera eficiente y creativa.	Optimiza el uso de los materiales y reduce el desperdicio.
6. PRESENTACIONES	Presentación oral	No presenta su	Presenta su proyecto de manera	Presenta su proyecto de manera clara	Presenta su proyecto de manera

		proyecto o lo hace de manera poco clara.	básica, pero con dificultades.	y concisa, utilizando un lenguaje adecuado.	clara, concisa y persuasiva, respondiendo o a preguntas de manera efectiva.
	Evaluación de compañeros	No evalúa el trabajo de sus compañeros.	Evalúa el trabajo de sus compañeros de manera superficial.	Evalúa el trabajo de compañeros de manera constructiva, identificando fortalezas y áreas de mejora.	Proporciona una evaluación detallada y fundamentada del trabajo de sus compañeros.

Tabla 5. Fuente: Elaboración propia.

5. Conclusiones

El estudio realizado evidencia la importancia crucial de integrar los ODS en la educación secundaria obligatoria, específicamente en las materias de Tecnología y Tecnología y Digitalización. A lo largo del trabajo, se han identificado y analizado varias áreas clave que sustentan la necesidad de este enfoque:

1. Relevancia de la Educación para el Desarrollo Sostenible: La EDS emerge como un enfoque educativo imprescindible para preparar a las nuevas generaciones para los desafíos globales del siglo XXI, como el cambio climático, la pobreza y la desigualdad. Al incorporar los ODS en los currículos de Tecnología, no solo se desarrollan competencias técnicas en los estudiantes, sino que también se promueve una conciencia crítica sobre la sostenibilidad y su papel en la sociedad.

2. Importancia de Metodologías Activas: El trabajo subraya la necesidad de adoptar metodologías de enseñanza activas y participativas que vayan más allá de la transmisión pasiva de conocimientos. Estas metodologías, como el aprendizaje basado en proyectos, el estudio de caso, y el aprendizaje-servicio, son particularmente efectivas para involucrar a los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje, permitiéndoles aplicar conocimientos en contextos reales y desarrollar habilidades como el

pensamiento crítico, la creatividad y la colaboración. Estas competencias son fundamentales para abordar los complejos desafíos que plantea la sostenibilidad.

3. Innovación en la Enseñanza de la Tecnología: La propuesta de una Situación de Aprendizaje (SA) centrada en la creación de ciudades sostenibles representa un enfoque innovador para la enseñanza de la Tecnología en la ESO. Esta propuesta no solo conecta el aprendizaje con problemas reales y contemporáneos, sino que también integra múltiples disciplinas, fomentando un aprendizaje interdisciplinario y significativo. A través de esta SA, los estudiantes tienen la oportunidad de diseñar y construir soluciones sostenibles, lo que refuerza su comprensión de los conceptos tecnológicos y su aplicación práctica.

4. Formación Docente y Competencias en Sostenibilidad: El éxito en la implementación de los ODS en la educación depende en gran medida de la formación continua de los docentes. El trabajo resalta la necesidad de capacitar a los docentes en competencias relacionadas con la EDS para que puedan liderar procesos de enseñanza que no solo transmitan conocimientos, sino que también desarrollen habilidades críticas y valores sostenibles en los estudiantes. La preparación de los docentes es crucial para asegurar que las metodologías activas se implementen de

manera efectiva y que los estudiantes se beneficien plenamente de estas estrategias educativas.

5. Evaluación y Mejora Continua: La evaluación formativa es un componente esencial para el éxito de la enseñanza basada en los ODS. El trabajo propone un sistema de evaluación detallado que permite medir el impacto de las actividades propuestas en el aprendizaje de los estudiantes. Esta evaluación no solo debe centrarse en el conocimiento adquirido, sino también en la capacidad de los estudiantes para aplicar ese conocimiento en situaciones prácticas y en su desarrollo de competencias clave. Además, se destaca la importancia de la retroalimentación continua y la reflexión crítica para ajustar y mejorar constantemente las estrategias pedagógicas.

6. Impacto a Largo Plazo: La integración de los ODS en la enseñanza de la Tecnología tiene el potencial de transformar la educación al hacerla más relevante y orientada hacia la resolución de problemas reales. A largo plazo, esto no solo beneficiará a los estudiantes, quienes estarán mejor preparados para enfrentar los desafíos futuros, sino que también contribuirá a la creación de una ciudadanía global más consciente y comprometida con la sostenibilidad.

El estudio concluye que la educación, y en particular la enseñanza de la Tecnología en la ESO, juega un papel vital en la construcción de un futuro más sostenible. La propuesta de SA diseñada en este trabajo es un ejemplo práctico y eficaz de cómo los ODS pueden ser implementados en el currículo educativo, proporcionando a los estudiantes las herramientas y competencias necesarias para ser agentes de cambio en sus comunidades. No obstante, para lograr una integración completa y efectiva de los ODS en la educación, es crucial continuar desarrollando recursos educativos, formar a los docentes de manera continua, y establecer sistemas de evaluación que fomenten la mejora constante. En resumen, la implementación de los ODS en la educación tecnológica no es solo una opción, sino una necesidad imperiosa para asegurar que las futuras generaciones estén equipadas para enfrentar los desafíos globales y contribuir activamente a la construcción de un mundo más justo y sostenible.

Líneas Futuras

El trabajo sugiere varias líneas futuras para seguir desarrollando este enfoque:

- 1. Evaluación Empírica:** Realizar estudios empíricos adicionales que permitan

evaluar la eficacia de la SA propuesta en diferentes contextos educativos y con distintos grupos de estudiantes, para validar y ajustar la propuesta según sea necesario.

2. Desarrollo de Nuevos Recursos: Crear y difundir más recursos educativos que faciliten la implementación de los ODS en diversas materias, promoviendo una educación integral y transversal.

3. Formación Continua de Docentes: Aumentar la formación continua de los docentes en EDS para garantizar una implementación efectiva y sostenida de estas metodologías en las aulas.

4. Ajuste y Mejora Continua: Establecer mecanismos de evaluación formativa que permitan adaptar las estrategias pedagógicas basadas en los resultados obtenidos, asegurando una mejora continua en la enseñanza orientada a los ODS.

6. Referencias y bibliografía

- Álvarez-García, O., García-Escudero, L. Á., Salvà-Mut, F., & Calvo-Sastre, A. (2019). Variables influencing pre-service teacher training in education for sustainable development: A case study of two Spanish universities. *Sustainability* (Switzerland), 11(16).
<https://doi.org/10.3390/su11164412>
- Bautista-Cerro Ruiz, M.J., Díaz Gonzalez, M.J., Mendoza Carretero, M.R., Murga Menoyo, M.A. (2022). Guía con orientaciones metodológicas para el anclaje curricular de la Educación para el Desarrollo Sostenible y la Ciudadanía Mundial. Ministerio de Educación y Formación Profesional.
- BOE. (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. Boletín Oficial Del Estado, 76, 30 de marzo.
- Calvano, G. (2015). Educazione ambientale: I bisogni formative degli operatori. Analisi e prospettive. Guerini & Associati.
- Carney, S. (2022). Reimagining our futures together: a new social contract for education. *Comparative Education*, 58(4).
<https://doi.org/10.1080/03050068.2022.2102326>

- Cebrián, G. & Junyent, M. (2015). Competencies in education for sustainable development: Exploring the student teachers' views. *Sustainability*, 7(3), 2768-2786. <https://doi.org/10.3390/su7032768>
- Hernández, F. H. (2016). Education in times of climate change facilitating learning to build a culture of climate-protection. *Metode*, 6. <https://doi.org/10.7203/metode.85.4220>
- Laherto, A., Rasa, T., Miani, L., Levrini, O., & Erduran, S. (2023). Future-Oriented Science Education Building Sustainability Competences: An Approach to the European GreenComp Framework. In *Science Curriculum for the Anthropocene, Volume 2* (pp. 83–105). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-37391-6_5
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. [Publicación: 30/12/2020. Entrada en vigor: 19/01/2021.].
- Merritt, E., Hale, A., & Archambault, L. (2019). Changes in pre-service teachers' values, sense of agency, motivation and consumption practices: A case study of an education for sustainability course. -



Sustainability (Switzerland), 11(1).

<https://doi.org/10.3390/su11010155>

- Moral Santaella, C. (2019). Competencias para el Diseño y desarrollo de experiencias de aprendizaje en la formación del profesorado. Síntesis.
- Muñoz, J. M., Sánchez, F., Barrón, Á. & Serrate, S. (2020). Are We Training in Sustainability in Higher Education? Case Study: Education Degrees at the University of Salamanca. *Sustainability*, 12(11), 4421-4440.
<https://doi.org/10.3390/su12114421>
- Naciones Unidas. (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Recuperado de <https://sdgs.un.org/goals>
- Pegalajar Palomino, M. del C., Burgos García, A., & Martínez Valdivida, E. (2022). Educación para el Desarrollo Sostenible y Responsabilidad Social: claves en la formación inicial del docente desde una revisión sistemática. *Revista de Investigación Educativa*, 40(2).
<https://doi.org/10.6018/rie.458301>
- Ramonet, I (2020). Retos y contribuciones de las universidades ante los desafíos actuales del desarrollo sostenible. En J. Saborido (Presidencia). 12do Congreso Internacional de Educación Superior. Congreso llevado a cabo en La Habana, Cuba.



- Solis-Espallargas, C., & Valderrama-Hernández, R. (2015). La educación para la sostenibilidad en la formación de profesorado. ¿Qué estamos haciendo? Foro de Educación, 13(19).
<https://doi.org/10.14516/fde.2015.013.019.008>
- Sourgiadaki, M., & Karkalakos, S. (2023). "GreenComp" as a tool for examining motivation of vocational teachers to create learning opportunities for the green transition. SN Social Sciences, 3(7).
<https://doi.org/10.1007/s43545-023-00699-3>
- UNESCO. (2009). Learning to Mitigate and Adapt to Climate Change: UNESCO and Climate Change Education. UNESCO International Seminar on Climate Change Education.
- UNESCO. (2017). Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Objetivos de Aprendizaje. In ISBN 978-92-3-300070-4.

7. Anexos

ANEXO I: FORMULARIO EJEMPLO

Criterio	Puntuación (1-5)	Observaciones
Creatividad		
Sostenibilidad		
Realismo		
Trabajo en equipo		
Presentación		

Tabla 6. Fuente: Elaboración propia

ANEXO II: ACRÓNIMOS

CC: Competencia Ciudadana

CCL: Competencia en comunicación lingüística

CCEC: Competencia en conciencia y expresión culturales

CD: Competencia digital

CE: Competencia emprendedora

CP: Competencia plurilingüe

CPSAA: Competencia personal, social y de aprender a aprender

EDS: Educación para Desarrollo Sostenible

ESO: Educación Secundaria Obligatoria



ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible

SA: Situación Aprendizaje

STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts & Mathematics): Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas.

STEM: Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería

TIC: Tecnologías de la Información y la Comunicación

UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

