



Co-funded by  
the European Union

Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados son, sin embargo, responsabilidad exclusiva del/de los autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se responsabilizan de ellas.

# INNOVACIÓN EN EDUCACIÓN CREATIVIDAD Y TECNOLOGÍA EN LA EDUCACIÓN SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO



**CLIMATE CHALLENGE**  
*Adventure*



**NOMBRE DEL PROYECTO WP2: ¡Es hora de jugar  
por un futuro verde: haz tu movimiento contra el  
cambio climático!**

**ID del proyecto: 2024-1-IS01-KA220-SCH-  
000243341**



## Instituciones:



ACADEMIA  
BARCELONA



CC0 1.0 DEED  
CC0 1.0 Universal



Co-funded by  
the European Union



CLIMATE CHALLENGE

Adventure

Acción KA220-SCH - Asociaciones de cooperación en la educación escolar

# ¡Haz tu movimiento contra el cambio climático! ("Hora de jugar por un futuro verde")

ID del proyecto: 2024-1-IS01-KA220-SCH-000243341

## FOGONADURA:



SCHWERPUNKT ZENTRUM GMBH es una empresa alemana con sede en Düsseldorf especializada en programas de formación y movilidad. La organización ofrece formación en el lugar de trabajo, desarrollo profesional y apoyo al emprendimiento, con especial atención a la empleabilidad, las habilidades digitales y las competencias transversales. También incluye iniciativas relacionadas con la concienciación y la educación sobre el cambio climático. Ofrece servicios a estudiantes y educadores de toda Europa.

 <https://sch-bildung.de>



Mariagerfjord Gymnasium es un instituto de secundaria superior ubicado en Hobro, Dinamarca, que ofrece los programas académicos STX y HF. El instituto prioriza la excelencia académica, los valores democráticos y la comprensión intercultural. Con un firme compromiso con la colaboración internacional, Mariagerfjord Gymnasium ha participado en varios proyectos Erasmus+, centrándose en temas como el empoderamiento estudiantil, la participación cívica, la sostenibilidad, el cambio climático y el diálogo intercultural. El instituto cuenta con experiencia en la coordinación de eventos a gran escala y la facilitación de actividades educativas transfronterizas, lo que lo convierte en un socio comprometido con las iniciativas educativas europeas.

 <https://mf-gym.dk/>



ACADEMIA BARCELONA - Fundada en 2017, Academia Barcelona es un centro de formación Erasmus+ con sedes en Barcelona, Málaga y Córdoba. La institución ofrece formación profesional, educación escolar y prácticas, centrándose en la innovación, la inclusión, la sostenibilidad y el cambio climático. Más de 50 instituciones de toda Europa se benefician anualmente de su apoyo a proyectos y su experiencia.

 [www.academiabcn.es](http://www.academiabcn.es)



ESCUELA SECUNDARIA PRIVADA BALIKESİR BILNET Fundada en 2017, Balikesir Bilnet Ortaokulu es una escuela secundaria privada comprometida con la formación de estudiantes con habilidades del siglo XXI mediante una educación innovadora, bilingüe y centrada en el estudiante. La escuela ofrece un entorno de aprendizaje diverso, con el apoyo de instalaciones avanzadas que incluyen laboratorios de robótica y software, una piscina y un estudio de transmisión profesional. Bilnet participa activamente en proyectos Erasmus+ (KA2, KA220), competiciones internacionales de robótica y ferias nacionales de ciencias, logrando constantemente los mejores puestos a nivel nacional e internacional. La escuela prioriza la educación digital, las ciencias, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM) y la sostenibilidad.

 <https://balikesir.bilnetokullari.com/>




El Centro Islandés de Focas (ISC) es una sociedad de responsabilidad limitada sin ánimo de lucro fundada en 2005 en Hvammstangi, al norte de Islandia. Sus principales objetivos son la investigación sobre las focas y la promoción del turismo sostenible de observación de focas. Además de la investigación sobre focas, el ISC gestiona un centro de información turística, un museo sobre focas y morsas y una pequeña tienda de recuerdos. También participa en diversos proyectos internacionales, principalmente relacionados con temas como la sostenibilidad, el turismo regenerativo, el cambio climático y la biodiversidad.

 <https://selasetur.is/es/>



La Escuela Primaria Hvammstangi es una escuela integral (de 1.º a 10.º grado) con aproximadamente 150 alumnos y está ubicada en el noroeste de Islandia. La escuela promueve un entorno de aprendizaje positivo donde el respeto, la alegría y el cuidado son valores fundamentales. Los alumnos participan activamente en su educación y en la comunidad escolar, con un enfoque en la diversidad de métodos de enseñanza y sólidos servicios de apoyo. La escuela destaca por su dinámico programa artístico, sus proyectos creativos y su estrecha colaboración con la Escuela de Música Húnabing vestra y la comunidad local. La escuela participa regularmente en proyectos relacionados con el cambio climático, con el objetivo de concienciar, promover la sostenibilidad y fomentar la participación del alumnado en cuestiones ambientales. Actualmente participa en su primer proyecto Erasmus+, reforzando aún más su compromiso con la educación climática.

 <https://grunnskoli.hunathing.is/>





Co-funded by  
the European Union



**Paquete de trabajo 2:**  
**Aprendizaje Verde:**  
**Conciencia Climática e**  
**Innovación en la Educación**



# TABLA DE CONTENIDO

Introducción.....	05
Capítulo 1.....	05
1.1 Antecedentes y relevancia del informe.....	05
1.2. Propósito y alcance.....	14
1.3. Público objetivo.....	15
Capítulo 2: El papel de la innovación en la educación sobre el cambio climático.....	20
2.1. Por qué la innovación es fundamental para abordar el cambio climático.....	20
2.2. Comprender la intersección de la creatividad, la tecnología y la educación.....	23
2.3. Brechas actuales en la educación tradicional sobre el cambio climático.....	28
Capítulo 3: Análisis de técnicas educativas innovadoras.....	30
3.1. Gamificación en la educación sobre el cambio climático.....	30
3.2. Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) con Temas Ambientales.....	37
3.3. Aprendizaje experiencial y educación al aire libre.....	41
3.4. Enfoques de aprendizaje combinado para la concienciación ambiental.....	43
Capítulo 4: Aprovechamiento de la tecnología para la educación sobre el cambio climático....	44
4.1. Realidad Virtual (RV) y Realidad Aumentada (RA) en el Aprendizaje.....	44
4.2. Herramientas y aplicaciones digitales interactivas para la concienciación ambiental.....	47
4.3. Plataformas en línea para proyectos colaborativos sobre cambio climático.....	48
4.4. El papel de la inteligencia artificial (IA) en el aprendizaje personalizado.....	49
Capítulo 5: Mejores prácticas del mundo.....	50
Capítulo 6: Conclusión.....	55
Referencias.....	58

# INTRODUCCIÓN

El cambio climático es uno de los desafíos globales más acuciantes de nuestro tiempo, que requiere soluciones innovadoras y acción colectiva. La educación desempeña un papel crucial a la hora de dotar a las personas de los conocimientos y las habilidades necesarios para abordar eficazmente los problemas relacionados con el clima. Sin embargo, los métodos de enseñanza tradicionales a menudo no fomentan la participación, el pensamiento crítico y la capacidad de resolución de problemas necesarios para afrontar desafíos tan complejos.

Este informe explora el papel de la innovación en la educación sobre el cambio climático, haciendo hincapié en la integración de la creatividad, la tecnología y el aprendizaje experiencial. Mediante el análisis de técnicas educativas modernas, como la gamificación, el aprendizaje basado en proyectos y los enfoques de aprendizaje combinado, el informe destaca cómo estas estrategias pueden mejorar la participación de los estudiantes y profundizar su comprensión de la ciencia del clima.

Dirigido a educadores, legisladores y estudiantes, este informe busca acortar la distancia entre la educación ambiental convencional y el panorama en rápida evolución del aprendizaje digital. Subraya la necesidad de enfoques interdisciplinarios, interactivos y tecnológicos para dotar a las futuras generaciones de las herramientas necesarias para combatir eficazmente el cambio climático.

## CAPÍTULO 1

### 1.1 Antecedentes y relevancia del informe

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas buscan una reforma integral de la sociedad, la economía y el medio ambiente. La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, adoptada por todos los Estados miembros de la ONU en 2015, sirve como marco unificado para promover la paz y la prosperidad mundiales, tanto para las generaciones actuales como para las futuras. En su núcleo se encuentran los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que exigen la acción colectiva de todas las naciones, tanto desarrolladas como en desarrollo, mediante la colaboración internacional. Estos objetivos enfatizan que la erradicación de la pobreza y otras dificultades debe integrarse con los esfuerzos para mejorar la salud y la educación, reducir la desigualdad e impulsar el progreso económico, a la vez que se aborda el cambio climático y se protegen los ecosistemas naturales como los océanos y los bosques. (Naciones Unidas, 2025)



CLIMATE CHALLENGE  
*Adventure*

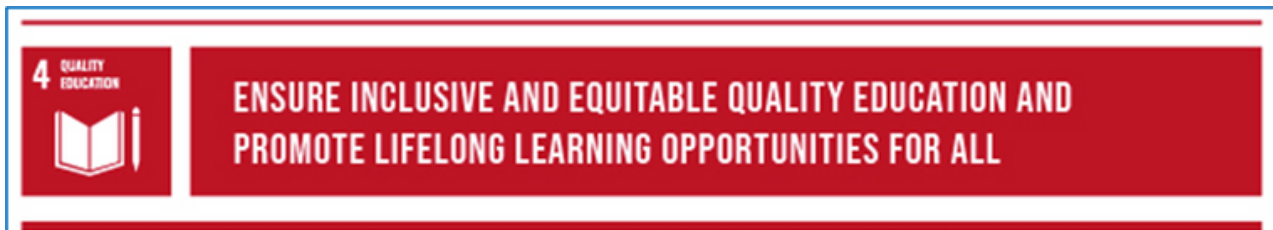


Figura 1: Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU



Fuente: (Naciones,  
2023)

Figura 2 Objetivo del ODS 4 según la ONU



El Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 (ODS 4) se centra en una educación de calidad que se centre en una educación inclusiva y equitativa de calidad y promueva oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.

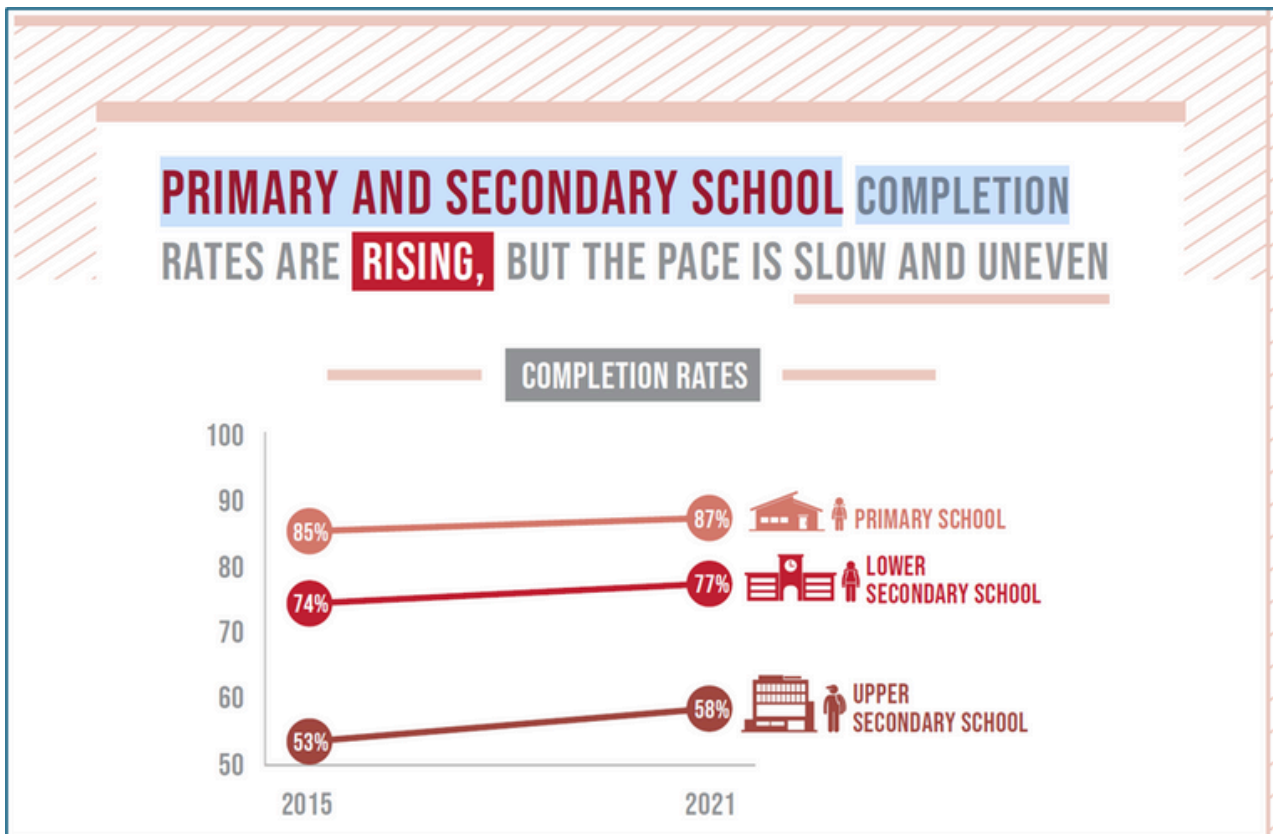
Según Naciones Unidas, 2023, el mundo se está quedando muy atrás en el logro de una educación de calidad. Si no se toman medidas adicionales para 2030, 84 millones de niños y jóvenes estarán sin escolarizar, 300 millones de estudiantes carecerán de competencias básicas en aritmética y lectoescritura, y solo 1 de cada 6 países alcanzará el objetivo de completar la educación secundaria universal.

El cambio climático representa uno de los desafíos globales más apremiantes que enfrenta la humanidad. Abordarlo requiere un enfoque multifacético, donde la educación es un elemento clave para concienciar e impulsar la acción.



CLIMATE CHALLENGE  
*Adventure*

La educación es un medio eficaz para dotar a las personas de los conocimientos y las habilidades necesarias para comprender y abordar las complejidades del cambio climático. Fomenta la formación de ciudadanos informados, capaces de participar en la toma de decisiones y adoptar prácticas sostenibles. Para que las iniciativas educativas sean verdaderamente eficaces, deben comenzar desde una edad temprana. Al abordar la educación sobre el cambio climático en la educación primaria y secundaria, las Naciones Unidas también destacan la importancia de las tasas de finalización de la educación primaria y secundaria. Según Naciones Unidas, 2023, las tasas de finalización de la educación primaria y secundaria han aumentado ligeramente entre 2015 y 2021; sin embargo, el ritmo es lento y desigual, como se indica en la figura siguiente.



La educación sobre el cambio climático en los niveles primario y secundario es crucial para abordar esta importante amenaza global. Al promover una comprensión profunda de la ciencia del clima, sus efectos y posibles soluciones, la educación empodera a las personas para tomar decisiones informadas y actuar de manera responsable.

En primer lugar, la educación sobre el cambio climático fomenta la concienciación sobre sus causas y consecuencias, ayudando a las personas a comprender la interconexión entre los sistemas naturales y las actividades humanas. Esta concienciación es esencial para fomentar cambios de comportamiento que reduzcan la huella de carbono, como la adopción de hábitos de consumo sostenibles y el apoyo a iniciativas de energías renovables.

En segundo lugar, empodera a estudiantes y comunidades para convertirse en agentes proactivos del cambio. La educación motiva a los estudiantes a participar en la acción climática, la promoción y la formulación de políticas, amplificando así los esfuerzos colectivos para combatir el cambio climático. Este enfoque participativo inculca un sentido de responsabilidad y urgencia, especialmente entre las generaciones más jóvenes, quienes sufrirán los impactos a largo plazo de las decisiones ambientales actuales.

Además, la incorporación de la educación sobre el cambio climático en los currículos nacionales fomenta el desarrollo del pensamiento crítico y la capacidad de resolución de problemas. Estas competencias son cruciales para comprender la complejidad de los desafíos climáticos y diseñar soluciones innovadoras. También promueve el aprendizaje interdisciplinario al vincular materias como ciencias, geografía, economía y estudios sociales, ofreciendo una perspectiva integral sobre el tema.

Por último, la educación sobre el cambio climático fortalece la resiliencia al preparar a las personas y comunidades para adaptarse a los impactos inevitables del cambio climático. Al comprender los riesgos climáticos locales y globales, los estudiantes pueden contribuir al desarrollo de estrategias de adaptación que protejan los ecosistemas, los medios de vida y la infraestructura.

En conclusión, la educación sobre el cambio climático es una herramienta vital para construir una sociedad informada, comprometida y resiliente, capaz de abordar los múltiples desafíos del cambio climático. Si bien su importancia es evidente, se requieren medidas adicionales con enfoques innovadores para mejorar su eficacia para las generaciones futuras.

La educación ambiental ha formado parte del currículo escolar durante muchos años. Sin embargo, los problemas actuales del calentamiento global, las inundaciones costeras y fluviales, las sequías, las precipitaciones extremas y los incendios forestales demuestran la necesidad de enfoques innovadores. La educación tradicional sobre el cambio climático, a menudo centrada en el aprendizaje memorístico, la memorización y las tareas estandarizadas, está evolucionando gradualmente hacia metodologías más autónomas y centradas en el estudiante. Estos enfoques modernos buscan mejorar el desarrollo del alumnado promoviendo el aprendizaje cooperativo, las habilidades socioemocionales y la exploración indagatoria de temas relacionados con el clima.



La educación ambiental tradicional se enfrenta a varios desafíos clave. En primer lugar, a menudo depende en gran medida de una transmisión unidireccional de información, de profesor a alumno, y carece de la integración de las perspectivas interdisciplinarias necesarias para comprender la naturaleza interconectada de los problemas ambientales. La educación sobre el cambio climático debe abarcar las dimensiones económicas, sociales y políticas para proporcionar a los alumnos una comprensión integral de su naturaleza multifacética.



Otro desafío importante es el escaso enfoque en el aprendizaje experiencial. Sin experiencias prácticas ni aplicaciones reales, los estudiantes pueden tener dificultades para relacionar los conocimientos teóricos con soluciones prácticas, lo que disminuye el impacto educativo en sus actitudes y comportamientos ambientales.

Dado que el cambio climático es un tema en rápida evolución, los materiales educativos tradicionales suelen quedar obsoletos, lo que impide que los estudiantes se familiaricen con los últimos avances tecnológicos en este campo. Además, la formación insuficiente del profesorado en temas relacionados con el cambio climático limita aún más la eficacia de la educación. La falta de un conocimiento profundo de la materia y de herramientas didácticas adecuadas puede dificultar la comprensión de los estudiantes. Los métodos tradicionales también suelen pasar por alto la importancia del aprendizaje socioemocional, esencial para cultivar la responsabilidad, la empatía y la motivación para abordar los problemas ambientales. Sin cultivar estos aspectos emocionales y sociales, los estudiantes pueden no desarrollar una conexión personal y significativa con las preocupaciones ambientales.

Por último, a menudo no se hace hincapié en el aprendizaje colaborativo y basado en la comunidad, lo que puede restringir las oportunidades de que los estudiantes trabajen juntos, compartan perspectivas diversas y participen en acciones colectivas para abordar los desafíos ambientales.

Estas limitaciones dificultan la eficacia de la educación tradicional sobre el cambio climático, dificultando que los estudiantes adquieran una comprensión y un compromiso profundos con el tema. Para abordar estas deficiencias, son cruciales enfoques educativos más innovadores y holísticos.

Nuestro mundo se encuentra atrapado entre la necesidad de desarrollo económico y la limitación de sus recursos. Ambas actividades contribuyen a un mayor deterioro de nuestro planeta. La educación es una de las herramientas más importantes para prolongar la vida de nuestro planeta.



Otro desafío importante es el escaso enfoque en el aprendizaje experiencial. Sin experiencias prácticas ni aplicaciones reales, los estudiantes pueden tener dificultades para relacionar los conocimientos teóricos con soluciones prácticas, lo que disminuye el impacto educativo en sus actitudes y comportamientos ambientales.



Dado que el cambio climático es un tema en rápida evolución, los materiales educativos tradicionales suelen quedar obsoletos, lo que impide que los estudiantes se familiaricen con los últimos avances tecnológicos en este campo. Además, la formación insuficiente del profesorado en temas relacionados con el cambio climático limita aún más la eficacia de la educación. La falta de un conocimiento profundo de la materia y de herramientas didácticas adecuadas puede dificultar la comprensión de los estudiantes.

La enseñanza tradicional necesita cambios debido a las deficiencias mencionadas anteriormente. Según Burbules et al., 2020, la tecnología de la información es un motor de la reforma educativa. Si se espera un aumento significativo de la productividad educativa, es esencial implementar cambios fundamentales y estructurados con el apoyo de la tecnología en los sistemas educativos. La revolución tecnológica en la educación ya no se puede captar simplemente observando las computadoras en el aula. (Burbules, 2020)

La pandemia de COVID-19 puso de relieve el papel crucial de la tecnología en la educación. Con la imposición de restricciones, la demanda de plataformas de aprendizaje y enseñanza en línea se disparó. A pesar de la naturaleza repentina y sin precedentes de la situación, tanto educadores como estudiantes se adaptaron con notable rapidez.





Tras experimentar con herramientas de aprendizaje en línea, los estudiantes encuentran la educación presencial convencional menos atractiva. Como afirman Burbules et al. (2020), el uso de tecnologías de visualización y virtualización ha provocado una transformación en el espacio y el contexto del aprendizaje. Estas tecnologías fomentan un entorno de aprendizaje sensorial, creando un espacio único y distintivo.



El mundo está experimentando una transformación notable impulsada por los rápidos avances tecnológicos. La educación debe adaptarse para seguir el ritmo de estos desarrollos. Una de las herramientas más importantes en esta transformación es la inteligencia artificial (IA). Además, tecnologías prometedoras como la realidad aumentada (RA) y la realidad virtual (RV) ofrecen formas innovadoras para que los estudiantes adquieran experiencia práctica en temas relacionados con el medio ambiente y el cambio climático. Estas tecnologías también les permiten explorar el diseño 3D y el diseño espacial. Se espera que la integración de estas herramientas fomente la curiosidad y la experimentación entre los estudiantes.







Según MATSH, 2024, la educación está evolucionando rápidamente con el creciente uso de tecnologías como la inteligencia artificial (IA) y la realidad virtual (RV) en las escuelas. Cabe destacar que el 82 % de los estudiantes universitarios han adoptado la IA, en comparación con tan solo el 58 % de los estudiantes de secundaria, lo que pone de manifiesto una brecha significativa en la adopción de tecnología entre los niveles educativos.

Además, el uso de IA entre estudiantes y docentes es prácticamente igual: el 67 % de los estudiantes y el 66 % de los docentes incorporan estas herramientas. Este cambio indica que los estudiantes desempeñan un papel activo en la configuración del futuro de la tecnología en la educación.

**Tabla 1:** Uso de IA entre estudiantes y educadores

Categoría	Porcentaje (%)
Estudiantes de universidad que usan IA	82
Estudiantes de secundaria que utilizan IA	58
Estudiantes que adoptan IA	67
Los profesores adoptan la IA	66

Fuente: (MATSH, 2024)

En 2023, el mercado global de la realidad virtual (RV) en educación se valoró en 14.550 millones de dólares y se proyecta que seguirá expandiéndose. Para 2032, se espera que el mercado estadounidense alcance los 11.360 millones de dólares. Este crecimiento se debe a enfoques pedagógicos innovadores, la demanda de aprendizaje a distancia y la creciente integración de la IA en la educación. (MATSH, 2024)

La transformación digital en la educación se está acelerando, con tecnologías como la IA y la RV cada vez más extendidas. Se proyecta que el mercado global de la RV en las escuelas se expandirá significativamente, con un aumento de 47.280 millones de dólares entre 2024 y 2028. Este rápido crecimiento está impulsado por la capacidad de la RV para crear experiencias de aprendizaje inmersivas, con grandes empresas como Microsoft, Facebook, Acer y HP a la cabeza. La RV se utiliza cada vez más para hacer que la educación sea más atractiva e interactiva. En 2023, el mercado educativo de realidad aumentada (RA) y RV se valoró en 3.800 millones de dólares y se espera que alcance los 14.200 millones de dólares para 2028. Las escuelas y las aulas están experimentando el crecimiento más rápido en este sector (MATSH, 2024). Una de las reformas significativas en la educación es la incorporación de los videojuegos como herramienta de enseñanza, que ha ganado popularidad entre las generaciones más jóvenes como una prometedora innovación en el aprendizaje. Otro método avanzado se conoce como "instrucción adaptativa" o "tutoría inteligente". En este enfoque, los estudiantes interactúan con un programa de instrucción en línea que recopila sus respuestas sobre diversos temas. El programa agrega estas respuestas de todos los estudiantes en la plataforma y utiliza modelos analíticos para identificar errores comunes. Con base en estos datos, algoritmos generan tutoriales personalizados para cada estudiante, con el objetivo de mejorar su comprensión y sus habilidades de pensamiento crítico (Burbules, 2020). El aprendizaje adaptativo beneficia no solo a los estudiantes, sino también a los educadores. Esta tecnología permite a los educadores monitorear el progreso de sus estudiantes e identificar lagunas de conocimiento, lo que les permite intervenir y abordar las deficiencias de manera eficaz.



## 1.2. Propósito y alcance

- El objetivo principal de este informe es explorar el papel de los enfoques educativos innovadores en la educación sobre el cambio climático. Mediante el análisis de metodologías docentes modernas, como la gamificación, el aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje experiencial, el informe busca destacar cómo estas estrategias pueden mejorar la participación y la comprensión de la ciencia climática por parte de los estudiantes. Además, busca proporcionar información práctica a educadores y responsables políticos sobre la integración de estas técnicas innovadoras en los planes de estudio.

### Los objetivos clave incluyen:

Evaluación de la eficacia de los métodos tradicionales de educación sobre el cambio climático.

Identificar brechas en los enfoques educativos actuales y proponer soluciones innovadoras.

Destacar el papel de la tecnología, la creatividad y el aprendizaje interdisciplinario en el fomento de la conciencia ambiental.

Proporcionar recomendaciones para profesores, responsables políticos y estudiantes sobre cómo mejorar la educación sobre el cambio climático.

### Público objetivo

Este informe está dirigido a un público diverso, que incluye:

Maestros y educadores: equiparlos con estrategias de enseñanza innovadoras que mejoren la participación de los estudiantes y la alfabetización climática.

Responsables de políticas y administradores de educación: Informar las decisiones políticas y el desarrollo curricular para integrar la educación sobre el cambio climático en los marcos nacionales e institucionales.

Estudiantes y aprendices: Brindarles nuevas metodologías de aprendizaje que hagan que la educación climática sea más interactiva e impactante.

### Alcance del análisis

- El informe se centra en el papel de la innovación en la educación sobre el cambio climático, analizando la eficacia de diversas técnicas educativas. El alcance incluye:
- Análisis comparativo de los métodos de enseñanza tradicionales y modernos.
- Integración de tecnología en la educación sobre el cambio climático, incluyendo IA, AR/VR y gamificación.
- Enfoques de aprendizaje experiencial, como la educación al aire libre y el aprendizaje basado en proyectos.
- Estudios de caso y mejores prácticas de programas de educación climática exitosos en todo el mundo.
- Recomendaciones para la implementación, abordando desafíos y oportunidades en la adopción de modelos de enseñanza innovadores.



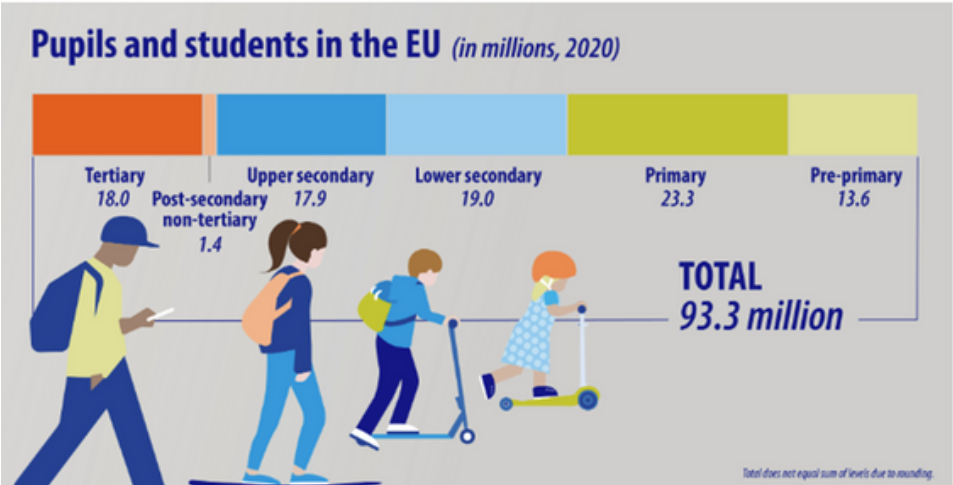


Al abordar estas áreas, el informe proporciona una guía completa para educadores, formuladores de políticas y estudiantes para mejorar la alfabetización climática y empoderar a las generaciones futuras para que tomen medidas significativas contra el cambio climático.

1.3. Público objetivo

Los principales beneficiarios de este informe son los educadores y estudiantes de escuelas primarias y secundarias, ya que desempeñan un papel fundamental en la conformación de la conciencia y la acción climática.

Figura 4: Número de estudiantes en los países de la UE en 2020



Fuente: (eurostat, 2024)

Tabla 2: Número de estudiantes y educadores en los países de la UE en 2022

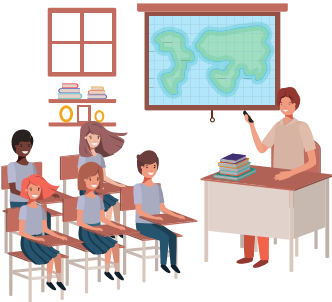
Categoría	# Estudiantes	# Profesores
Escuela primaria	23 millones	1,89 millones
Escuela secundaria inferior	18,9 millones	1,7 millones
Escuela secundaria superior	18,2 millones	1,6 millones
Escuela postsecundaria	1,4 millones	1,8 millones

Fuente: (eurostat, 2024)



En Europa, el número de alumnos de educación primaria y secundaria se presenta en la Tabla 2, junto con el número de docentes en el mismo nivel educativo. Estas cifras constituyen los grupos objetivo de este estudio. La Tabla 3 muestra el número de alumnos de primaria junto con la ratio alumno–profesor. Esta ratio es una medida que puede utilizarse indirectamente para analizar la calidad de la educación (Eurostat, 2024).

La Tabla 3 a continuación muestra la proporción de alumnos por profesor en las escuelas primarias de los países socios del proyecto, en comparación con la media de la UE de 13,3 alumnos por profesor. Islandia presenta la proporción más baja, con 4,4 alumnos por profesor, lo que indica clases con menos alumnos y una atención más individualizada.



Alemania también presenta una ratio relativamente baja de 9, lo que sugiere una mayor disponibilidad de profesorado por alumno. Dinamarca le sigue con una ratio de 10,3, inferior a la media de la UE, lo que implica un sistema educativo equilibrado con un tamaño de clase razonable. España presenta una ratio de 12,6, ligeramente inferior a la media de la UE. Turquía presenta la ratio alumno–profesor más alta de la tabla, con 17,6, significativamente superior a la media de la UE, lo que podría indicar clases con mayor número de alumnos y una posible menor atención individualizada al alumnado. Los datos muestran variaciones significativas entre países: los países del norte de Europa suelen presentar ratios más bajos, mientras que Turquía presenta una ratio más alta, lo que podría afectar a la calidad de la educación (Eurostat, 2024).

**Cuadro 3:** Número de alumnos de primaria y proporción de alumnos por profesor en los países socios del proyecto

Categoría	Estudiantes de primaria	Relación alumno–profesor
Islandia	32.967	4,4
Dinamarca	435.507	10,3
Turquía	2.433.806	17,6
España	5.433.901	12,6
Alemania	3.078.700	9

Fuente: (eurostat, 2024)





La Tabla 4 presenta datos sobre el número de estudiantes en educación secundaria en diferentes niveles (secundaria inferior, secundaria superior y postsecundaria no terciaria), junto con la proporción de alumnos por profesor en los países socios del proyecto. Sin embargo, faltan datos para ciertas categorías.

En educación secundaria inferior, la ratio media de alumnos por profesor en la UE es de 11,6. Entre los países incluidos, Islandia (10,0) y Dinamarca (10,9) superan esta media, lo que indica un menor número de alumnos por profesor. España (10,9) también cumple este estándar. Sin embargo, Alemania (12,8) y Turquía (13,6) superan la media de la UE, lo que significa que tienen un mayor número de alumnos por profesor.

En educación secundaria superior, la ratio media de alumnos por profesor en la UE es de 11,2. España (10,1) es el único país de la tabla con un rendimiento superior a la media de la UE, lo que sugiere un tamaño de clase relativamente menor. Por otro lado, Alemania (12,0), Dinamarca (12,7) y Turquía (12,8) presentan ratios más altas, lo que implica que el profesorado atiende a grupos más numerosos de alumnos. Faltan datos de Islandia en esta categoría.

En cuanto a la educación postsecundaria no terciaria, la mayoría de los países carecen de datos, excepto Alemania (12,2), que presenta una ratio de alumnos por profesor relativamente alta. España dispone de datos sobre el número de alumnos, pero carece de la ratio de alumnos por profesor.

En general, Islandia y Dinamarca destacan por sus favorables ratios de alumnos por profesor en el primer ciclo de secundaria, mientras que España presenta la proporción más baja en el segundo ciclo de secundaria. Turquía presenta el mayor número de alumnos en todos los niveles, con ratios de alumnos por profesor relativamente altas.

**Cuadro 4:** Número de estudiantes de secundaria y proporción de alumnos por profesor en los países socios del proyecto

Categoría	Secundaria inferior	Relación alumno-profesor	Secundaria superior	Relación alumno-profesor	Educación postsecundaria no terciaria	Relación alumno-profesor
Islandia	14.162	10,0	22.523	valor faltante	1.632	valor faltante
Dinamarca	244.531	10,9	291.964	12,7	valor faltante	valor faltante
Turquía	5.293.067	13,6	6.543.599	12,8	valor faltante	valor faltante
España	1.739.274	10,9	1.897.577	10,1	44.478	valor faltante
Alemania	4.470.501	12,8	2.357.587	12	708.256	12,2

Fuente: (eurostat, 2024)



Educadores de primaria y secundaria: Los docentes están a la vanguardia de la educación sobre el cambio climático. Este informe les proporciona estrategias y herramientas innovadoras para mejorar la participación de los estudiantes, el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Al integrar técnicas educativas modernas, como la gamificación, el aprendizaje basado en proyectos y la educación experiencial, los docentes pueden crear entornos de aprendizaje más dinámicos y eficaces. Además, el informe ofrece información sobre cómo la tecnología, como la IA y las simulaciones virtuales, puede apoyar la educación climática.

Estudiantes de primaria y secundaria: Los jóvenes estudiantes son los futuros tomadores de decisiones y guardianes del medio ambiente. Ofrecerles una experiencia educativa climática atractiva, interdisciplinaria y práctica les permitirá desarrollar una comprensión más profunda de la ciencia del clima, la sostenibilidad y la responsabilidad ambiental. Al adoptar métodos de enseñanza innovadores, los estudiantes pueden participar activamente en debates sobre el clima, desarrollar soluciones y aplicar sus conocimientos en contextos reales.





## Cómo se alinea el informe con las necesidades de estos grupos

Este informe busca conectar los métodos educativos tradicionales con las necesidades cambiantes de estudiantes y educadores en el contexto del cambio climático. Se alinea con sus necesidades de las siguientes maneras:

- **Para educadores:**

Proporciona un marco para integrar estrategias de enseñanza innovadoras en la educación sobre el cambio climático.

Destaca los beneficios del aprendizaje basado en la experiencia y la tecnología para mejorar la participación de los estudiantes.

Ofrece recomendaciones sobre enfoques interdisciplinarios para la enseñanza de temas relacionados con el clima.

Aborda desafíos como la falta de capacitación y materiales curriculares obsoletos.

- **Para estudiantes:**

Presenta métodos de aprendizaje interactivos y atractivos que van más allá de la memorización mecánica.

Fomenta la participación activa en la resolución de problemas ambientales y la toma de decisiones.

Les proporciona habilidades digitales y de pensamiento crítico necesarias para abordar los desafíos climáticos.

Apoya el desarrollo de la conciencia ambiental y habilidades de defensa.

Al centrarse en estos grupos objetivo, el informe pretende promover un marco de educación sobre el cambio climático más eficaz e impactante, garantizando que tanto los educadores como los estudiantes estén bien equipados para enfrentar los desafíos de un entorno cambiante.



CLIMATE CHALLENGE

*Adventure*



CC0 1.0 DEED

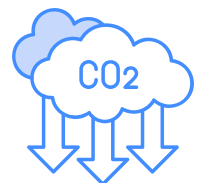
CC0 1.0 Universal

## CAPÍTULO 2: El papel de la innovación en la educación sobre el cambio climático



### 2.1. Por qué la innovación es fundamental para abordar el cambio climático

El cambio climático, impulsado por la actividad humana, impacta cada vez más los ecosistemas y las sociedades globales, con el aumento de las temperaturas, la pérdida de biodiversidad y los fenómenos meteorológicos extremos que causan perturbaciones generalizadas. Para combatir estos desafíos, los países han establecido objetivos ambiciosos, como el objetivo de cero emisiones netas de la UE para 2050 y el de Estados Unidos de reducir las emisiones a la mitad para 2030, inspirado en el Acuerdo de París de 2015. Según la OCDE (2021), los impactos del cambio climático no son solo ambientales, sino también sociales, culturales, éticos y económicos. El aumento y la fluctuación de las temperaturas, la pérdida de biodiversidad y los fenómenos extremos como inundaciones, sequías y tormentas están afectando la vida y los medios de subsistencia de las personas en todo el mundo. Unas respuestas eficaces requieren políticas coherentes, una gobernanza coordinada y la integración de la educación para apoyar una acción climática más amplia. (OCDE, 2021)



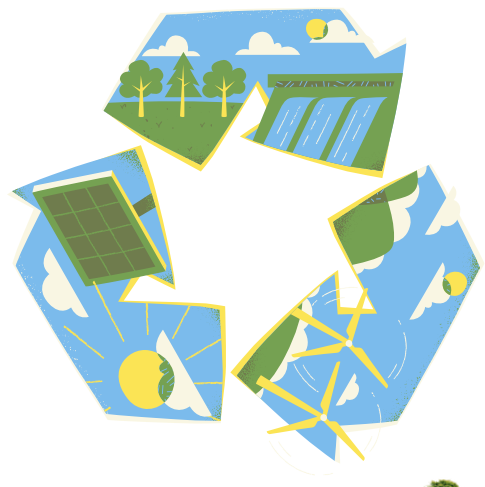
CLIMATE CHALLENGE  
*Adventure*



Aunque los jóvenes no son los únicos responsables de resolver estos complejos desafíos, la educación puede desempeñar un papel crucial en el apoyo a los estudiantes, ayudándolos a participar y promover prácticas sostenibles de diversas maneras. La educación climática y ambiental cumple diversos propósitos en el desarrollo de la alfabetización climática de los estudiantes. Les proporciona el conocimiento, las habilidades y las actitudes necesarias para comprender los principios fundamentales del sistema climático de la Tierra y explorar soluciones al cambio climático causado por el hombre. Empodera a los estudiantes a identificar información creíble, encontrar fuentes confiables y tomar decisiones informadas sobre el cambio climático. Además, anima a los estudiantes a desarrollar un sentido de responsabilidad personal y confianza en sí mismos al participar en acciones individuales y colectivas. La educación también proporciona a los estudiantes herramientas para gestionar las emociones tanto positivas como negativas relacionadas con el cambio climático y sus desafíos asociados. Inspira sus decisiones académicas, profesionales y de vida, influye en sus actitudes, creencias y normas sociales, y los prepara para comunicarse de forma precisa y eficaz sobre el cambio climático con sus familias y comunidades.



Los impactos y efectos socioeconómicos del cambio climático son muy diversos y evolucionan rápidamente. Las estrategias para controlar el cambio climático suelen centrarse en tecnologías limpias como las energías renovables, los vehículos eléctricos, los paneles solares, etc. Sin embargo, siempre se subestima la importancia de una educación de calidad. Las generaciones jóvenes, dotadas de una educación de alta calidad sobre el cambio climático, pueden tener un impacto duradero en los desafíos globales del cambio climático. (Cordero, Centeno y Todd, 2020)



CLIMATE CHALLENGE  
*Adventure*

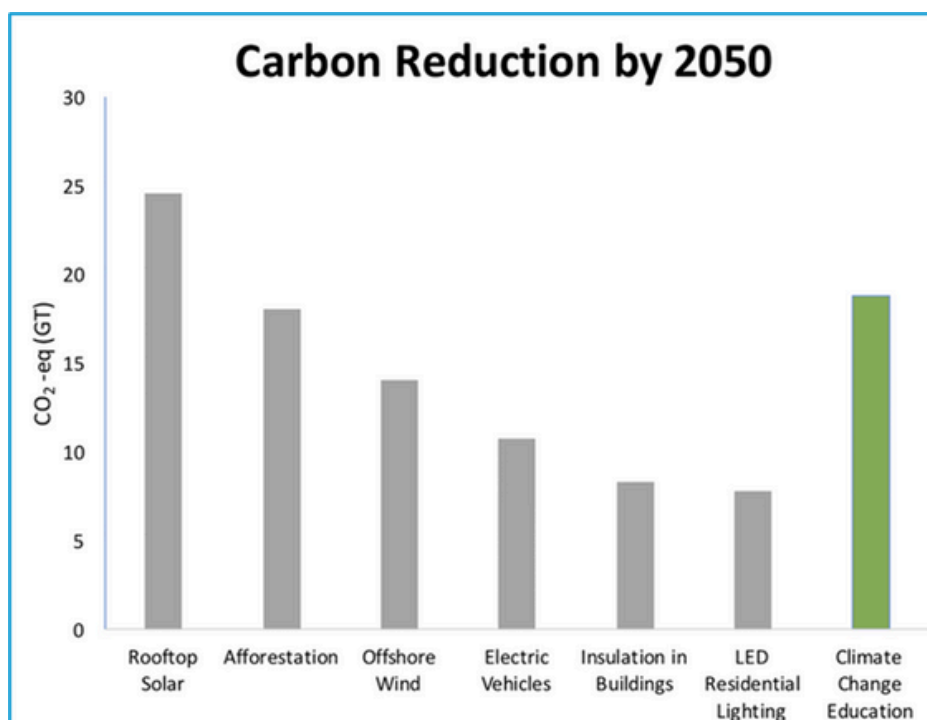


CC0 1.0 DEED  
CC0 1.0 Universal

Una encuesta realizada por Cordero et al. (2020) comparó diversas tecnologías existentes durante un período de 30 años (2020-2050) para evaluar su potencial en la reducción de las emisiones globales de carbono. Las tecnologías examinadas incluyeron la energía solar en tejados, la forestación, la energía eólica marina, los vehículos eléctricos, el aislamiento de edificios, la iluminación residencial LED y la educación sobre el cambio climático. Los resultados indicaron que, con un diseño adecuado, la educación sobre el cambio climático podría ser tan eficaz como otras estrategias de mitigación para reducir las emisiones. El mismo estudio también afirma que si solo el 16 % de los estudiantes de secundaria en países de ingresos altos y medios recibiera educación sobre el cambio climático, se espera una reducción de casi 19 gigatoneladas de dióxido de carbono para 2050.

El Gráfico 1 muestra diferentes estrategias para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, medidas en gigatoneladas (GT). La mayor reducción potencial proviene de la energía solar en tejados, que puede reducir las emisiones en aproximadamente 25 GT. La forestación es la segunda estrategia más efectiva, contribuyendo a una reducción de alrededor de 20 GT. La energía eólica marina también desempeña un papel importante, aunque su impacto es ligeramente menor. Otras medidas, como los vehículos eléctricos, el aislamiento de edificios y la iluminación LED residencial, muestran reducciones moderadas en las emisiones de carbono. La educación sobre el cambio climático, representada en verde, destaca como un factor importante, con una reducción potencial comparable a la de la energía eólica marina y los vehículos eléctricos. Los datos sugieren que, si bien los avances tecnológicos como la energía solar y eólica son cruciales para reducir las emisiones, la educación sobre el cambio climático también puede generar ahorros significativos de carbono al promover la concienciación y el cambio de comportamiento. (Cordero, Centeno y Todd, 2020)

**Gráfico 1:** Comparación de las diversas tecnologías existentes para ayudar a reducir las emisiones globales de carbono



Fuente: (Cordero, Centeno y Todd, 2020)



CLIMATE CHALLENGE  
*Adventure*



CC0 1.0 DEED  
CC0 1.0 Universal



## 2.2. Comprender la intersección de la creatividad, la tecnología y la educación

La creatividad se refiere a la capacidad de generar ideas o creaciones frescas e innovadoras. Implica aprovechar la imaginación y la originalidad para crear algo completamente nuevo o inexplorado previamente. Esta habilidad puede expresarse en diversas formas, como el arte, la escritura, la música, la danza, el diseño y más.

Si bien la creatividad suele vincularse con las artes, su alcance va mucho más allá de este ámbito. También está presente en campos como la ciencia, los negocios y otros aspectos de la vida cotidiana. De hecho, la creatividad es una habilidad crucial que puede cultivarse y desarrollarse con el tiempo. Se nutre de la apertura a nuevos conceptos, la curiosidad, la disposición a experimentar y la capacidad de pensar más allá de los límites convencionales.

La creatividad se considera ampliamente un activo valioso. Permite a las personas resolver problemas, innovar, desarrollar nuevos productos o servicios y proponer ideas que impulsan el progreso y la transformación. Como aspecto fundamental de la experiencia humana, la creatividad desempeña un papel clave para ayudarnos a adaptarnos y prosperar en un mundo en constante evolución.

La creatividad desempeña un papel crucial en la educación y beneficia a estudiantes de todas las edades. Aquí hay algunas razones clave por las que fomentar la creatividad en el aula es esencial:

**Resolución de problemas:** La creatividad permite a los estudiantes pensar de forma innovadora y encontrar soluciones a los desafíos. Esta habilidad es versátil y crucial para el éxito en el mundo actual, en constante evolución.

**Autoexpresión:** A través de la creatividad, los estudiantes pueden expresar sus ideas y emociones con autenticidad. Esto les ayuda a desarrollar su confianza, autoestima y un fuerte sentido de identidad y propósito.

**Participación:** Las actividades creativas hacen que el aprendizaje sea más atractivo y ameno. Cuando se anima a los estudiantes a ser creativos, es más probable que se interesen activamente en su educación y se sientan responsables de su proceso de aprendizaje.

**Colaboración:** La creatividad fomenta el trabajo en equipo al animar a los estudiantes a compartir ideas y colaborar. Esto no solo fortalece sus habilidades para la resolución de problemas, sino que también profundiza sus conexiones interpersonales.

**Adaptabilidad:** Ser creativo ayuda a los estudiantes a adaptarse a nuevas situaciones y a pensar con rapidez. Esta flexibilidad es una habilidad vital que les beneficiará a lo largo de su vida.

Incorporar la creatividad en la educación permite a los estudiantes desarrollar habilidades críticas y la confianza para prosperar en un mundo moderno y dinámico. Al fomentar la creatividad, los educadores pueden empoderar a los estudiantes para que alcancen su máximo potencial.



CLIMATE CHALLENGE  
*Adventure*



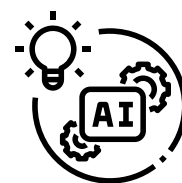
La tecnología está revolucionando la forma en que enseñamos y aprendemos, ofreciendo numerosos beneficios en el aula:

- **Participación:** La tecnología hace que el aprendizaje sea interactivo y atractivo. Herramientas como software educativo, juegos y simulaciones virtuales captan la atención de los estudiantes y los mantienen motivados.
- **Accesibilidad:** La tecnología garantiza el acceso a la educación para todos los estudiantes, independientemente de sus antecedentes o capacidades. Los materiales digitales pueden personalizarse para satisfacer diversas necesidades, mientras que las plataformas en línea brindan acceso universal a los recursos.
- **Colaboración:** Las herramientas tecnológicas facilitan la comunicación y la colaboración entre estudiantes, docentes y padres. Plataformas como foros en línea, herramientas de edición colaborativa y reuniones virtuales fomentan el intercambio de ideas y el trabajo en equipo.
- **Personalización:** La tecnología facilita la enseñanza personalizada, adaptándose a los estilos y necesidades de aprendizaje individuales. Esto permite a los estudiantes aprender a su propio ritmo y centrarse en los temas más relevantes para ellos.
- **Preparación para el futuro:** A medida que la tecnología se integra a la sociedad, los estudiantes deben desarrollar habilidades digitales para tener éxito. Incorporar la tecnología en las aulas los prepara para carreras profesionales en un mundo dominado por la tecnología.

En general, la tecnología puede mejorar significativamente la educación, haciéndola más atractiva, inclusiva y eficaz. Los educadores deben esforzarse por integrar la tecnología de forma inteligente para maximizar su impacto en el aprendizaje y el éxito de los estudiantes.

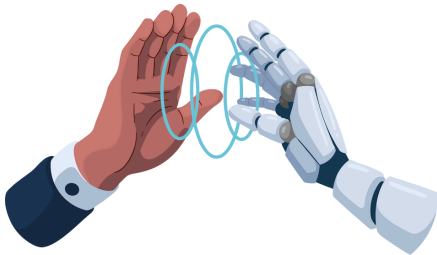
Una de las principales formas en que la creatividad y la tecnología se entrelazan es mediante la mejora y la optimización del proceso creativo. Las herramientas digitales y los programas informáticos permiten a los artistas y diseñadores crear, manipular y refinar imágenes, sonidos y otros medios. Estas tecnologías permiten a los creadores explorar nuevas ideas, experimentar con técnicas y producir obras de forma más eficiente y eficaz. Otro ámbito donde la creatividad y la tecnología se entrelazan es el surgimiento de nuevas plataformas que facilitan la expresión creativa. Las redes sociales y las plataformas en línea han permitido a una nueva generación de creadores compartir su trabajo con un público global. Esto ha creado oportunidades sin precedentes para que artistas y diseñadores muestren su talento, lleguen a un público más amplio y conecten con clientes o fans de formas innovadoras.

Además de transformar el proceso creativo, la tecnología está transformando nuestra percepción y comprensión de la creatividad. Por ejemplo, el análisis de datos y los algoritmos de aprendizaje automático se utilizan para identificar patrones y tendencias en las obras creativas, lo que ofrece información sobre qué ideas podrían tener más éxito. Este enfoque abre nuevas perspectivas sobre la creatividad y allana el camino para nuevas innovaciones.



CLIMATE CHALLENGE  
*Adventure*

La intersección de la creatividad y la tecnología es un espacio dinámico y en constante evolución donde el ingenio humano se encuentra con el progreso tecnológico. A medida que la tecnología avanza, influirá cada vez más en cómo creamos, compartimos e interactuamos con las obras creativas. Para artistas, diseñadores y cualquier persona que valore la creatividad, esta era presenta oportunidades emocionantes para explorar, innovar y redefinir las posibilidades del campo creativo.

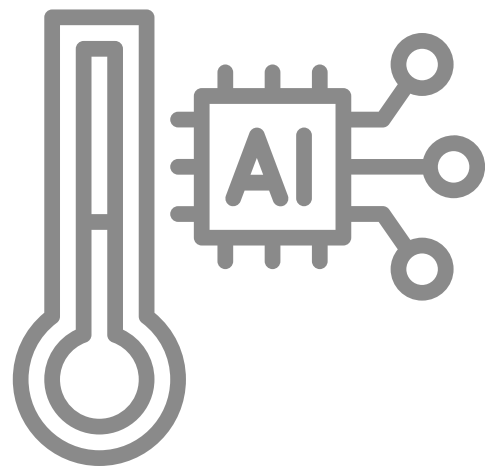


La inteligencia artificial (IA) se ha convertido en una fuerza revolucionaria en el campo del avance tecnológico, con el potencial de transformar diversos aspectos de nuestra sociedad. La conexión entre la inteligencia artificial (IA) y el cambio climático se está convirtiendo en un tema central en la educación. A medida que la tecnología avanza y los problemas ambientales se agravan, es evidente que estas dos áreas deben formar parte de nuestra forma de enseñar y aprender.

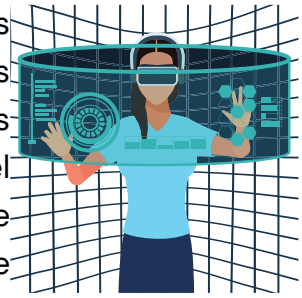
Mediante el uso de herramientas de IA y la enseñanza sobre el cambio climático, las escuelas pueden ayudar a los estudiantes a desarrollar las habilidades necesarias para afrontar los retos futuros. Este enfoque fomenta el pensamiento crítico, la creatividad y la sostenibilidad.

Incorporar temas relacionados con la IA y el clima a la educación ayuda a preparar a los estudiantes para un mundo que cambia rápidamente y les permite construir un futuro más sostenible.

La capacidad de la IA para procesar grandes cantidades de datos permite crear experiencias de aprendizaje personalizadas. Al adaptar la educación a las necesidades de cada estudiante, la IA mejora la comprensión y se adapta a diferentes estilos y ritmos de aprendizaje. Este enfoque promueve la inclusión y garantiza el desarrollo integral de cada estudiante.



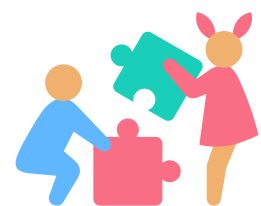
Las herramientas educativas basadas en IA ayudan a los estudiantes a comprender mejor el cambio climático, sus causas y posibles soluciones. Con la realidad virtual impulsada por IA, los estudiantes pueden explorar los ecosistemas afectados por el cambio climático, ofreciendo una experiencia impactante e inmersiva que va más allá de las lecciones tradicionales. Este enfoque práctico fomenta la conciencia ambiental e inspira a los estudiantes a abogar por la sostenibilidad (Emirates Scholar, 2024).



Existen muchas maneras creativas de enseñar el impacto humano en el cambio climático. El impacto de las actividades humanas en el cambio climático es innegable (Labster, 2024). Científicos, profesores y educadores son esenciales para abordar los desafíos ambientales, guiando los esfuerzos para reducir el impacto de las actividades humanas.

El uso de modelos y simulaciones interactivas es una forma de enseñar el cambio climático en las escuelas. Incluir modelos y simulaciones en las clases sobre el cambio climático antropogénico puede ayudar a los estudiantes a comprender y apreciar mejor los ecosistemas naturales y el clima.

Al utilizar módulos de aprendizaje situacional en estas simulaciones y garantizar que los parámetros del modelo incluyan datos científicos precisos y actualizados, los educadores pueden crear una experiencia educativa dinámica y atractiva. Este enfoque no solo mejora el aprendizaje, sino que también dota a los estudiantes de las habilidades de pensamiento crítico necesarias para abordar los desafíos ambientales del mundo real. La adopción de métodos interactivos, como la enseñanza basada en juegos, permite a los educadores simplificar conceptos ambientales complejos y hacerlos más atractivos para los estudiantes. Este enfoque fomenta la participación activa, profundiza la comprensión y fomenta la resolución de problemas de forma divertida e interactiva.



CLIMATE CHALLENGE  
*Adventure*



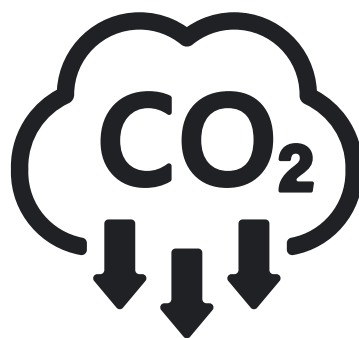
Los profesores modernos pueden aprovechar la tecnología para explicar el cambio climático de manera más efectiva, fomentando la investigación científica entre los estudiantes sobre cuestiones globales como el impacto humano en el medio ambiente.

Organizar seminarios web y presenciales con expertos en cambio climático permite a los estudiantes aprender sobre las aplicaciones prácticas de la ciencia del clima. Además, las visitas virtuales a instalaciones de energía renovable o sitios de conservación pueden brindar información directa sobre cómo el cambio climático afecta a los ecosistemas y las comunidades, lo que hace que el aprendizaje sea más impactante y atractivo.

Conectar el tema del cambio climático con problemas del mundo real es esencial para destacar sus aplicaciones prácticas y su relevancia para abordar los desafíos globales. Aquí hay algunas maneras de lograrlo:

- **Ilustrar el impacto humano:** Analice ejemplos como la pérdida de hábitat que afecta la biodiversidad o el aumento del nivel del mar que amenaza a las comunidades costeras para mostrar los efectos directos de las actividades humanas.
- **Destacar prácticas sustentables:** enfatizar la urgencia de adoptar comportamientos sustentables, como reducir los desechos, conservar los recursos y hacer la transición a estilos de vida más ecológicos.
- **Modelado y políticas climáticas:** explicar cómo los modelos climáticos y las herramientas computacionales predicen tendencias futuras, proporcionando datos críticos para dar forma a políticas y soluciones.
- **Reducción de emisiones globales:** Mostrar esfuerzos científicos y colaboraciones internacionales destinadas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.
- **Promover la energía verde:** destacar la importancia de las fuentes de energía renovables, como la solar y la eólica, para reducir la dependencia de los combustibles fósiles y combatir el cambio climático.

Este enfoque no sólo profundiza la comprensión de los estudiantes, sino que también los inspira a ver el valor de sus acciones para contribuir a un futuro sostenible.



CLIMATE CHALLENGE  
*Adventure*

### 2.3. Brechas actuales en la educación tradicional sobre el cambio climático

En el marco convencional de enseñanza-aprendizaje, el objetivo principal es que los estudiantes adquieran conocimientos, y el éxito de la enseñanza se evalúa en función de su nivel de aprendizaje. Los métodos tradicionales, que suelen impartirse en un aula, implican que los estudiantes reciban pasivamente la información impartida por el profesor. Este modelo sitúa al profesor en el centro del proceso, con aulas que funcionan de forma estructurada y controlada. El aprendizaje colaborativo y las actividades grupales suelen ser mínimas, ya que las clases magistrales son la principal fuente de instrucción.



El enfoque principal de este enfoque suele ser la preparación de los estudiantes para los exámenes y la obtención de excelentes resultados académicos. En este modelo centrado en el docente, los educadores mantienen la autoridad principal, utilizando evaluaciones estandarizadas para medir el rendimiento estudiantil, priorizando sistemas de calificación objetivos. (Renau Renau, 2023)

La educación híbrida, a menudo denominada aprendizaje combinado, combina la instrucción presencial tradicional con elementos de aprendizaje en línea. Al integrar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el sistema educativo, las instituciones pueden establecer entornos de aprendizaje flexibles e inclusivos que satisfagan las diversas necesidades de los estudiantes, fomenten la alfabetización digital y preparen a los estudiantes para los desafíos de la era digital. Este enfoque de enseñanza, que combina la instrucción presencial convencional con componentes en línea, ha atraído la atención de los investigadores.

Entre los colaboradores destacados se encuentran Graham y Dziuban (2007) (Graham y Dziuban, 2007), quienes enfatizan el diseño de entornos de aprendizaje combinado eficaces. Christensen et al. (2011) (Christensen, B. y Johanson, 2011) examinan cómo la innovación disruptiva podría transformar el sistema educativo. Sostienen que los modelos educativos tradicionales no logran abordar las diversas necesidades de los estudiantes y argumentan que las tecnologías disruptivas, como el aprendizaje en línea y combinado, tienen el potencial de revolucionar la educación. Su enfoque aboga por un modelo centrado en el estudiante que utiliza la tecnología para ofrecer experiencias de aprendizaje personalizadas, adaptadas a los estilos y ritmos de aprendizaje individuales.





## CAPÍTULO 3: Análisis de técnicas educativas innovadoras

### 3.1. Gamificación en la educación sobre el cambio climático

Si bien los métodos de enseñanza tradicionales tienen sus ventajas, el desafío en constante evolución del cambio climático exige enfoques innovadores y creativos. Uno de ellos es el uso de videojuegos como una forma atractiva de educar a los estudiantes sobre el cambio climático sin causarles angustia.

La gamificación, que implica aplicar conceptos de diseño de juegos a situaciones no relacionadas con el juego, se ha utilizado para fomentar comportamientos respetuosos con el medio ambiente. Estos principios se han incorporado a juegos de mesa, desafíos de equipo, juegos digitales, aplicaciones móviles e incluso apps creadas por investigadores principalmente con fines de recopilación de datos.

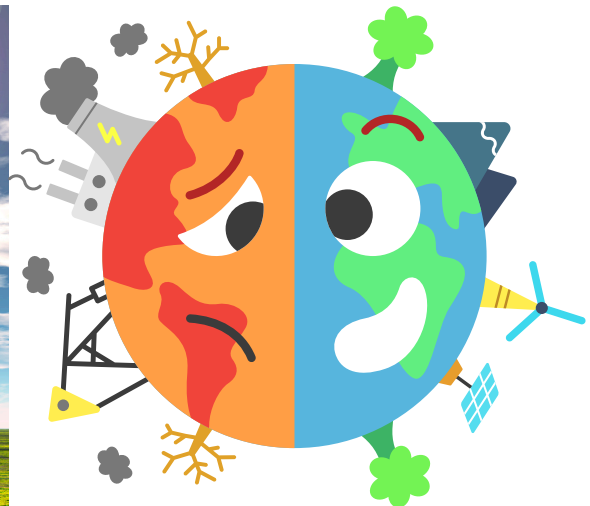
Según la Guía de Gamificación 2024 de Eurodesk, la gamificación desempeña un papel crucial en la mejora de la educación sobre el cambio climático. Al incorporar elementos de juego como puntos, tablas de clasificación y desafíos en contextos educativos, la gamificación aumenta la participación, la motivación y la retención del aprendizaje. Dado que la educación sobre el cambio climático requiere pensamiento crítico y cambio de comportamiento, la gamificación puede facilitar una comprensión más profunda del tema, a la vez que fomenta acciones proactivas. (Eurodesk, 2024)





Los investigadores definen la gamificación como "el proceso de hacer que las actividades se parezcan más a un juego", enfatizando que no todos los contextos no lúdicos que utilizan elementos de diseño de juegos se consideran gamificados. En cambio, la gamificación implica seleccionar, aplicar, implementar e integrar cuidadosamente estos elementos para mejorar la experiencia del usuario, haciéndola más atractiva y placentera, similar a la sensación de un juego tradicional. Los videojuegos tienen la capacidad única de simular los resultados de diferentes decisiones, brindando a los jugadores una experiencia directa de cómo sus decisiones afectan al medio ambiente. Este enfoque interactivo ilustra eficazmente la relación causal entre las actividades humanas y el cambio climático, lo que hace que las lecciones sean atractivas e impactantes (Filament Games, 2023).

Un enfoque eficaz es la implementación de sistemas de puntos, donde los estudiantes ganan puntos por completar tareas relacionadas con el clima, como cuestionarios de sostenibilidad, el seguimiento de su huella de carbono personal o la participación en actividades ecológicas. Además, los sistemas de insignias pueden utilizarse para reconocer logros como la reducción de residuos, la participación en programas de reforestación o la promoción de políticas climáticas. Los cuestionarios y desafíos interactivos refuerzan aún más el aprendizaje al abordar temas como las energías renovables, la conservación y las políticas climáticas de forma atractiva. Las redes sociales y las plataformas digitales también contribuyen a la gamificación, permitiendo a los estudiantes compartir hábitos ecológicos, participar en desafíos climáticos y seguir su progreso a través de aplicaciones móviles gamificadas. (Eurodesk, 2024)



Según Pew Research Center (Pew Research Center, 2015), casi la mitad de los adultos estadounidenses (49 %) juega videojuegos al menos ocasionalmente, mientras que el 10 % se identifica como gamer. Sin embargo, la percepción pública de los videojuegos y sus jugadores sigue siendo matizada y, a menudo, ambivalente, reflejando una mezcla de apreciación, escepticismo e incertidumbre.

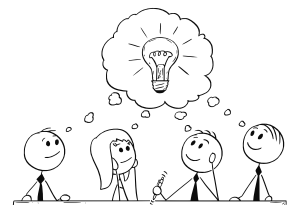


Al abordar los desafíos del cambio climático, diversos juegos y herramientas interactivas ayudan a comprender mejor sus complejidades. Por ejemplo, Climate Interactive ha creado juegos de rol como Climate Action Simulation y World Climate, que se utilizan en entornos que abarcan desde aulas de secundaria hasta cursos de formación para directivos. El potencial de los juegos se reconoce cada vez más, y entidades como agencias gubernamentales, ONG y grupos de adolescentes trabajan en el desarrollo de juegos para abordar los problemas climáticos. A continuación, destacamos algunos juegos destacados con temática climática y de sostenibilidad (Pew Research Center, 2015). Varios ejemplos de éxito ilustran la eficacia de la gamificación en la educación climática. Por ejemplo, las salas de escape con temática ecológica, ya sean virtuales o físicas, desafían a los jugadores a resolver acertijos relacionados con el clima para "salvar el planeta". Las búsquedas del tesoro sobre el cambio climático animan a los estudiantes a descubrir información sobre prácticas sostenibles en su entorno, mientras que los juegos de rol (RPG) centrados en la sostenibilidad permiten a los estudiantes asumir roles como legisladores, científicos o activistas, simulando negociaciones y procesos de toma de decisiones sobre el clima. Además, las plataformas de aprendizaje adaptativo impulsadas por IA adaptan el contenido de educación climática a cada estudiante, lo que garantiza una experiencia de aprendizaje personalizada y efectiva.

Los juegos educativos relacionados con el clima se pueden clasificar como juegos de rol grupales, juegos de computadora, juegos de mesa y aplicaciones. (Climate Interactive, 2023)

### Juegos grupales para la educación sobre el cambio climático:

- **Simulación de acción climática:** un juego de rol altamente interactivo en el que los participantes asumen el papel de diversas partes interesadas para explorar y negociar soluciones para combatir el cambio climático.
- **Clima mundial:** este juego de rol simula las negociaciones climáticas de la ONU, en el que los participantes actúan como representantes regionales y nacionales que trabajan para redactar un tratado para limitar el calentamiento global a 2 °C o menos.
- **Juego de cuña de estabilización:** diseñado para educar a los jugadores sobre estrategias para reducir las emisiones de carbono, este juego utiliza el concepto de "cuñas" para ilustrar los diversos caminos disponibles para lograr los objetivos climáticos.
- **Climate Fresk:** Un taller colaborativo basado en la ciencia que ayuda a los participantes a comprender las causas y consecuencias del cambio climático a través del trabajo en equipo y el pensamiento crítico.



- Estos juegos grupales fomentan el trabajo en equipo, la participación y el pensamiento crítico, lo que los convierte en herramientas poderosas para comprender y abordar los desafíos climáticos.
- Las tecnologías emergentes potencian la gamificación en la educación climática. La realidad aumentada (RA) y la realidad virtual (RV) ofrecen experiencias inmersivas que permiten a los estudiantes explorar regiones afectadas por el clima o simular escenarios climáticos futuros. Además, aplicaciones de aprendizaje gamificado como EcoChallenge, JouleBug y Climate Quest involucran a los usuarios al incorporar misiones y tablas de clasificación para promover prácticas sostenibles. (Eurodesk, 2024)



CLIMATE CHALLENGE  
*Adventure*



CC0 1.0 DEED  
CC0 1.0 Universal



### Juegos de computadora para la concienciación y la acción climática:

- **Sobrevive al siglo:** un juego narrativo basado en la ciencia real que explora los desafíos políticos, ambientales y sociales que enfrenta la humanidad entre 2021 y 2100.
- **Floodland:** Un juego de estrategia de construcción de ciudades ambientado en un mundo sumergido por la crecida del mar debido al calentamiento global. Los jugadores deben encontrar un equilibrio entre diversas culturas y recursos escasos para guiar a su comunidad hacia un futuro sostenible.
- **Crunch Time 2.0:** un juego interactivo de preguntas y respuestas sobre ciencia y sostenibilidad para niños, que se puede jugar individualmente o en el aula para fomentar la participación en conceptos de sostenibilidad.
- **The Climate Game:** creado por el Financial Times, este juego desafía a los jugadores a lograr emisiones netas cero para 2050, minimizando al mismo tiempo los efectos negativos del cambio climático.
- **Terra Nil:** Un juego de construcción de ciudades a la inversa centrado en la restauración de ecosistemas. Los jugadores transforman paisajes áridos en ecosistemas prósperos, reintroducen la fauna y no dejan rastro.

Estos juegos combinan educación y entretenimiento, ofreciendo formas atractivas de explorar las complejidades del cambio climático e inspirar la acción.



### Juegos de mesa para la concienciación climática:

- **Catán del Clima:** Una variante del popular Los Colonos de Catán, esta versión introduce el petróleo como recurso. Si bien acelera el desarrollo, su uso excesivo puede provocar desastres climáticos que pongan en peligro el progreso de los jugadores.
- **Keep Cool – Jugando con el Clima (Alemán):** Los jugadores asumen el rol de líderes políticos nacionales encargados de abordar el cambio climático. Deben tomar decisiones estratégicas sobre el crecimiento económico, sortear las presiones de los grupos de presión y gestionar desastres naturales.



CLIMATE CHALLENGE  
*Adventure*



- **Juego Eclipse Polar:** En este juego, los jugadores se enfrentan a desafíos críticos de toma de decisiones para trazar un rumbo hacia un futuro que evite los aumentos de temperatura más severos causados por el cambio climático.
- **Energético:** Un juego de mesa centrado en el futuro energético de la ciudad de Nueva York. Los jugadores colaboran para comprender la magnitud de la transformación y la cooperación necesarias para alinear los sistemas energéticos de la ciudad con los objetivos del Acuerdo de París.
- **Daybreak:** Desarrollado por los creadores de Pandemic, este juego cooperativo imagina un futuro prometedor. Los jugadores colaboran para implementar tecnologías innovadoras y construir sociedades resilientes, con el objetivo de descarbonizar el planeta y mitigar el cambio climático.



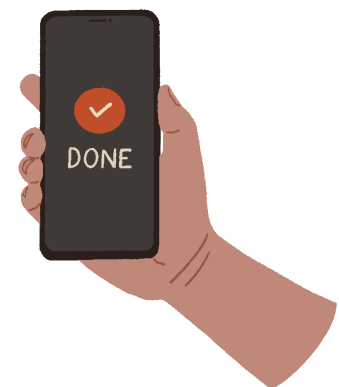
Estos juegos ofrecen formas atractivas de inspirar la resolución colaborativa de problemas y aumentar la conciencia de la dinámica compleja involucrada en la lucha contra el cambio climático.

### Aplicaciones con temática climática:

- **Juego de Cambio:** En esta app, los jugadores construyen y gestionan ciudades mientras equilibran la asignación de recursos y el control de emisiones. Cuantas más emisiones generen, más desafiante será el juego, poniendo a prueba la resiliencia de sus ciudades y su capacidad para mitigar el impacto climático.

Esta aplicación proporciona experiencia práctica de planificación urbana y resiliencia climática, ayudando a los jugadores a comprender el delicado equilibrio entre el desarrollo y la sostenibilidad ambiental.

- **La gamificación** fomenta la motivación intrínseca al hacer que el aprendizaje sea ameno e interactivo, fomentando así el compromiso a largo plazo con comportamientos sostenibles. También promueve el aprendizaje social y colaborativo al facilitar el trabajo en equipo, el debate y la responsabilidad compartida en la acción climática. Además, los mecanismos de retroalimentación en tiempo real, como los puntos y las recompensas, fomentan la participación y mejoran los resultados del aprendizaje. (Eurodesk, 2024)
- A pesar de sus ventajas, la implementación de la gamificación en la educación climática presenta varios desafíos. Garantizar la accesibilidad y la inclusividad es esencial, lo que requiere el desarrollo de juegos climáticos que se adapten a diversos estilos de aprendizaje y contextos. Además, es importante evitar la participación superficial integrando la gamificación con aplicaciones del mundo real para impulsar un cambio de comportamiento significativo. Por último, proporcionar a los educadores la formación y los recursos necesarios es crucial para incorporar eficazmente la gamificación en los planes de estudio de educación climática. (Eurodesk, 2024)

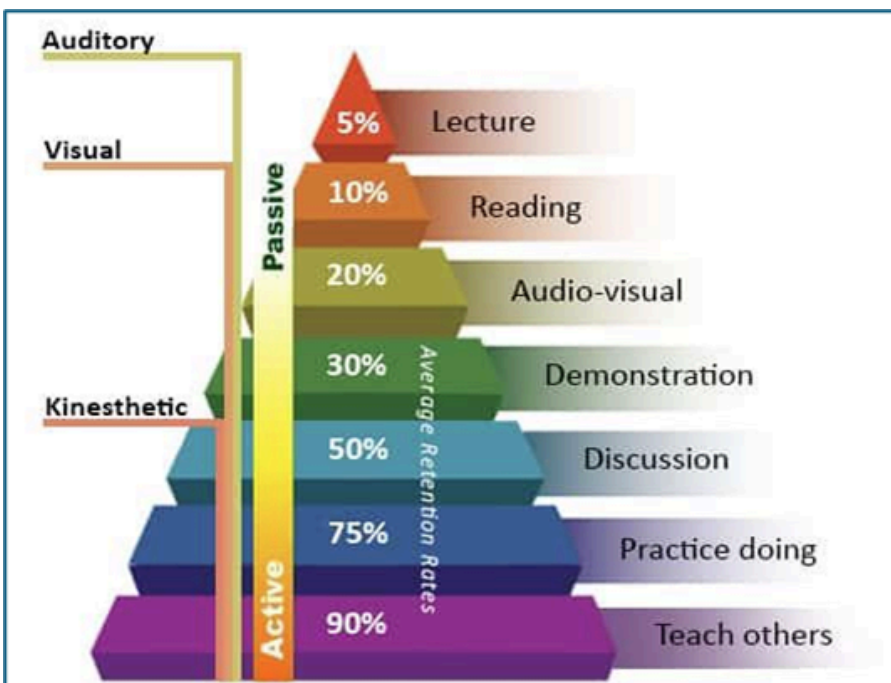


### • 3.2. Aprendizaje basado en proyectos (ABP) con temas ambientales

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) es un enfoque de enseñanza en el que los estudiantes desarrollan conocimientos y habilidades mediante la exploración a fondo de una pregunta, problema o desafío significativo, intrigante y complejo durante un período prolongado. El medio ambiente es un tema fantástico para el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), ya que conecta a los estudiantes con problemas del mundo real y los anima a explorar desafíos complejos. Los estudiantes pueden examinar una amplia gama de temas, como el cambio climático, la sostenibilidad, la conservación o la contaminación, lo que les permite investigar causas, efectos y posibles soluciones. Al trabajar en este tipo de proyectos, los estudiantes no solo adquieren conocimientos, sino que también aprenden habilidades valiosas como la colaboración, la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la comunicación, esenciales para abordar problemas del mundo real. Además, pueden ver el impacto inmediato de sus esfuerzos, lo que hace que la experiencia de aprendizaje sea más significativa y motivadora.

Según el modelo de la "Pirámide del Aprendizaje", desarrollado por el Laboratorio Nacional de Capacitación, los estudiantes suelen retener solo el 10 % de la información que leen de los libros de texto, pero recuerdan hasta el 90 % de lo que aprenden enseñando a otros. Este modelo enfatiza que ciertos enfoques de estudio son más efectivos que otros y que la incorporación de diversos métodos promueve una comprensión más profunda y una retención a largo plazo. (Loveless, 2025)

Figura 5: Pirámide de aprendizaje



Fuente: (Loveless, 2025)

- Las ideas de la Pirámide de Aprendizaje se alinean estrechamente con los principios del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). En el ABP, los estudiantes participan en trabajo práctico y colaborativo para resolver problemas reales, lo que incorpora naturalmente algunos de los métodos de aprendizaje más eficaces que destaca la pirámide, como la participación activa y la enseñanza a otros.



Por ejemplo:

- **Aprendizaje activo:** los estudiantes en PBL aprenden haciendo, lo que implica debates, experimentación y aplicación del conocimiento en la vida real: métodos que han demostrado profundizar la retención.
- **Enseñar a otros:** Un elemento clave del ABP es presentar los hallazgos o soluciones a compañeros, profesores o la comunidad. Al explicar su trabajo a otros, los estudiantes refuerzan su comprensión y recuerdan el material con mayor eficacia.
- **Métodos diversos:** PBL integra varios métodos de aprendizaje como investigación, colaboración, presentaciones y creación práctica, lo que refleja el valor de variar las técnicas de estudio para mejorar la retención y el compromiso.

Al adoptar estas estrategias, el PBL no solo mejora el rendimiento académico, sino que también fomenta habilidades como la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la comunicación efectiva, lo que garantiza una experiencia de aprendizaje más significativa y duradera.

Al aplicar el aprendizaje basado en proyectos (PBL) a la educación ambiental, la conexión con la pirámide de aprendizaje se hace aún más evidente, ya que los estudiantes participan activamente en desafíos ambientales significativos del mundo real.





Este enfoque garantiza un aprendizaje profundo, la retención a largo plazo y el desarrollo de habilidades prácticas. Así se relaciona:

### **Aprendizaje activo a través de desafíos ambientales del mundo real**

La educación ambiental a menudo implica abordar problemas reales como la contaminación, el cambio climático o la pérdida de biodiversidad. En el ABP, los estudiantes pueden trabajar en proyectos como el diseño de un programa de reciclaje para su escuela o la creación de un plan de sostenibilidad para su comunidad. Estas experiencias prácticas se alinean con el énfasis de la Pirámide de Aprendizaje en aprender haciendo, lo que mejora significativamente la retención.



### **Enseñar a otros a través de la defensa del medio ambiente**



Un aspecto fundamental de los proyectos de ABP ambiental es compartir hallazgos y soluciones, ya sea mediante presentaciones, campañas de concienciación o anuncios de servicio público. Enseñar a otros sobre temas como las energías renovables o la conservación del agua no solo refuerza la comprensión de los estudiantes, sino que también genera un impacto duradero en sus comunidades, lo que refleja la tasa de retención del 90 % asociada a la formación de otros.

### **Diversos métodos de estudio en educación ambiental**

El ABP incorpora naturalmente una variedad de métodos de estudio, tales como:

**Investigación:** Los estudiantes analizan datos sobre problemas ambientales locales.

**Colaboración:** los equipos trabajan juntos para desarrollar soluciones creativas.

**Presentación:** Los proyectos finales pueden incluir exhibiciones interactivas, informes o campañas en medios digitales.

Esta variación promueve una comprensión más profunda y apoya la retención a largo plazo destacada en el modelo de la Pirámide de aprendizaje.

### Ejemplo: ABP ambiental en acción

Imagine un proyecto en el que los estudiantes investigan la contaminación hídrica local. Recopilan muestras, analizan datos, consultan con expertos y desarrollan soluciones, como una iniciativa de limpieza comunitaria. Luego, presentan sus hallazgos a las partes interesadas locales o enseñan a estudiantes más jóvenes sobre la conservación del agua. Este proceso no solo profundiza su comprensión, sino que también les permite marcar una diferencia tangible en su entorno.

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) comienza con una pregunta o desafío real que despierta la curiosidad. Los estudiantes exploran esta indagación a través de la investigación, la innovación y el pensamiento crítico. Los elementos clave incluyen una pregunta motivadora, la necesidad de saber, la autonomía del estudiante y habilidades del siglo XXI como la resolución de problemas y la colaboración. El proceso enfatiza la retroalimentación, la revisión y la creación de un producto público que demuestra los resultados del aprendizaje. El ABP permite un aprendizaje dinámico mediante ciclos de indagación, retroalimentación y desarrollo de habilidades. (Green Ninja, 2024)

**Figura 6:** Elementos clave del ABP



Fuente: (Green Ninja, 2024)

Al integrar el ABP con la educación ambiental, los estudiantes no solo dominan el contenido académico sino que también desarrollan un compromiso de por vida con la sustentabilidad y el cuidado del medio ambiente, respaldado por estrategias de aprendizaje de eficacia comprobada.

### 3.3. Aprendizaje experiencial y educación al aire libre

Los estudiantes de primaria y secundaria se encuentran en una etapa particularmente formativa de su desarrollo. Introducirles en las ciencias ambientales puede cultivar un sentido de responsabilidad ambiental, brindándoles los conocimientos y las herramientas necesarias para comprender el mundo natural y su papel en él. A través de la educación en ciencias ambientales, los estudiantes pueden construir una conexión significativa con el medio ambiente al explorar las complejas interacciones entre los seres humanos y la naturaleza. Esta exposición también promueve el aprendizaje práctico y experiencial, como la participación en actividades al aire libre o la realización de proyectos ambientales. Al participar en estas iniciativas, los estudiantes adquieren una comprensión más profunda de los desafíos ambientales y adquieren habilidades prácticas para abordar problemas del mundo real. Además, estas experiencias pueden fomentar un sentido de pertenencia y responsabilidad por su entorno local, inspirando un compromiso con la protección y conservación del medio ambiente (Mansfield, 2023).

Un estudio publicado en la Revista Internacional de Educación Ambiental y Científica destaca los beneficios de la educación al aire libre para mejorar el conocimiento y las actitudes ambientales de los estudiantes (Liu y Chen, 2017). La investigación reveló que los programas de educación al aire libre mejoraron significativamente la comprensión de los estudiantes sobre los problemas ambientales y su comprensión de la interconexión de los sistemas naturales. Además, los participantes desarrollaron actitudes más favorables hacia el medio ambiente y un mayor sentido de responsabilidad personal por su preservación. Estos resultados indican que la educación al aire libre es una herramienta valiosa para promover la alfabetización ambiental y fomentar un mayor sentido de responsabilidad por el mundo natural.





Integrar la educación en entornos al aire libre se reconoce cada vez más como un método eficaz para fomentar una amplia gama de habilidades y beneficios para los niños. Los espacios al aire libre se consideran extensiones valiosas del aula tradicional, ofreciendo diversas oportunidades de aprendizaje que mejoran el bienestar social, físico y emocional de los niños. El aprendizaje al aire libre permite a los niños conectar con la naturaleza, fomentando las habilidades sociales y el crecimiento personal de maneras que los entornos interiores no pueden replicar.



En las escuelas primarias, el aprendizaje al aire libre desempeña un papel estratégico en el fomento del desarrollo integral de los niños. Se extiende más allá del aula tradicional, brindando a los alumnos una valiosa exposición al entorno natural, crucial para el desarrollo de habilidades sociales y personales.

Por ejemplo, las escuelas con acceso a jardines pueden mejorar significativamente el desarrollo social mediante el recreo estructurado. Implementar programas eficaces de aprendizaje al aire libre crea numerosas oportunidades tanto para educadores como para estudiantes, enriqueciendo la experiencia de aprendizaje.

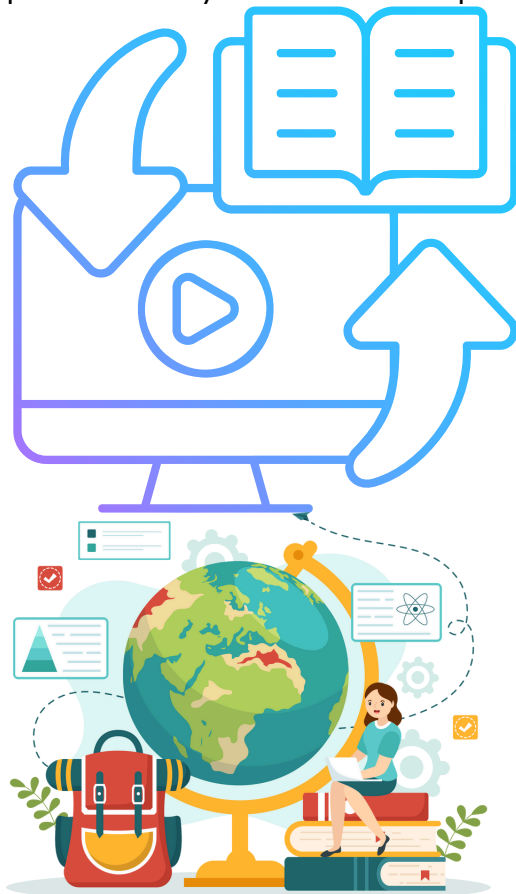




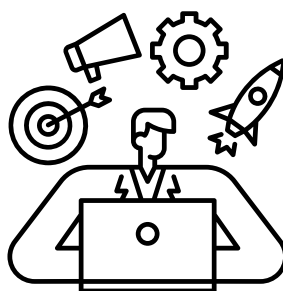
### 3.4. Enfoques de aprendizaje combinado para la concienciación ambiental

En el cambiante mundo de la educación, el aprendizaje combinado se ha convertido en un enfoque híbrido muy eficaz. Al combinar las ventajas de los métodos tradicionales de aula con herramientas digitales, este innovador modelo ofrece a los estudiantes una experiencia de aprendizaje dinámica y personalizada. El aprendizaje combinado, o aprendizaje híbrido, integra la instrucción presencial tradicional con componentes digitales para crear un entorno de aprendizaje flexible y adaptable. Este enfoque busca aprovechar las ventajas de ambos métodos, enriqueciendo la experiencia educativa mediante la incorporación de la tecnología, manteniendo al mismo tiempo los elementos esenciales de la enseñanza tradicional.

Una gran ventaja del aprendizaje combinado es su capacidad para adaptarse a diversos estilos de aprendizaje. Los métodos de clase tradicionales ofrecen un entorno estructurado e interactivo, mientras que los elementos digitales brindan flexibilidad para el aprendizaje a su propio ritmo. Esta combinación permite a los estudiantes interactuar con el material de maneras que se adaptan a sus preferencias y necesidades específicas.



El aprendizaje combinado fomenta la participación activa al incorporar diversos métodos de enseñanza. Las actividades en el aula, como debates, proyectos grupales y experiencias prácticas, se complementan con herramientas digitales como simulaciones interactivas, juegos educativos y recursos multimedia. Esta integración mantiene a los estudiantes activamente involucrados, lo que promueve una comprensión más profunda de la materia. En un mundo cada vez más digital, el aprendizaje combinado ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades esenciales de alfabetización digital. Mediante el uso de plataformas en línea, la colaboración virtual y el uso de recursos digitales, los estudiantes adquieren la competencia tecnológica necesaria para el éxito en el mercado laboral del siglo XXI (Trigyn Technologies, 2023).



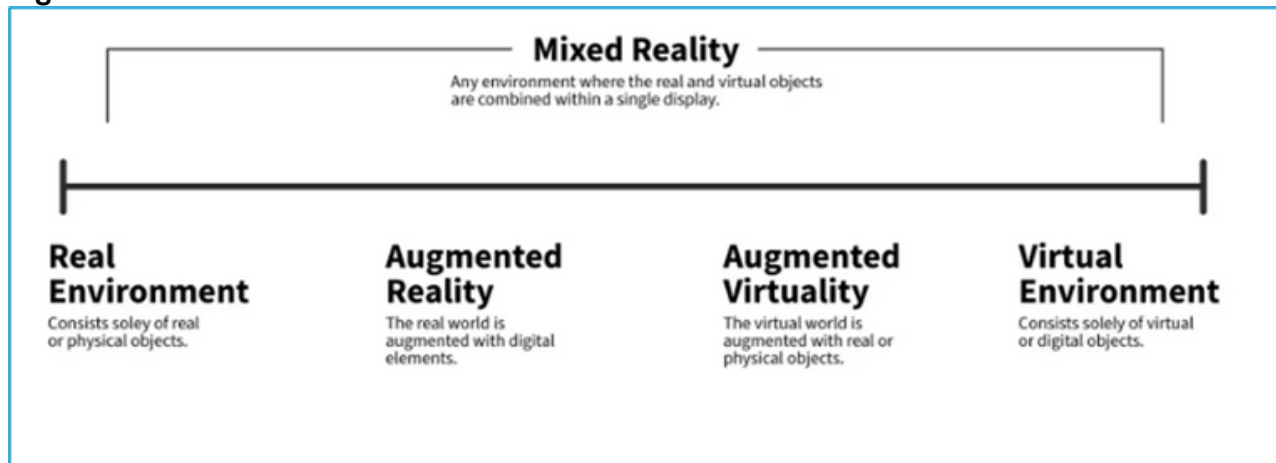
CLIMATE CHALLENGE  
*Adventure*

## CAPÍTULO 4: Aprovechar la tecnología para la educación sobre el cambio climático

### 4.1. Realidad Virtual (RV) y Realidad Aumentada (RA) en el Aprendizaje

El desarrollo curricular tradicional se ve cada vez más reforzado por herramientas de aprendizaje digitales y virtuales para evaluar y abordar riesgos y vulnerabilidades. Las tecnologías de visualización avanzadas, como la realidad virtual (RV) y la realidad aumentada (RA), han introducido experiencias interactivas ampliamente utilizadas en sistemas de formación basados en simulación. Mientras que la RV crea un entorno totalmente digital que imita entornos reales, permitiendo a los usuarios interactuar con su entorno de forma inmersiva, la RA enriquece el entorno físico superponiendo elementos virtuales. Diversos estudios han demostrado que la RV y la RA facilitan eficazmente experiencias de aprendizaje inmersivas y atractivas, permitiendo a los niños visitar virtualmente lugares lejanos o vivir eventos históricos de primera mano. (Bovienzo, 2024)

**Figura 7:** Continuo realidad-virtualidad



Fuente: (Fundación de Diseño de Interacción, 2022)

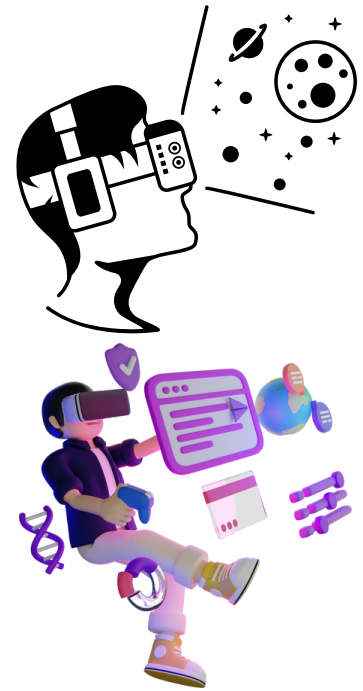
La educación está experimentando una profunda transformación, impulsada por la rápida evolución de la Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Virtual (RV). Si bien los métodos de enseñanza tradicionales siguen siendo eficaces, a menudo les cuesta involucrar plenamente a los estudiantes, fomentando una comprensión profunda y una retención a largo plazo. La RA y la RV abordan este desafío ofreciendo experiencias de aprendizaje inmersivas e interactivas que permiten a los estudiantes visualizar conceptos complejos, participar en capacitaciones prácticas y explorar situaciones reales sin restricciones físicas.

Desde estudiantes de medicina que perfeccionan sus habilidades quirúrgicas en una simulación segura de realidad virtual hasta estudiantes de primaria y secundaria que exploran disciplinas STEM con modelos 3D basados en realidad aumentada (RA), la tecnología inmersiva está transformando la forma en que se absorbe el conocimiento. Diversos sectores, como la formación empresarial, la ingeniería automotriz, la formación histórica y la defensa militar, también están aprovechando la RA y la RV para mejorar el desarrollo de habilidades y el pensamiento estratégico (Digitaldefynd, 2025).



La Universidad Estatal de Cleveland, en colaboración con Merge EDU, ha introducido un innovador método basado en Realidad Aumentada (RA) para mejorar la educación STEM de estudiantes de primaria y secundaria. Con el objetivo de superar los desafíos del aprendizaje STEM tradicional, como la instrucción pasiva basada en libros de texto, el acceso restringido a los recursos de laboratorio y la falta de participación estudiantil, esta iniciativa utiliza la tecnología de RA para crear experiencias dinámicas e interactivas que hacen que los conceptos de ciencia, matemáticas e ingeniería sean más tangibles y atractivos.

Un estudio reciente sugiere que el uso de la realidad virtual (RV) en las aulas para ilustrar el impacto del cambio climático aumenta el interés de los estudiantes en cuestiones ambientales y fomenta comportamientos ecológicos.



CLIMATE CHALLENGE  
*Adventure*



CC0 1.0 DEED  
CC0 1.0 Universal

Dada la limitada investigación sobre cómo la tecnología de realidad virtual (RV) afecta la educación ambiental, un equipo de investigadores estadounidenses exploró si la experiencia en un ecosistema virtual alterado por el clima podría cambiar la perspectiva de los estudiantes sobre su rol en el mundo. En el Centro de Interpretación para Visitantes (VIC) del Paul Smith College, los investigadores crearon un programa educativo inmersivo que simula escenarios climáticos más cálidos mediante tecnología avanzada de videojuegos. Los visitantes del centro, ubicado en las Adirondacks del noreste de Nueva York, recorrieron un sendero forestal dos veces: una en persona y otra a través de una simulación de RV que mostraba diversos cambios ecológicos futuros, como la evolución de las especies de plantas y animales. (Immersive Learning News, 2024)

El estudio, publicado en The Adirondack Journal of Environmental Studies, concluyó que la interacción con la simulación de RV mejoró significativamente el sentido de pertenencia de los participantes. Además, contribuyó a una comprensión más profunda de la ciencia del cambio climático y fomentó una mayor apreciación de su impacto. El informe define el sentido de pertenencia como la forma en que las personas establecen conexiones y desarrollan perspectivas sobre los problemas que afectan a un lugar en particular. A través de grupos focales, los investigadores descubrieron que la tecnología de RV ayudó a los participantes a comprender mejor el significativo impacto ambiental de incluso pequeños cambios de temperatura. Los estudiantes también expresaron su preferencia por este método de aprendizaje inmersivo en lugar de las lecciones tradicionales sobre el cambio climático que habían experimentado previamente. El equipo de investigación, compuesto por la estudiante Stephanie Tyski y el profesor Joe Henderson, enfatiza que las experiencias educativas basadas en RV pueden mejorar la forma en que los educadores ambientales y sobre cambio climático transmiten los futuros cambios ecológicos debidos al calentamiento global. (Jack, 2024)



Los hallazgos sugieren que estos programas podrían abrir nuevas puertas al permitir a los estudiantes explorar lugares que tal vez nunca tendrían la oportunidad de visitar en persona. El estudio también destaca el potencial de las excursiones virtuales para reforzar el aprendizaje, permitiendo a los estudiantes visitar lugares, profundizar en los temas y profundizar su comprensión del material didáctico. El estudio concluye que la RV ya no es solo una novedad en la educación experiencial, sino que se está convirtiendo en una herramienta valiosa para la enseñanza del cambio climático y las cuestiones ambientales. Los participantes mostraron un mayor interés en la ciencia del clima y se mostraron más motivados para adoptar comportamientos ecológicos. (Jack, 2024)



En 2017, WWF, en colaboración con Lenovo y Google, lanzó un proyecto innovador que combina experiencias virtuales y reales para concienciar e inspirar acciones concretas. A través del juego de realidad virtual *Into the Wild*, los jugadores no solo participan en una experiencia digital de conservación, sino que también contribuyen a iniciativas ambientales tangibles. Por ejemplo, cuando los jugadores plantan árboles dentro del juego, se planta un árbol real en el mundo físico, acortando la distancia entre la participación virtual y el impacto en el mundo real. (Inglobe Technologies, 2022)

#### 4.2. Herramientas y aplicaciones digitales interactivas para la concienciación ambiental

A medida que la tecnología digital continúa evolucionando, se han desarrollado cada vez más aplicaciones educativas y herramientas interactivas para mejorar la alfabetización climática y la conciencia ambiental. Estas aplicaciones ofrecen experiencias atractivas, inmersivas e interactivas que ayudan a los estudiantes a comprender problemas ambientales complejos como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y las prácticas sostenibles. Algunos ejemplos destacados son los siguientes:

- **Héroe de la Tierra:** Ayuda a los usuarios a controlar su huella de carbono y les sugiere cambios en su estilo de vida sostenible. (Héroe de la Tierra, 2025)
- **WWF Together:** Presenta narraciones interactivas y experiencias de realidad aumentada para explorar las especies en peligro de extinción y las iniciativas de conservación. (WWF, 2025)
- **EcoChallenge:** Anima a los usuarios a participar en acciones sostenibles diarias y a monitorear su impacto ambiental. (ecochallenge, 2025)
- **JouleBug:** Gamifica la sostenibilidad recompensando a los usuarios por tomar decisiones ecológicas en su vida diaria. (JouleBug, 2025)
- **NASA Earth Now:** proporciona datos satelitales en tiempo real sobre indicadores climáticos globales como la temperatura, los niveles de dióxido de carbono y la masa de hielo. (NASA, 2025)
- **Soluciones climáticas 101 del Proyecto Drawdown:** ofrece videos educativos y contenido interactivo sobre soluciones climáticas. (Proyecto Drawdown, 2025)
- **iNaturalist:** una aplicación de ciencia ciudadana que permite a los estudiantes documentar la biodiversidad y contribuir a proyectos de investigación. (iNaturalist, 2025)

- Los docentes pueden incorporar eficazmente herramientas digitales a su currículo mediante la gamificación, el análisis de datos en tiempo real, las excursiones virtuales, los proyectos de acción climática, el aprendizaje interdisciplinario y los debates para mejorar la educación ambiental e involucrar a los estudiantes en la alfabetización climática. Al aprovechar estas herramientas digitales interactivas, los educadores pueden lograr una concienciación ambiental más atractiva e impactante, fomentando una generación de estudiantes informados y motivados para contribuir a las iniciativas de sostenibilidad.



#### 4.3. Plataformas en línea para proyectos colaborativos sobre cambio climático

Dado que el cambio climático es un desafío global, las plataformas en línea ofrecen excelentes oportunidades para que estudiantes y educadores de todo el mundo colaboren en proyectos ambientales. Estas plataformas facilitan el intercambio de conocimientos, la investigación y la acción colectiva, ayudando a los estudiantes a participar en iniciativas globales de sostenibilidad. Permiten a los usuarios conectar con personas con ideas afines, colaborar en los desafíos ambientales y tomar medidas significativas para un futuro sostenible.

Las alianzas globales en materia de educación ambiental ofrecen numerosas ventajas y fomentan la colaboración y la innovación entre estudiantes de todo el mundo.

Ampliación de conocimientos y perspectivas: los estudiantes adquieren conocimientos de diversas perspectivas culturales sobre el cambio climático y se involucran con estudios de casos globales y desafíos de sostenibilidad del mundo real.

Mejorar la investigación y el intercambio de datos: el acceso a los conjuntos de datos climáticos globales permite un mejor análisis, mientras que la colaboración en proyectos de investigación conduce a soluciones innovadoras.

Fomentar la participación activa: estas asociaciones inspiran a los estudiantes a tomar parte en la defensa del clima en el mundo real y a involucrarse en proyectos ambientales prácticos tanto a nivel local como global.

Fortalecimiento de las habilidades STEM y digitales: los estudiantes desarrollan experiencia en herramientas digitales para el modelado y análisis del clima, mejorando las habilidades en IA, mapeo SIG y visualización de datos.

Creación de un impacto sostenible a largo plazo: al iniciar proyectos ecológicos en sus escuelas y comunidades, los estudiantes contribuyen a la sostenibilidad mientras construyen redes de futuros líderes climáticos.

Estos beneficios empoderan colectivamente a los estudiantes para convertirse en agentes proactivos de cambio en la lucha contra el cambio climático.



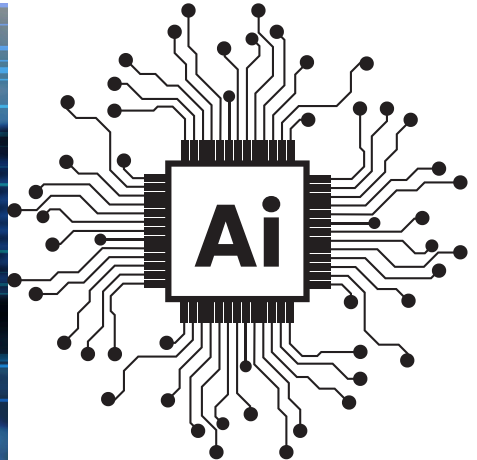
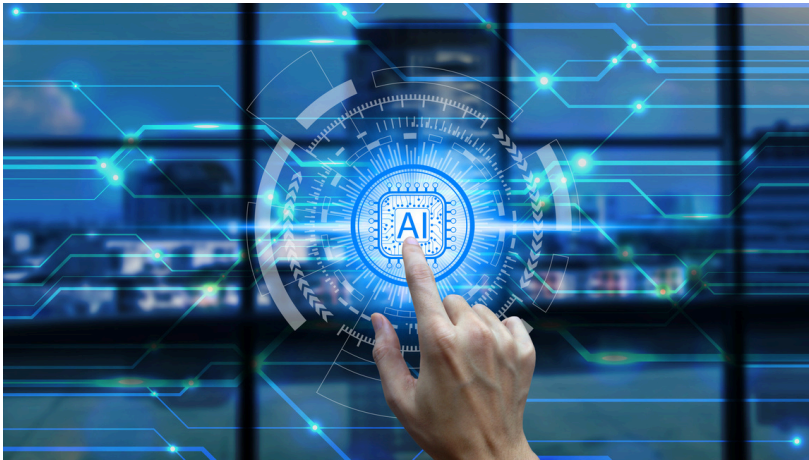
CLIMATE CHALLENGE  
*Adventure*



CC0 1.0 DEED  
CC0 1.0 Universal

#### 4.4. El papel de la inteligencia artificial (IA) en el aprendizaje personalizado

La Inteligencia Artificial (IA) está revolucionando la educación al ofrecer experiencias de aprendizaje personalizadas y adaptadas a las necesidades individuales de cada estudiante. Además, la IA mejora la educación ambiental mediante el análisis de datos complejos para proyectos de sostenibilidad dirigidos por estudiantes. Los sistemas de aprendizaje impulsados por IA se adaptan a las capacidades, estilos de aprendizaje y progreso de los estudiantes, lo que hace que la educación sea más efectiva y atractiva. La IA desempeña un papel crucial en la educación ambiental al permitir a los estudiantes analizar datos complejos sobre el clima y la sostenibilidad. La IA procesa grandes conjuntos de datos ambientales, lo que ayuda a los estudiantes a estudiar los patrones del cambio climático y las tendencias ecológicas. Además, la IA ayuda a los estudiantes a rastrear datos en tiempo real, como los niveles de contaminación, la deforestación y los cambios climáticos. La IA modela los posibles impactos ambientales de las acciones humanas, lo que permite a los estudiantes desarrollar soluciones basadas en datos para la sostenibilidad. Las simulaciones interactivas creadas por IA ayudan a los estudiantes a comprender los efectos de las decisiones políticas en los desafíos ambientales.





## CAPÍTULO 5: Mejores prácticas del mundo

Para mejorar la eficacia de la educación sobre el cambio climático, las mejores prácticas deben basarse en metodologías respaldadas por investigaciones que fomenten la participación, el pensamiento crítico y la aplicación en el mundo real.

El cambio climático es un problema multifacético que requiere conocimientos de diversas disciplinas, como ciencias, geografía, economía y estudios sociales. Los currículos interdisciplinarios ayudan a los estudiantes a comprender la interconexión de los factores ambientales, sociales y económicos (OCDE, 2021).

Las experiencias de aprendizaje práctico, como el trabajo de campo, los experimentos de laboratorio y los proyectos comunitarios, mejoran la retención de conocimientos y la participación de los estudiantes. Los estudios demuestran que el aprendizaje experiencial mejora significativamente la comprensión de los estudiantes sobre la ciencia del clima y fomenta un comportamiento proambiental (Mansfield, 2023).

La incorporación de tecnologías como la inteligencia artificial (IA), la realidad aumentada (RA) y la gamificación en la educación climática hace que el aprendizaje sea más interactivo y eficaz. Las plataformas de aprendizaje adaptativo basadas en IA personalizan el contenido, mientras que las simulaciones de RA/RV ofrecen experiencias inmersivas de los cambios ambientales (Emirates Scholar, 2024).

Las colaboraciones con gobiernos locales, ONG y empresas ofrecen a los estudiantes la posibilidad de aplicar sus conocimientos en la práctica. Los proyectos comunitarios les permiten participar activamente en soluciones ambientales locales, fomentando así su sentido de responsabilidad (Cordero, Centeno y Todd, 2020).

Adaptar el contenido a diferentes estilos de aprendizaje mejora la accesibilidad y la inclusión. La instrucción diferenciada, donde los estudiantes interactúan con materiales en diversos formatos, como videos, ejercicios interactivos y módulos a su propio ritmo, mejora la comprensión y la retención (Labster, 2024).

Existen numerosas aplicaciones exitosas de la educación sobre el cambio climático en el mundo. Estas pueden enumerarse como:

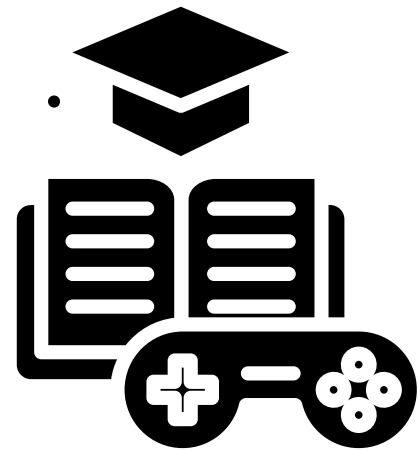
**Modelo finlandés de educación para la sostenibilidad:** Finlandia integra la educación ambiental en todas las asignaturas, garantizando que los estudiantes aprendan conceptos de sostenibilidad desde una edad temprana. El currículo finlandés enfatiza el aprendizaje basado en la indagación, donde los estudiantes analizan los problemas ambientales y proponen soluciones (OCDE, 2021). El currículo básico de educación de Finlandia destaca la capacidad de todos para contribuir a un futuro sostenible, centrándose en cuatro elementos clave: participación, pensamiento sistémico, autosuficiencia y responsabilidad. (Europass Teacher Academy, 2025)



**Iniciativas de Educación sobre el Cambio Climático de la ONU:** Las Naciones Unidas han desarrollado marcos educativos, como la iniciativa de Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS), que proporciona directrices y recursos para la educación climática en todo el mundo. Este programa promueve la participación activa de los estudiantes en proyectos de sostenibilidad (ONU, 2023). El programa de Educación para el Desarrollo Sostenible para 2030 de la UNESCO genera y difunde conocimientos, proporciona orientación política y apoyo técnico a los países, y ejecuta proyectos sobre el terreno. Promueve el aprendizaje entre pares y la innovación mediante el intercambio de información, las redes y las alianzas.

**Gamificación en la Educación Climate Interactive:** La iniciativa Climate Interactive utiliza simulaciones y juegos de rol como la Simulación Mundial del Clima y la Acción Climática para enseñar a los estudiantes sobre las negociaciones internacionales sobre clima y la formulación de políticas. Las investigaciones sugieren que estos juegos mejoran la comprensión de los estudiantes sobre las complejidades de las políticas y fomentan el pensamiento crítico (Climate Interactive, 2023).

**Proyecto Realidad Climática (Global):** El Proyecto Realidad Climática es una iniciativa global de educación y defensa del clima fundada por el exvicepresidente estadounidense Al Gore. Se centra en capacitar a personas para comprender y comunicar la urgencia del cambio climático, empoderarlas para impulsar políticas climáticas justas y efectivas, y promover una transición rápida hacia las energías renovables y las soluciones sostenibles. Opera a través de programas de capacitación, campañas y alianzas, involucrando a una red global de activistas, científicos y líderes para impulsar un cambio sistémico. (Proyecto Realidad Climática, 2025)



**Iniciativa de Escuelas Verdes (Estados Unidos):** La Iniciativa de Escuelas Verdes fue fundada en 2004 por padres con conciencia ambiental, alarmados por la falta de sostenibilidad en las escuelas de sus hijos. Motivada por mejorar la salud ambiental y la responsabilidad ecológica de las instituciones educativas en todo Estados Unidos, la iniciativa busca salvaguardar el bienestar de los niños, tanto dentro como fuera de las escuelas, inspirando y apoyando acciones ambientales entre estudiantes, educadores, padres y legisladores. Sus principales objetivos incluyen: eliminar sustancias tóxicas, promover el uso sostenible de los recursos, desarrollar patios y edificios escolares ecológicos, proporcionar comidas nutritivas y mejorar la alfabetización y la gestión ambiental. La Iniciativa de Escuelas Verdes se dedica a transformar las escuelas en modelos de sostenibilidad para sus comunidades. Al involucrar a los estudiantes en un aprendizaje práctico e indagatorio, fomenta la responsabilidad ambiental a la vez que mejora la salud y la sostenibilidad de las operaciones escolares. La iniciativa promueve políticas, planes de acción y desarrollo profesional que promuevan escuelas de alto rendimiento, rentables y académicamente enriquecedoras. (Iniciativa de Escuelas Verdes, 2025)





**Educación al Aire Libre (Dinamarca y Noruega):** El concepto escandinavo de udeskole (que significa "escuela al aire libre") es un enfoque educativo innovador que fomenta el aprendizaje fuera del aula tradicional. Se ha explorado en varios países nórdicos, adaptándolo a su contexto local. En Noruega, la udeskole es un enfoque educativo que enfatiza las actividades al aire libre y la interacción directa con la naturaleza, ofreciendo una forma de aprendizaje más holística. En Suecia, se incorpora al currículo para ayudar a los estudiantes a desarrollar una conexión más sólida con el medio ambiente y fomentar habilidades prácticas de aprendizaje. La implementación danesa de la udeskole, donde la educación al aire libre se estructura como parte del horario escolar regular y enfatiza la actividad física, la conciencia ambiental y el desarrollo social. La udeskole está dirigida a niños de 7 a 16 años y se caracteriza por actividades educativas regulares al aire libre, generalmente una vez a la semana o cada dos semanas. Este modelo busca hacer que el aprendizaje sea más atractivo al sumergir a los estudiantes en contextos del mundo real, animándolos a explorar y aprender sobre la naturaleza, la sostenibilidad y la resolución de problemas prácticos de forma práctica.



El éxito de estos programas se debe a su sólida conexión con las políticas y la práctica. La colaboración eficaz con gobiernos e instituciones educativas es crucial para su éxito. Estos programas se centran en la formación de educadores para mejorar la calidad de la enseñanza y crear mejores oportunidades de aprendizaje. Los educadores bien capacitados, con un sólido apoyo político, tienen el poder de impulsar la educación climática más allá de sus límites actuales, fomentando una mayor concienciación y acciones significativas. (Red de Niños y Naturaleza, 2025)



**Iniciativas educativas del Pacto Verde Europeo:** A medida que la UE y sus Estados miembros realizan importantes inversiones en tecnologías e infraestructuras verdes, es imperativo abordar el componente humano de esta transición. Esta iniciativa busca apoyar a las instituciones educativas —como escuelas, institutos, universidades y asociaciones de padres— facilitando la adaptación de los planes de estudio existentes y el desarrollo de nuevas asignaturas centradas en la transición verde. El objetivo es dotar a estudiantes y educadores de los conocimientos, las habilidades y la mentalidad necesarios para participar activamente en la transformación sostenible de la sociedad. Al facilitar la creación de un ecosistema educativo verde, esta iniciativa contribuiría a formar una generación de estudiantes no solo conscientes de los desafíos climáticos, sino también con las habilidades necesarias para impulsar el cambio. (Comisión Europea, 2024)



## CAPÍTULO 6: Conclusión

El cambio climático es uno de los desafíos más importantes de nuestro tiempo y requiere una acción urgente y colectiva. La educación desempeña un papel fundamental para dotar a las futuras generaciones de los conocimientos, las habilidades y la motivación necesarios para afrontar esta crisis global. Sin embargo, la educación tradicional sobre el cambio climático a menudo no logra involucrar eficazmente a los estudiantes, recurriendo a métodos obsoletos que no fomentan el pensamiento crítico, la resolución de problemas ni la aplicación práctica.

La educación sobre el cambio climático varía en Islandia, Dinamarca, Turquía, España y Alemania, y cada país incorpora la sostenibilidad y la concienciación ambiental en su currículo nacional. Islandia hace un gran hincapié en la sostenibilidad, integrando la educación climática en su currículo, con especial atención a las energías renovables, en particular la geotérmica y la hidroeléctrica, junto con la responsabilidad ambiental. Las escuelas priorizan el aprendizaje experiencial, animando a los estudiantes a estudiar glaciares, volcanes y ecosistemas afectados por el cambio climático. Dinamarca introduce la educación climática desde una edad temprana, integrando temas de sostenibilidad en asignaturas como ciencias, geografía y ética. El aprendizaje basado en proyectos es un enfoque clave, con la participación de los estudiantes en iniciativas como programas de eficiencia energética y huertos urbanos. El gobierno promueve activamente la educación ambiental a través de iniciativas como las "Asociaciones Climáticas", que fomentan el pensamiento crítico sobre las transiciones verdes. Turquía ha actualizado recientemente su currículo para dar mayor importancia a la educación sobre el cambio climático, especialmente en ciencias y estudios sociales. Dada la vulnerabilidad del país a las sequías, los incendios forestales y los fenómenos meteorológicos extremos, las escuelas priorizan la resiliencia climática. Organizaciones no gubernamentales, como la Fundación TEMA y WWF Turquía, desempeñan un papel crucial en el apoyo a la educación ambiental mediante talleres y proyectos. España ha hecho obligatoria la educación climática, exigiendo a las escuelas que incorporen temas sobre cambio climático en diversas asignaturas. Existen diferencias regionales, con comunidades autónomas como Cataluña y el País Vasco que implementan programas avanzados de sostenibilidad. Además, el activismo juvenil, ejemplificado por movimientos como Fridays for Future Spain, influye significativamente en los debates sobre clima en las escuelas. Alemania integra ampliamente la educación sobre cambio climático en las asignaturas STEM, geografía y ética. El país sigue una estrategia nacional conocida como "Educación para el Desarrollo Sostenible" (EDS), que garantiza la integración de la sostenibilidad en todos los niveles educativos. Las instituciones de formación profesional y las universidades también ofrecen cursos especializados en tecnología verde y disciplinas relacionadas con el clima. En general, cada país adapta su enfoque de la educación climática en función de sus prioridades ambientales y políticas educativas, fomentando la concienciación y la participación del alumnado. (Belma y Barbaros, 2020), (ECCC, 2022)







Este informe ha explorado enfoques educativos innovadores, como la gamificación, el aprendizaje basado en proyectos, la educación experiencial y el aprendizaje combinado, que pueden mejorar la eficacia de la educación sobre el cambio climático. Estas estrategias no solo hacen que el aprendizaje sea más atractivo e interactivo, sino que también garantizan que los estudiantes desarrollen una comprensión más profunda de la ciencia del clima y los principios de sostenibilidad.

Las principales conclusiones de este informe incluyen:

- **La necesidad de innovación:** Los métodos de enseñanza tradicionales deben complementarse con enfoques interactivos y centrados en el estudiante que fomenten la participación activa y el pensamiento crítico.
- **El papel de la tecnología:** la IA, la RA/RV y las herramientas de aprendizaje en línea ofrecen nuevas formas de mejorar la educación climática, haciendo que los conceptos complejos sean más accesibles y atractivos.
- **La importancia del aprendizaje experiencial:** la educación al aire libre, los proyectos prácticos y las aplicaciones en el mundo real son esenciales para reforzar el conocimiento sobre el clima y fomentar la gestión ambiental.
- **El poder del aprendizaje interdisciplinario:** El cambio climático es un problema multifacético que requiere la colaboración entre disciplinas científicas, económicas y sociales. Un enfoque holístico de la educación puede preparar mejor a los estudiantes para comprender y abordar los desafíos ambientales.

RECOMMENDED



### Recomendaciones para acciones futuras

- **Integración de la educación climática en los planes de estudio:** los responsables de las políticas deben garantizar que el cambio climático se integre en los planes de estudio nacionales y escolares, centrándose en el aprendizaje interactivo e interdisciplinario.
- **Proporcionar desarrollo profesional para educadores:** los docentes deben estar equipados con el conocimiento, la capacitación y las herramientas necesarias para implementar estrategias de enseñanza innovadoras de manera eficaz.
- **Aprovechamiento de herramientas digitales y tecnológicas:** las escuelas deberían invertir en plataformas de aprendizaje impulsadas por IA, simulaciones y experiencias educativas gamificadas para mejorar la participación de los estudiantes.
- **Fomentar la participación de la comunidad y el mundo real:** las escuelas deben promover proyectos ambientales, asociaciones con organizaciones locales e iniciativas lideradas por los estudiantes para reforzar el aprendizaje a través de la acción.





- **Investigación y evaluación en curso:** Se deberían realizar más estudios para evaluar el impacto de los enfoques educativos innovadores para perfeccionar y mejorar continuamente las estrategias de educación sobre el cambio climático.

Al adoptar enfoques de aprendizaje modernos y centrados en el estudiante, educadores y legisladores pueden garantizar que la educación sobre el cambio climático no solo sea informativa, sino también empoderadora y orientada a la acción. Equipar a los jóvenes estudiantes con las herramientas y los conocimientos adecuados les permitirá tomar decisiones informadas y contribuir a un futuro más sostenible.



CLIMATE CHALLENGE  
*Adventure*



CC0 1.0 DEED  
CC0 1.0 Universal



# Referencias







- Belma, B., & Barbaros, G. (2020). A Comparison of Secondary School Curricula in Terms of Climate Change Education in the World and Turkey. *Jurnal of Geography*.
- Bovienzo, D. (05 de 06 de 2024). UN Migration. Obtenido de How Virtual and Augmented Reality can Inspire Youth to Take Action on Climate Change: A Focus on Disaster Risk Reduction and Evacuation: <https://environmentalmigration.iom.int/blogs/how-virtual-and-augmented-reality-can-inspire-youth-take-action-climate-change-focus-disaster-risk-reduction-and-evacuation>
- Burbules, N. C. (2020). Five trends of education and technology in a sustainable future. *Geography of Sustainability*, 93–97.
- Children and Nature Network. (2025). Obtenido de <https://www.childrenandnature.org/resources/udeskole-in-scandinavia-teaching-learning-in-natural-places/>
- Christensen, C. M., B., H. M., & Johanson, C. W. (2011). *Disrupting class: how disruptive innovation will change the way the world learns*. New York: McGraw–Hill.
- Climate Interactive. (13 de 07 de 2023). Obtenido de 19 Climate Games that Could Change the Future: <https://www.climateinteractive.org/blog/19-climate-games-that-could-change-the-future/>
- Climate Reality Project. (19 de 02 de 2025). Obtenido de Climate Reality Project: <https://www.climaterealityproject.org/our-mission>
- Cordero, E. C., Centeno, D., & Todd, A. M. (2020). The role of climate change education on individual lifetime carbon emissions. *PLOS ONE*, 1–23.
- Digitaldefynd. (2025). Obtenido de How to Create Immersive Learning Experiences with AR and VR? [5 Case Studies] [2025]: <https://digitaldefynd.com/IQ/create-immersive-learning-experiences-with-ar-vr/>
- Earth Hero . (2025). Obtenido de Take action for people & planet with Earth Hero: <https://www.earthhero.org/>
- ECCC. (2022). National challenges and opportunities in a European context. e-book: European Climate Change Curriculum. Obtenido de European perspectives on climate education.
- ecochallenge. (2025). Obtenido de Real environmental impact takes a team: <https://about.ecochallenge.org/>
- Emirates Scholar. (08 de 01 de 2024). Obtenido de Why AI and Climate Change Will Help Set the Education Agenda in 2024: <https://www.emiratesscholar.com/ai-and-climate-change/>
- Eurodesk. (2024). *Gamification and Game-Based Learning*. Brussels: Eurodesk.
- Europass Teacher Academy. (2025). Obtenido de Environmental Education in Finland: the Eco-Social Approach: <https://www.teacheracademy.eu/course/environmental-education-finland/>
- European Comission. (19 de 12 de 2024). Obtenido de [https://sustainable-energy-week.ec.europa.eu/news/european-green-deals-secret-weapon-education-2024-12-19\\_en](https://sustainable-energy-week.ec.europa.eu/news/european-green-deals-secret-weapon-education-2024-12-19_en)
- eurostat. (09 de 2024). Obtenido de eurostat: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Secondary\\_education\\_statistics](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Secondary_education_statistics)
- Filament Games. (15 de 11 de 2023). Obtenido de Using Games to Teach Young Learners About Climate Change: <https://www.filamentgames.com/blog/using-games-to-teach-young-learners-about-climate-change/>
- Graham, R. C., & Dziuban, C. (2007). Blended Learning Environments. *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*, 269–276.
- Green Ninja. (18 de 01 de 2024). Obtenido de Project-Based Learning Examples: <https://web.greenninja.org/blog/project-based-learning-teacher-guide>





- Green Schools Initiative . (2025). Obtenido de Green Schools Initiative : <http://www.greenschools.net/section.php?id=4.html#:~:text=The%20Green%20Schools%20Initiative%20is,advocacy%20to%20leverage%20their%20efforts.>
- Immersive Learning News. (29 de 04 de 2024). Obtenido de Virtual Reality in Education: A Powerful Tool for Exploring Climate Change: <https://www.immersivelearning.news/2024/04/29/virtual-reality-in-education-a-powerful-tool-for-exploring-climate-change/>
- iNaturalist. (2025). Obtenido de iNaturalist : <https://www.inaturalist.org/>
- Inglobe Technologies. (19 de 01 de 2022). Obtenido de 6 ways VR & AR help you fight Climate Change: <https://www.inglobetechnologies.com/6-ways-vr-ar-help-you-fight-climate-change/>
- Interaction Design Foundation. (21 de 01 de 2022). Obtenido de What is Virtuality Continuum?: <https://www.interaction-design.org/literature/topics/virtuality-continuum>
- Jack, P. (09 de 04 de 2024). Times Higher Education. Obtenido de Virtual reality 'can boost student interest in climate science': <https://www.timeshighereducation.com/news/virtual-reality-can-boost-student-interest-climate-science>
- JouleBug. (2025). Obtenido de Build a resilient team. Pursue a sustainable planet.: <https://www.joulebug.com/>
- Labster. (19 de 02 de 2024). Obtenido de 5 Creative Ways to Teach Human Impact on Climate Change: <https://www.labster.com/blog/5-creative-ways-teach-human-impact-climate-change>
- Loveless, B. (04 de 01 de 2025). THE LEARNING PYRAMID. Obtenido de Education Corner: <https://www.educationcorner.com/the-learning-pyramid/>
- Mansfield, M. (2023). The Impact of Hands-on Environmental Science Lessons on Middle School Students Learning . Monterey Bay: California State University.
- MATSH. (26 de 12 de 2024). Obtenido de Building Positive Impact: <https://www.matsh.co/en/statistics-on-ai-vr-adoption-in-education/>
- Milgram, P. T. (1994). Augmented Reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum. Telemanipulator and Telepresence Technologies (págs. 282-292). Boston: SPIE.
- NASA. (2025). Obtenido de NASA App: <https://www.nasa.gov/apps/>
- Nations, U. (23 de 02 de 2023). The Sustainable Development Goals Report 2023. United Nations. Obtenido de The Sustainable Development GOals Report 2023: <https://sdgs.un.org/goals/goal4#overview>
- OECD. (2021). The Inequalities- Environment Nexus. OECD.
- Pew Research Center. (15 de 12 de 2015). Obtenido de Gaming and Gamers: <https://www.pewresearch.org/internet/2015/12/15/gaming-and-gamers/>
- Project Drawdown. (2025). Obtenido de Climate Solutions 101: <https://drawdown.org/climate-solutions-101>
- Renau Renau, M. L. (2023). Exploring Methodological Approaches in Secondary Education in Castellón, Spain: A Comparative Analysis of Traditional, Blended, and Innovative Teaching. Futurity Education, 232-254.
- Trigyn Technologies. (01 de 12 de 2023). Obtenido de Blended Learning: Combining the Best of Digital and Offline Learning: <https://www.trigyn.com/insights/blended-learning-combining-best-digital-and-offline-learning>
- United Nations. (2023). Obtenido de <https://sdgs.un.org/goals/goal4>
- United Nations. (23 de 02 de 2025). Obtenido de Department of Economic and Social Affairs: <https://sdgs.un.org/goals>
- WWF. (2025). Obtenido de WWF Together App: <https://www.worldwildlife.org/videos/wwf-together-app>

