



Enseñar STEM en el Metaverso: Una colección de unidades didácticas para docentes

EDUCACIÓN STEM BASADA EN EL METAVERSO PARA UN
FUTURO SOSTENIBLE Y RESILIENTE
2023-1-FR01-KA220-SCH-000151516



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.Coop.And





Autores: Lycée polyvalent Clément Ader, Malmö Stad, Digitaliseringsenheten, Eurasia R&D Limited, VAEV R&D GmbH, Inspectoratul Scolar Judetean Teleorman, Agrupamento De Escolas De Barcelos, Colegio Séneca S.C.A

Esta publicación se ha realizado con el apoyo financiero de la Comisión Europea en el marco del proyecto Erasmus+

“Educación STEM basada en el Metaverso para un Futuro Sostenible y Resiliente”,
2023-1-FR01-KA220-SCH-000151516

© Marzo de 2024 – Lycée polyvalent Clément Ader, Malmö Stad, Digitaliseringsenheten, Eurasia R&D Limited,

VAEV R&D GmbH, Inspectoratul Scolar Judetean Teleorman, Agrupamento De Escolas De Barcelos, Colegio Séneca S.C.A

Publicado y editado por Eurasia R&D Limited (Türkiye)

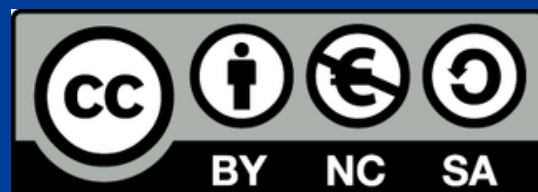
Atribución, compartir en las mismas condiciones

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

Adaptar — remezclar, transformar y crear a partir del material

El licenciante no puede revocar estas libertades siempre que se respeten los términos de la licencia.



Bajo las siguientes condiciones:

Atribución — Debe reconocer adecuadamente la autoría, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de forma que sugiera que el licenciante respalda su uso.

No Comercial — No puede utilizar el material con fines comerciales.

Compartir Igual — Si remezcla, transforma o crea a partir del material, deberá distribuir sus contribuciones bajo la misma licencia que el original.

Sin restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros hacer cualquier uso permitido por la licencia.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Tabla de contenidos

- 04 Introducción
- 05 Inteligencia artificial
- 14 Aprendizaje automático
- 22 Ciencias
- 31 Matemáticas
- 41 Anatomía humana
- 49 Biología
- 58 Fisión nuclear y fusión nuclear
- 69 La importancia del pH en la vida cotidiana
- 77 Energías renovables
- 84 Tecnología sostenible
- 91 Cambio climático
- 100 Un futuro más verde
- 109 Flores, polen y fiebre del heno
- 116 Los mamuts y el cambio climático
- 124 Conclusión



Cofinanciado por
la Unión Europea



Introducción

Desarrollada en el marco del proyecto M-STEM: Educación STEM basada en el Metaverso para un Futuro Sostenible y Resiliente, esta colección consta de catorce unidades didácticas diseñadas para apoyar al profesorado en la enseñanza de contenidos STEM seleccionados. Las unidades incluyen materiales didácticos estructurados cuyo objetivo es facilitar la explicación y la aplicación de temas científicos y tecnológicos complejos en contextos educativos.

Las unidades abarcan una amplia variedad de ámbitos STEM, entre ellos la inteligencia artificial, el aprendizaje automático, las matemáticas, las ciencias, la biología y la anatomía humana, así como contenidos aplicados e interdisciplinares como la fisión nuclear, el pH en la vida cotidiana, el polen, los mamuts, las energías renovables y las tecnologías sostenibles, el cambio climático y los estilos de vida más sostenibles. Se abordan tanto disciplinas STEM fundamentales como retos científicos y medioambientales actuales.

Cada unidad didáctica constituye un recurso docente útil que orienta sobre los objetivos de la clase, los conceptos esenciales y las actividades de aprendizaje vinculadas al tema. Estas unidades están pensadas para apoyar las prácticas docentes actuales y pueden utilizarse o adaptarse a distintos contextos de aula, necesidades del alumnado y recursos disponibles.

La integración de la tecnología digital y virtual en la educación STEM es cada vez más importante, ya que los avances científicos, tecnológicos y sociales están definiendo las competencias necesarias para el aprendizaje y el empleo del futuro. El profesorado familiarizado con contenidos diseñados para entornos de aprendizaje digitales y virtuales está mejor preparado para responder a las nuevas exigencias curriculares y ayudar al alumnado a comprender tecnologías cada vez más presentes en la vida cotidiana.

En este contexto, las unidades didácticas pretenden reforzar la sensibilización y la preparación del profesorado para enseñar contenidos STEM en entornos enriquecidos con tecnología, poniendo el énfasis en la claridad de los contenidos, la flexibilidad pedagógica y su aplicabilidad práctica en el aula en distintos contextos educativos.



Cofinanciado por
la Unión Europea





MSTEM

PLAN DE LECCIÓN: INTELIGENCIA ARTIFICIAL

EDUCACIÓN STEM BASADA EN EL METAVERSO
PARA UN FUTURO SOSTENIBLE Y RESILIENTE
2023-1-FR01-KA220-SCH-000151516



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.Coop.And



Objetivo de la lección:

La inteligencia artificial (IA) está revolucionando numerosos sectores, como la educación, la medicina y el entretenimiento. Esta unidad tiene como objetivo acercar al alumnado a los conceptos básicos de la IA, su relación con el ámbito STEM y su contribución al desarrollo de espacios virtuales como el Metaverso. Al conocer las fortalezas y limitaciones de la IA, el alumnado podrá desarrollar una actitud crítica ante el futuro de la tecnología digital.

Descripción de la lección:

Esta unidad introduce al alumnado en los conceptos fundamentales de la Inteligencia Artificial (IA) y en su papel en la configuración de entornos virtuales como el Metaverso. El alumnado explorará los componentes clave de la IA, entre ellos el aprendizaje automático, las redes neuronales, el procesamiento del lenguaje natural (PLN) y la visión por computador.

Se analizarán aplicaciones reales, como los asistentes virtuales basados en IA, los coches autónomos y los sistemas de aprendizaje adaptativo, con el fin de mostrar el creciente impacto de la IA en la vida cotidiana. La unidad también abordará el papel de la IA en el Metaverso, poniendo especial énfasis en cómo permite que las interacciones virtuales sean más realistas mediante personajes no jugadores (NPC) creíbles, experiencias personalizadas y la generación automatizada de mundos.

Asimismo, se tratarán cuestiones éticas, como los sesgos en la IA, los riesgos para la privacidad y la automatización del empleo, con el objetivo de fomentar el pensamiento crítico del alumnado.

Método de enseñanza de la lección:

Esta unidad se desarrolla mediante un método de enseñanza expositivo que ofrece una forma clara, estructurada y visualmente atractiva de introducir los conceptos de la IA. Este enfoque garantiza que el alumnado reciba información coherente y bien organizada, lo que facilita la comprensión de temas complejos relacionados con la IA en el Metaverso.

Además, el propio formato de la unidad permite que el alumnado aprenda a su propio ritmo, pudiendo revisar los materiales siempre que lo necesite. Aunque el enfoque es principalmente informativo, puede complementarse con debates y actividades de reflexión para aumentar la participación y la comprensión.

La unidad incluye también una sesión de debate destinada a fomentar la implicación del alumnado, así como una actividad en grupo orientada a promover la colaboración y la consideración de distintas perspectivas.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELONAS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPEKTORATUŠ ŠKOLAR
JURISTIAN TELEORMAN



Objetivos de la lección:

Al finalizar esta lección, los alumnos serán capaces de:

- Definir la Inteligencia Artificial (IA).
- Definir los componentes clave de la Inteligencia Artificial.
- Identificar aplicaciones reales de la IA en distintos sectores.
- Explicar el papel de la IA en el Metaverso y en entornos de aprendizaje adaptativo.
- Analizar los retos éticos de la IA en el Metaverso.
- Aplicar el pensamiento crítico para valorar las implicaciones de la IA en la vida cotidiana.

Los objetivos de la unidad se alcanzan mediante un enfoque estructurado y expositivo, que garantiza que el alumnado comprenda los conceptos clave de la IA y sus aplicaciones.

Plan de la lección:

1. Introducción: (10-15 minutos)

- Actividad de motivación: Pedir al alumnado que comparta sus experiencias con herramientas basadas en IA (por ejemplo, Siri, Google Assistant o ChatGPT).
- Explicación breve: Definir la IA y sus funciones principales.
- Debate: Explicar en qué se diferencia la IA de la programación tradicional e introducir sus componentes principales (aprendizaje automático, redes neuronales, procesamiento del lenguaje natural y visión por computador).

Parte principal (25-30 minutos)

2. La IA en el mundo real:

- Mostrar ejemplos de la IA en la vida cotidiana (asistentes virtuales, coches autónomos, aplicaciones sanitarias, chatbots).
- Analizar cómo la IA mejora la eficiencia en distintos sectores.

3. La IA en el Metaverso:

- Explicar cómo la IA genera entornos virtuales, gestiona las interacciones con los personajes no jugadores (NPC) y crea experiencias personalizadas.
- Introducir los sistemas de aprendizaje adaptativo y las aulas virtuales impulsadas por IA.



Cofinanciado por
la Unión Europea



4. Consideraciones éticas:

- Debatir sobre los sesgos de la IA, las preocupaciones relacionadas con la privacidad, la automatización del empleo y la dependencia excesiva de la IA.
- Fomentar el pensamiento crítico preguntando al alumnado cómo regularían el uso de la IA en los espacios virtuales.

5. Ejercicio práctico: Capacidades y limitaciones de la IA (15-20 minutos)

En esta actividad, el docente presentará una serie de afirmaciones sobre las capacidades de la IA y pedirá al alumnado que decida si cada afirmación es verdadera o falsa. El docente guiará al alumnado en el razonamiento que hay detrás de cada respuesta, aportando ejemplos reales para ilustrar las fortalezas y las limitaciones de la IA.

- Mostrar las afirmaciones en la pizarra o leerlas en voz alta.
- Pedir al alumnado que decida qué tareas puede realizar la IA y cuáles no.
- Analizar cada afirmación, explicando por qué la IA destaca en ciertos ámbitos (por ejemplo, el análisis de datos o el reconocimiento facial), pero presenta limitaciones en otros (como la creatividad propia del ser humano o la comprensión emocional profunda).
- Aportar ejemplos de aplicaciones reales, como asistentes virtuales basados en IA, coches autónomos o arte generado mediante IA.
- Este ejercicio implicará al alumnado en el pensamiento crítico y le ayudará a desarrollar una comprensión más profunda de las aplicaciones prácticas de la IA y de sus límites.

6. Conclusión (10 minutos)

- Repasar las ideas clave.
- Debate abierto: «¿Qué es lo que más te entusiasma o te preocupa del futuro de la IA?»



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELONAS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPECTORATUS SCOLAR
JURISTIAN TELEORMAN



Tabla de lecciones

PLAN DE CLASE	
Introducción: <ul style="list-style-type: none">• Objetivos de aprendizaje• «Comparte tu experiencia» Debate• Definición de inteligencia artificial	10-15 minutos
Componentes clave de la IA <ul style="list-style-type: none">• Aprendizaje automático• Redes neuronales• Adquisición natural del lenguaje• Visión artificial La IA en el mundo real <ul style="list-style-type: none">• Asistentes personales• Coches autónomos• IA aplicada a la sanidad• Chatbots	15 minutos
El papel de la IA en el metaverso <ul style="list-style-type: none">• Personajes no jugables (NPC)• Experiencias personalizadas• Creación automatizada de mundos• Aprendizaje mejorado con IA Aprendizaje adaptativo en aulas virtuales <ul style="list-style-type: none">• Ajustes en tiempo real• Rutas de aprendizaje automatizadas• Calificación y comentarios automatizados.	15 minutos



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd



Lesson table

Plan de clase	
Desafíos éticos de la IA en el metaverso: <ul style="list-style-type: none">• Sesgo y equidad• Seguridad y privacidad de los datos• Automatización del trabajo• Dependencia excesiva de la IA	10 minutos
Conclusión y ejercicios prácticos	15 minutos



Cofinanciado por
la Unión Europea



Recursos

- Presentaciones con diapositivas sobre los conceptos y aplicaciones de la IA.
- Vídeos que muestren la IA en funcionamiento (por ejemplo, en coches autónomos, asistentes virtuales o NPC en videojuegos).
- Artículos e informes en línea sobre el impacto de la IA en distintos sectores.
- Acceso a Internet para la investigación en grupo.

Recursos utilizados para crear la lección:

- Benjamins, R., Rubio Viñuela, Y., Alonso, C. (2023). Social and ethical challenges of the metaverse: opening the debate. AI Ethics. <https://doi.org/10.1007/s43681-023-00278-5>
- The basic components and branches of AI. (14 de julio de 2023). SOCi. <https://www.soci.ai/knowledge-articles/branches-of-artificial-intelligence/>
- Navigating the ethical landscape of the metaverse: Challenges and solutions. (s. f.). The UK's Technology Trade Association (techUK). <https://www.techuk.org/resource/navigating-the-ethical-landscape-of-the-metaverse-challenges-and-solutions.html>
- The role of AI in shaping the Metaverse: Bridging the virtual and real worlds. (21 de febrero de 2025). Dataleon – AI Powered Data Automation & Identity Verification. <https://www.dataleon.ai/en/blog/the-role-of-ai-in-shaping-the-metaverse-bridging-the-virtual-and-real-worlds>
- Valliani, J. (30 de octubre de 2024). Learn AI: Guide to understanding artificial intelligence. Work Life by Atlassian. <https://www.atlassian.com/blog/artificial-intelligence/learn-ai>
- Virtual classrooms & adaptive learning: Modern education. (s. f.). Giggle Academy. <https://www.giggleacademy.in/virtual-classrooms-and-adaptive-learning-modern-education>
- What are the components of AI? (11 de enero de 2024). Ello Talent. <https://ello.io/components-of-ai/>
- Benjamins, R., Rubio Viñuela, Y., Alonso, C.: Social and ethical challenges of the metaverse: opening the debate. AI Ethics (2023). <https://doi.org/10.1007/s43681-023-00278-5>
- The basic components and branches of AI. (2023, July 14). SOCi. <https://www.soci.ai/knowledge-articles/branches-of-artificial-intelligence/>
- Navigating the ethical landscape of the metaverse: Challenges and solutions. (n.d.). The UK's technology trade association. <https://www.techuk.org/resource/navigating-the-ethical-landscape-of-the-metaverse-challenges-and-solutions.html>
- The role of AI in shaping the Metaverse: Bridging the virtual and real worlds. (2025, February 21). Dataleon - AI Powered Data Automation & Identity Verification. <https://www.dataleon.ai/en/blog/the-role-of-ai-in-shaping-the-metaverse-bridging-the-virtual-and-real-worlds>
- Valliani, J. (2024, October 30). Learn AI: Guide to understanding artificial intelligence | Atlassian. Work Life by Atlassian. <https://www.atlassian.com/blog/artificial-intelligence/learn-ai>
- Virtual classrooms & adaptive learning: Modern education. (n.d.). Giggle Academy. <https://www.giggleacademy.in/virtual-classrooms-and-adaptive-learning-modern-education>
- What are the components of AI? (2024, January 11). Ello Talent. <https://ello.io/components-of-ai/>

Trabajo a realizar y tareas asignadas:

Durante la lección:

- El alumnado analiza una aplicación de IA y presenta sus ventajas y desventajas.
- Debates en grupo sobre los retos éticos de la IA en los espacios virtuales.

Tareas:

1. Investigar un sistema de IA y redactar un resumen de una página sobre su impacto en la sociedad.
2. Elaborar una breve presentación sobre una innovación en IA que podría mejorar los entornos de aprendizaje virtual.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELONAS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPEKTORATUŠ ŠKOLAR
JURISTIAN TELEGRAMAN



Evaluación e indicadores:

La evaluación se realizará a través de la participación del alumnado en los debates, la precisión en el análisis de aplicaciones de IA y su implicación en la actividad práctica. Los indicadores de éxito incluyen la capacidad para identificar correctamente las capacidades y limitaciones de la IA, explicar el papel de la IA en el Metaverso y valorar de forma crítica los retos éticos.

Las tareas para casa y las presentaciones en grupo también se evaluarán en función de su claridad, profundidad y adecuada aplicación de los conceptos.

Evaluación e indicadores específicos:	
Resultados esperados	Los estudiantes deben demostrar una comprensión clara de los fundamentos de la IA, su papel en el Metaverso y sus implicaciones éticas.
Métodos de evaluación	<ul style="list-style-type: none">• Participación en debates y actividades de grupo• Análisis de calidad de la implementación de la IA y respuestas basadas en escenarios• Claridad y profundización de las tareas asignadas.
Indicadores de éxito	<ul style="list-style-type: none">• Capacidad para explicar conceptos y aplicaciones de IA• Evaluación crítica del papel de la IA en la sociedad y entornos virtuales• Participación reflexiva en debates éticos• sobre la IA.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Resumen de la lección

Esta lección es una exploración en profundidad de la inteligencia artificial (IA) y sus usos en el metaverso. Los alumnos explorarán los fundamentos de la IA y sus componentes más significativos, como el aprendizaje automático, las redes neuronales, el procesamiento del lenguaje natural y la visión artificial. A través de interesantes debates y ejemplos del mundo real, los alumnos descubrirán cómo se utiliza la IA en diversos sectores, como la sanidad, la educación y los mundos virtuales. Gran parte de la lección se dedica al impacto de la IA en el metaverso, donde aporta valor a la experiencia de los usuarios a través de personajes no jugadores (NPC) realistas, experiencias específicas para cada usuario y la generación procedural de mundos. En la lección también se tienen en cuenta las cuestiones éticas que acompañan a la aplicación de la IA, que abarcan los sesgos, las preocupaciones sobre la privacidad, la automatización del trabajo y la dependencia excesiva de los sistemas impulsados por la IA. Para reforzar sus conocimientos, los alumnos realizarán una actividad práctica interactiva en la que examinarán las capacidades y limitaciones de la IA. Al final de esta sesión, los alumnos habrán adquirido una comprensión completa de las aplicaciones, las implicaciones éticas y las perspectivas de la IA, lo que les permitirá evaluar críticamente las contribuciones de la IA en el diseño de nuestro entorno digital.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELONAS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMĂN





MSTEM

PLAN DE LECCIÓN: APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

EDUCACIÓN STEM BASADA EN EL
METAVERSO PARA UN FUTURO SOSTENIBLE
Y RESILIENTE 2023-1-FR01-KA220-SCH-
000151516



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.Coop.And



Objetivo de la lección:

Esta unidad tiene como objetivo introducir al alumnado en el aprendizaje automático (Machine Learning) y en su papel dentro de la Inteligencia Artificial. Al comprender los fundamentos del ML, el alumnado podrá ver cómo los sistemas basados en datos están transformando distintos sectores, incluido el Metaverso. Este conocimiento les ayudará a valorar el potencial de la IA para crear entornos virtuales inteligentes e interactivos.

Descripción de la lección:

Esta unidad introduce al alumnado en los conceptos fundamentales del aprendizaje automático (Machine Learning, ML) y en sus aplicaciones, especialmente en el Metaverso. El alumnado aprenderá cómo los algoritmos de ML procesan datos, identifican patrones y realizan predicciones sin necesidad de programación explícita.

La unidad abordará los componentes clave del ML, los distintos métodos de aprendizaje (supervisado, no supervisado y por refuerzo) y aplicaciones reales como la sanidad basada en IA, los coches autónomos o los entornos virtuales inteligentes. Se prestará especial atención a cómo el ML mejora el Metaverso mediante la creación de experiencias digitales adaptativas, reactivas e inmersivas.

A través de debates, ejercicios interactivos y aplicaciones prácticas, el alumnado desarrollará una comprensión más profunda de cómo el ML influye en la tecnología actual y en las innovaciones futuras.

Método de enseñanza de la lección:

Esta unidad se impartirá mediante una combinación de explicación teórica, ejercicios prácticos y debates abiertos. La parte expositiva proporcionará al alumnado los conocimientos básicos sobre el aprendizaje automático, incluidos sus componentes clave y sus aplicaciones.

Los ejercicios prácticos permitirán al alumnado trabajar de forma directa con los conceptos de ML, por ejemplo analizando conjuntos de datos o identificando patrones en tecnologías basadas en IA. Los debates abiertos fomentarán el pensamiento crítico, invitando al alumnado a reflexionar sobre cuestiones éticas, desarrollos futuros y el papel del ML en el Metaverso.

Al combinar el aprendizaje estructurado con la participación activa, este enfoque garantiza que el alumnado no solo comprenda los aspectos técnicos del ML, sino que también desarrolle la capacidad de aplicar sus conocimientos en contextos reales.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELONAS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMĂN



Objetivos de la lección:

Al finalizar esta lección, los alumnos serán capaces de:

- Definir el aprendizaje automático (Machine Learning, ML).
- Identificar los componentes clave del aprendizaje automático.
- Explicar los distintos tipos de aprendizaje automático.
- Reconocer aplicaciones reales del ML, especialmente en el Metaverso.
- Comprender cómo los sistemas de ML “aprenden” y realizan predicciones.
- Identificar el proceso de entrenamiento de un modelo de aprendizaje automático.
- Explicar los retos y el futuro del ML.

Plan de clase:

Introducción (10min)

- Breve debate sobre la Inteligencia Artificial y el aprendizaje automático.
- Ejemplos reales de aplicaciones del ML (recomendaciones de Netflix, coches autónomos).
- Explicación del papel del ML en el Metaverso.

Conceptos básicos (30 min)

- Definición del aprendizaje automático y sus componentes clave (datos, modelo, algoritmo y retroalimentación).
- Tipos de ML: aprendizaje supervisado, no supervisado y por refuerzo.
- El proceso de entrenamiento de un modelo de aprendizaje automático.

Aplicaciones en el mundo real (20 min)

- ML en juegos y entornos virtuales interactivos.
- Cómo los NPC (personajes no jugadores) se adaptan y mejoran a través del ML.
- Debate sobre los retos del ML, como el sesgo, el sobreajuste y la calidad de los datos.

Actividad interactiva (20 min)

- Un experimento sencillo de ML en el que el alumnado clasifique datos (por ejemplo, identificando patrones en un conjunto de datos).
- Debate en grupo sobre el futuro del ML en el Metaverso.

Conclusión y preguntas y respuestas (10 min)

- Repasar los conceptos clave.
- Debate abierto sobre las implicaciones éticas de la IA.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELONAS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPEKTORATUŠ ŠKOLAR
JURISTIAN TELEGRAMAN



Tabla de lecciones

Plan de clase	
Introducción <ul style="list-style-type: none">• Objetivos de aprendizaje• Definición del aprendizaje automático	10 minutos
Componentes clave del aprendizaje automático <ul style="list-style-type: none">• Algoritmo de aprendizaje del modelo de datos• Retroalimentación/Predicción Tipos de aprendizaje automático <ul style="list-style-type: none">• Aprendizaje supervisado y no supervisado• Aprendizaje por refuerzo• Ejemplos	15 minutos
Salud Entretenimiento Finanzas Metaverso <ul style="list-style-type: none">• Salud• Entretenimiento• Finanzas• Metaverso El papel de los datos en el aprendizaje automático <ul style="list-style-type: none">• Importancia de la calidad de los datos• Datos de entrenamiento frente a datos de prueba El proceso de entrenamiento de un modelo de aprendizaje automático	15 minutos



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELONAS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMĂN



Tabla de lecciones

Plan de clase	
<p>Ejemplo de una tarea sencilla de aprendizaje automático</p> <p>Desafíos comunes en el aprendizaje automático</p> <ul style="list-style-type: none">• Problemas de calidad de los datos• Sobreajuste (overfitting)• Sesgo en el aprendizaje automático <p>El futuro del aprendizaje automático</p> <ul style="list-style-type: none">• Sanidad basada en IA• Vehículos autónomos y aprendizaje por refuerzo• Asistentes personales más inteligentes y compañeros virtuales	15 minutos
Tiempo de debate	10 minutos



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd



Recursos

- Diapositivas de presentación sobre conceptos y aplicaciones de ML.
- Artículos y reportajes online sobre el impacto de la IA en diferentes sectores.
- Acceso a Internet para la investigación en grupo.

Recursos utilizados para crear la lección:

- The basic concepts of machine learning. (s. f.). Discover the Domo Data Experience Platform | Domo.
<https://www.domo.com/glossary/what-are-machine-learning-basics>
- Kapse, S. (2022). Ethics in AI in machine learning. En Handbook of Research on Machine Learning (pp. 3-24).
<https://doi.org/10.1201/9781003277330-2>
- Machine learning, explained. (21 de abril de 2021). MIT Sloan.
<https://mitsloan.mit.edu/ideas-made-to-matter/machine-learning-explained>
- Nasteski, V. (2017). An overview of the supervised machine learning methods. HORIZONS.B, 4, 51-62.
<https://doi.org/10.20544/horizons.b.04.1.17.p05>
- Real-world examples of machine learning (ML). (s. f.). Tableau.
<https://www.tableau.com/learn/articles/machine-learning-examples>
- The role of AI & ML in transforming the Metaverse. (9 de febrero de 2024). Unlock Your Goals with GrowthJockey Digital Solution.
- The basic concepts of machine learning. (n.d.). Discover the Domo Data Experience Platform | Domo.
<https://www.domo.com/glossary/what-are-machine-learning-basics>
- Kapse, S. (2022). Ethics in AI in machine learning. Handbook of Research on Machine Learning, 3-24.
<https://doi.org/10.1201/9781003277330-2>
- Machine learning, explained. (2021, April 21). MIT Sloan. <https://mitsloan.mit.edu/ideas-made-to-matter/machine-learning-explained>
- Nasteski, V. (2017). An overview of the supervised machine learning methods.
HORIZONS.B, 4, 51-62. <https://doi.org/10.20544/horizons.b.04.1.17.p05>
- Real-world examples of machine learning (ML). (n.d.). Tableau. <https://www.tableau.com/learn/articles/machine-learning-examples>
- The role of AI & ML in transforming the Metaverse. (2024, February 9).
- Unlock Your Goals with GrowthJockey Digital Solution. <https://www.growthjockey.com/blogs/ai-and-ml-in-metaverse-development>

Trabajos individuales y tareas para casa:

1. Responder a las preguntas de debate.
2. Tras responder a las preguntas, redactar una breve reflexión sobre cómo el aprendizaje automático está transformando distintos sectores y cómo puede influir en el futuro de la tecnología.

Tareas para casa:

1. Investigar una plataforma del Metaverso y explicar cómo utiliza el aprendizaje automático para mejorar la experiencia del usuario.
2. Identifica un ejemplo real de ML en acción (por ejemplo, coches autónomos, asistentes de IA) y analiza sus ventajas y posibles retos.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd



Evaluación e indicadores

Detalles sobre la evaluación y los indicadores	
Resultados esperados	<p>Se espera que el alumnado demuestre una comprensión clara de los conceptos del aprendizaje automático, incluidos sus componentes clave, los tipos de aprendizaje y sus aplicaciones reales. Deberá ser capaz de explicar cómo se utiliza el ML en el Metaverso para crear entornos virtuales inteligentes y adaptativos. Asimismo, el alumnado deberá analizar de forma crítica el impacto futuro del ML y sus implicaciones éticas.</p>
Métodos de evaluación	<p>La evaluación se realizará a través de la participación en los debates, la calidad de las respuestas a las preguntas de discusión y la profundidad de la reflexión en las tareas escritas.</p>
Indicadores de éxito	<p>Los indicadores de éxito incluyen que el alumnado defina con precisión el aprendizaje automático, analice sus aplicaciones y participe activamente en el debate sobre sus retos.</p> <p>La evaluación se centrará en la claridad y profundidad de las reflexiones escritas, la originalidad en las intervenciones y la participación práctica en actividades como el análisis de datos y el reconocimiento de patrones.</p>



Cofinanciado por
la Unión Europea



Resumen de la lección

Esta unidad introduce al alumnado en los fundamentos del aprendizaje automático (Machine Learning, ML) y en su papel en la configuración de la tecnología actual, especialmente dentro del Metaverso. El alumnado explorará los conceptos clave del ML, incluyendo cómo los algoritmos aprenden a partir de los datos, los distintos tipos de aprendizaje automático y sus aplicaciones reales en sectores como la sanidad, las finanzas o los videojuegos.

Se prestará especial atención a cómo el ML mejora los entornos virtuales al hacerlos más interactivos y adaptativos. A través de una combinación de explicación teórica, ejercicios prácticos y debates abiertos, el alumnado desarrollará tanto una comprensión teórica como una visión crítica sobre el impacto futuro del ML en los espacios digitales.



Cofinanciado por
la Unión Europea





MSTEM

PLAN DE CLASE: CIENCIAS

EDUCACIÓN STEM BASADA EN EL
METAVERSO PARA UN FUTURO SOSTENIBLE
Y RESILIENTE 2023-1-FR01-KA220-SCH-
000151516



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.Coop.And



AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



EURASIA INSTITUTE



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMAN



City of Malmö



Objetivo de la lección:

El propósito de una unidad sobre el cambio climático y las soluciones tecnológicas es educar al alumnado acerca de las causas y los efectos del cambio climático, al mismo tiempo que se exploran tecnologías innovadoras que pueden ayudar a mitigar su impacto.

Descripción de la lección:

Esta unidad ofrece un análisis en profundidad del cambio climático, sus causas y su impacto global, al tiempo que destaca las innovaciones tecnológicas diseñadas para mitigar sus efectos. El alumnado participará en debates sobre los gases de efecto invernadero, el calentamiento global y las consecuencias ambientales, como los fenómenos meteorológicos extremos, el aumento del nivel del mar y la pérdida de biodiversidad.

Posteriormente, la unidad se centrará en las soluciones tecnológicas, entre ellas las fuentes de energía renovable (solar, eólica, hidráulica y geotérmica), la captura y almacenamiento de carbono, la agricultura sostenible, el transporte ecológico y las innovaciones en ciudades inteligentes. A través de estudios de caso, recursos multimedia y actividades prácticas, el alumnado analizará aplicaciones reales de estas tecnologías.

Al finalizar la unidad, el alumnado habrá adquirido una comprensión más profunda de los retos climáticos y se verá motivado a explorar cómo la ciencia y la tecnología pueden impulsar soluciones sostenibles. La unidad fomenta el pensamiento crítico, la innovación y la responsabilidad ambiental, dotando al alumnado de conocimientos e ideas para la acción climática futura.

Método de enseñanza de la lección:

Para implicar eficazmente al alumnado y mejorar su comprensión del cambio climático y de las soluciones tecnológicas, se empleará una combinación de métodos de enseñanza interactivos y centrados en el alumnado. El objetivo es que el alumnado cree experiencias inmersivas o mundos virtuales que muestren los efectos del cambio climático, como el deshielo de los glaciares o el aumento del nivel del mar.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Objetivos de la lección:

- Comprender las causas y las consecuencias del cambio climático en el planeta.
- Analizar datos sobre el cambio climático y su relación con factores como la temperatura y las emisiones de gases.
- Utilizar herramientas tecnológicas para analizar y proponer soluciones que mitiguen los impactos del cambio climático.
- Fomentar la capacidad de trabajar con datos científicos y simulaciones.

Plan de la lección

1.Introducción (15 min)

- Actividad inicial: Comenzar la clase con una breve introducción sobre qué es el cambio climático, abordando sus principales causas (efecto invernadero, deforestación, emisiones de gases contaminantes) y sus efectos globales más importantes (calentamiento global, deshielo de los casquetes polares, fenómenos meteorológicos extremos).
- Preguntas para la reflexión: Preguntar al alumnado qué sabe sobre el calentamiento global y sus consecuencias. Invitarle a reflexionar sobre cómo las acciones humanas están contribuyendo al problema. Utilizar imágenes o vídeos breves de fenómenos meteorológicos extremos (como huracanes, sequías o inundaciones) para mostrar impactos visibles y generar debate.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELONAS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPECTORATUS SCOLAR
JURISTIAN TELEORMAN



2.Desarrollo (50min)

Parte A: Investigación científica y análisis de datos (20 minutos)

Exploración de datos climáticos: Presentar al alumnado gráficos y tablas que muestren el aumento de la temperatura global durante los últimos 100 años. Explicar cómo los científicos monitorizan estos cambios utilizando datos procedentes de satélites y estaciones meteorológicas.

Utilizar programas de análisis de datos, como Excel o Google Sheets, para ayudar al alumnado a visualizar e interpretar los datos climáticos. Podrán buscar tendencias en el aumento de las temperaturas medias, los cambios en el nivel del mar y otros indicadores.

Actividad en grupo:

- Dividir al alumnado en grupos y asignar a cada uno un conjunto de datos climáticos (temperatura media global, niveles de CO₂, variación del nivel del mar, etc.).
- El alumnado deberá elaborar gráficos y tablas para visualizar los datos e identificar patrones de cambio. Preguntarles cómo estos cambios podrían afectar a distintas regiones del mundo

Parte B: Soluciones tecnológicas y proyectos de ingeniería (30 minutos)

Exploración de tecnologías verdes:

Introducir el concepto de tecnologías verdes, como los paneles solares, los aerogeneradores y los coches eléctricos, y explicar cómo pueden ayudar a mitigar el cambio climático.

Mostrar vídeos o animaciones sobre el funcionamiento de estas tecnologías y cómo contribuyen a reducir las emisiones de carbono.

Actividad práctica en grupos:

Cada grupo será responsable de diseñar una solución tecnológica o estructural para ayudar a combatir los efectos del cambio climático. Deberán pensar cómo la tecnología puede utilizarse para reducir las emisiones de CO₂, generar energía renovable o mejorar la eficiencia energética de los edificios.

Utilizando papel, materiales reciclados o programas de modelado como Tinkercad, los grupos deberán crear un modelo o maqueta de la solución propuesta. Puede tratarse de ideas como una vivienda sostenible, un pequeño aerogenerador o un panel solar casero.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELONAS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMĂN



Retos y debate:

Después de que los grupos presenten sus proyectos, debatir cómo sus soluciones podrían aplicarse en el mundo real. ¿Qué retos y limitaciones encontrarían al ponerlas en práctica? ¿Cómo podrían estas tecnologías ampliarse para responder a las necesidades a escala global?

3. Conclusión (15min)

- **Presentación de proyectos:**

Los grupos presentan sus soluciones al resto de la clase. Deberán explicar cómo su propuesta puede ayudar a mitigar los impactos del cambio climático y de qué manera se ha utilizado la tecnología en el proceso.

- **Reflexión final:**

Concluir con un debate sobre cómo la ciencia, la tecnología y la ingeniería pueden trabajar conjuntamente para combatir el cambio climático.

Preguntar al alumnado qué acciones puede llevar a cabo en su vida diaria para contribuir a la sostenibilidad y a la conservación del medio ambiente.

- **Cierre:**

Proponer un pequeño reto: ¿qué medidas puede poner en práctica el alumnado en su centro educativo o en su comunidad para reducir su huella de carbono y concienciar sobre el cambio climático?

o



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELONAS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMĂN



Tabla de la lección

Plan de la lección	
Introducción (15min)	<p>Pregunta inicial: Comenzar con una pregunta para invitar a la reflexión: «¿Cuál crees que es el mayor reto ambiental al que se enfrenta nuestro planeta hoy en día?» «¿Cómo crees que la tecnología puede ayudar a resolver el cambio climático?»</p>
Desarrollo (50min)	<ul style="list-style-type: none">• Causas del cambio climático• Efectos del cambio climático• Debate en clase• Soluciones tecnológicas
Conclusión (15min)	<p>Repasar los principales temas tratados: las causas y los efectos del cambio climático, las soluciones tecnológicas y las ideas propuestas por el alumnado. Debatir cómo el alumnado puede contribuir (por ejemplo, reduciendo residuos, apoyando las energías renovables o promoviendo cambios en las políticas).</p>



Cofinanciado por
la Unión Europea



Trabajo y deberes

Tarea para casa:

Como actividad de ampliación, pedir al alumnado que elabore una campaña de concienciación sobre el cambio climático utilizando las soluciones que ha desarrollado, con el objetivo de compartir la información con otras clases o con la comunidad educativa.

Evaluación:

Participación: Evaluar la participación del alumnado en las actividades de análisis de datos y en el desarrollo de soluciones tecnológicas.

Análisis de datos: Comprobar la capacidad del alumnado para interpretar correctamente los datos climáticos y extraer conclusiones relevantes.

Creatividad en el proyecto: Evaluar la creatividad y la viabilidad de las soluciones presentadas por el alumnado.

Colaboración: Observar cómo el alumnado trabaja en equipo para desarrollar sus propuestas y cómo comunica sus ideas.

Evaluación e indicadores

Observación de la implicación del alumnado en los debates, las sesiones de preguntas y respuestas y las actividades de lluvia de ideas.

Detalles sobre la evaluación y los indicadores	
Resultados esperados	El alumnado comprenderá las causas y los efectos del cambio climático.
Métodos de evaluación	<p>Debates en clase y participación: Observar la implicación del alumnado en los debates sobre las causas del cambio climático, sus efectos y las soluciones tecnológicas. Valorar su capacidad para participar en la conversación y aportar ideas. Indicador: participación activa y contribuciones relevantes.</p> <p>Trabajo en grupo (reto tecnológico sobre el clima): Evaluar el trabajo en equipo del alumnado, su creatividad y su pensamiento crítico durante el desarrollo de sus soluciones tecnológicas. Indicador: colaboración eficaz, ideas innovadoras y presentación clara de la propuesta.</p>
Indicadores de éxito	<p>El alumnado explica con precisión las causas y los efectos del cambio climático.</p> <p>El alumnado analiza los problemas climáticos y propone soluciones tecnológicas prácticas y viables.</p>



Cofinanciado por
la Unión Europea



Resumen de la lección

Esta unidad abordó la compleja problemática del cambio climático y analizó soluciones tecnológicas innovadoras que pueden mitigar sus efectos. El alumnado adquirió una comprensión sólida de las causas y las consecuencias del cambio climático, como el calentamiento global, el aumento del nivel del mar y los fenómenos meteorológicos extremos.

La clase también presentó diversas soluciones tecnológicas orientadas a reducir las emisiones de carbono, promover la sostenibilidad y adaptarse a los desafíos ambientales.



MSTEM

PLAN DE LA LECCIÓN: MATEMÁTICAS

EDUCACIÓN STEM BASADA EN EL
METAVERSO PARA UN FUTURO SOSTENIBLE
Y RESILIENTE 2023-1-FR01-KA220-SCH-
000151516

Objetivo de la lección:

El propósito de esta unidad es ayudar al alumnado a comprender la importancia de los polígonos en la geometría, especialmente su papel en la arquitectura y la ingeniería. Al explorar las propiedades básicas de los polígonos y sus aplicaciones prácticas en diseños reales, el alumnado desarrollará una mejor comprensión de cómo la geometría da forma a las estructuras que nos rodean.

Descripción de la lección:

Esta unidad sobre polígonos introduce al alumnado en las formas geométricas fundamentales que constituyen la base de muchas estructuras en la arquitectura, la ingeniería y el diseño de productos. La unidad comienza definiendo los polígonos como figuras planas y bidimensionales formadas por segmentos de línea recta llamados lados, que se unen en puntos denominados vértices.

El alumnado explorará distintos tipos de polígonos, como triángulos, cuadrados, pentágonos y hexágonos, y comprenderá cómo cada uno posee propiedades específicas que lo hacen adecuado para diferentes aplicaciones. A lo largo de la unidad, el alumnado aprenderá cómo los polígonos son esenciales en estructuras reales como edificios, puentes o monumentos. También observará cómo arquitectos e ingenieros utilizan los polígonos para crear diseños estables, eficientes y estéticamente atractivos.

Método de enseñanza de la lección:

El método de enseñanza de esta unidad sobre polígonos combina explicación directa, apoyos visuales y actividades prácticas para implicar al alumnado y profundizar en su comprensión. La unidad pretende integrar el conocimiento teórico con la aplicación práctica, haciendo que el aprendizaje sea a la vez informativo e interactivo.

Se propone crear aulas virtuales en las que el alumnado pueda manipular polígonos en 3D, explorando de forma interactiva propiedades como el área, el perímetro y los ángulos.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELONAS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMĂN



Objetivos de la lección:

Al finalizar esta unidad, el alumnado será capaz de:

- Identificar los distintos tipos de polígonos según el número de lados.
- Comprender el concepto de polígono, sus propiedades y su clasificación.
- Explorar cómo se utilizan los polígonos en distintos ámbitos de la tecnología, la ingeniería y la ciencia (STEM).
 - Fomentar el uso de herramientas tecnológicas para simular y diseñar polígonos.

¿Qué son los polígonos?

Los polígonos son figuras geométricas planas y cerradas delimitadas por segmentos de recta. Algunos ejemplos de polígonos son los triángulos, los cuadrados y los rectángulos.

- **Tipos de polígonos:** triángulos, cuadriláteros, pentágonos, hexágonos, heptágonos y octógonos.
- **Propiedades de los polígonos:** lados, ángulos interiores y diagonales.
- **Clasificación de los polígonos:** regulares e irregulares.

Plan de clase

1.Introducción (10min)

- Comenzar con un breve repaso de las figuras geométricas, destacando los polígonos.
- Explicar que los polígonos son figuras planas formadas por segmentos de recta que se unen en puntos llamados vértices.
- Presentar ejemplos de polígonos en la vida cotidiana (arquitectura, diseño de productos, ingeniería civil) y explicar su importancia para construir estructuras estables y eficientes.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.Coop.Ánd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELÓS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMĂN



2. Lección principal (25 min)

Usos de los polígonos en la vida cotidiana. Diseño arquitectónico:

El diseño de estructuras arquitectónicas y monumentos es de gran importancia para los ingenieros. Si observamos con atención, casi toda obra arquitectónica es el resultado de un análisis geométrico realizado con precisión y exactitud.

3. Actividad práctica (20 min)

Objetivos:

El docente pretende ayudar al alumnado a aplicar la geometría de forma práctica, simulando el uso de cálculos y tecnologías para resolver problemas de construcción. Asimismo, busca fomentar el trabajo en equipo y la comunicación de ideas para resolver un problema real.

Construcción de polígonos:

Dividir al alumnado en grupos y repartir los materiales (cartulina, regla y compás).

Cada grupo deberá construir distintos polígonos (triángulos, cuadriláteros, pentágonos y hexágonos), dibujándolos y señalando sus vértices y lados. Para cada polígono, deberán calcular y anotar la suma de los ángulos interiores.

Exploración digital:

Utilizar programas como GeoGebra para que el alumnado dibuje polígonos de forma digital, visualizando cómo cambian los ángulos y sus propiedades al modificar el número de lados.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELONAS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPEKTORATUŠ ŠKOLAR
JURISTIAN TELEORMAN



4. Conclusión (10min)

- Presentación de proyectos: cada grupo presenta su construcción al resto de la clase, explicando las decisiones tomadas en cuanto a las formas geométricas utilizadas y los cálculos realizados.
- Debate: ¿Qué habéis aprendido sobre cómo se utiliza la geometría en las construcciones reales? ¿De qué manera ha ayudado la tecnología en el proceso de diseño y resolución de problemas?



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.Coop.And



Tabla de la lección

Plan de la lección	
Introducción (10min)	Definir los polígonos e identificar sus propiedades principales. Clasificar los polígonos según el número de lados. Identificar aplicaciones reales de los polígonos en la arquitectura, el diseño de productos y la ingeniería civil.
Lección principal (25 min)	Comprender el papel de los polígonos en la arquitectura y la ingeniería. Reconocer el uso de polígonos en la creación de estructuras estables y eficientes.
Actividad práctica (20 min)	Dividir al alumnado en grupos. Cada grupo deberá construir distintos
Conclusión (10min)	polígonos. GeoGebra. Presentación de proyectos Debate

Recursos para la lección

Recursos de la unidad:

- Tablets, ordenadores o teléfonos móviles con software de modelado geométrico (GeoGebra, Tinkercad).
- Papel y bolígrafo para los bocetos iniciales y los cálculos.
- Proyector para demostraciones y visualizaciones.

Recursos utilizados para crear la lección:

- Libros: - «Cómo resolverlo: un nuevo aspecto del método matemático», de George Pólya. Editorial: Princeton University Press.
- Enlace a Geogebra: <https://www.geogebra.org>
- MIT OpenCourseWare - Matemáticas Enlace: <https://ocw.mit.edu/courses/mathematics/>
Desmos Link: <https://www.desmos.com>
- STEM Resource Center (NCTM) Link: <https://www.nctm.org>

Trabajo y deberes

Tarea: Investiga cómo creen que los conceptos geométricos pueden aplicarse en otros campos, como la ciencia y la ingeniería. Con ejemplos prácticos.

Evaluación: El alumnado será evaluado en función de:

- Su participación en las actividades prácticas.
- La aplicación de los conceptos matemáticos en las construcciones y los cálculos.
- La creatividad al aplicar los conceptos en el modelado en 3D.
- La claridad y precisión en la presentación de los proyectos.

Evaluación e indicadores

La evaluación es esencial para medir la comprensión y el progreso de los alumnos en el aprendizaje de los polígonos.

- Evaluación basada en proyectos: pida a los alumnos que creen un póster o una presentación sobre aplicaciones de los polígonos en la vida real.
- Deberes/Actividad práctica: los alumnos buscan polígonos en el mundo real (por ejemplo, señales de tráfico, ventanas) y explican sus características.



Co-funded by
the European Union



Colegio
Séneca
S.Coop.Ánd



Evaluación e indicadores específicos

Resultados esperados	Estos resultados garantizarán que los alumnos comprendan eficazmente el concepto de polígonos, al tiempo que desarrollan habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas.
Métodos de evaluación	<p>Hojas de trabajo y ejercicios</p> <ul style="list-style-type: none">• Clasifica los polígonos según los diagramas proporcionados.• Calcula el perímetro de diferentes polígonos.• Etiqueta los polígonos correctamente según sus lados y ángulos. <p>Tarea de aplicación en la vida real (deberes)</p> <ul style="list-style-type: none">• Busca y fotografía/dibuja polígonos que veas en tu vida cotidiana (azulejos, ventanas, señales de tráfico).• Escribe una breve explicación de cómo se utilizan los polígonos en diferentes campos (arquitectura, naturaleza, diseño).
Indicadores de éxito	<p>Indicadores basados en el conocimiento (comprensión del concepto)</p> <p>Indicadores basados en las habilidades (aplicación y resolución de problemas)</p> <p>Indicadores de compromiso y participación</p>



Cofinanciado por
la Unión Europea



Resumen de la lección

Esta lección sobre polígonos tenía como objetivo presentar a los alumnos las formas geométricas básicas que constituyen la base de muchas estructuras en arquitectura, ingeniería y diseño. Al explorar las propiedades de los polígonos y sus aplicaciones prácticas, los alumnos adquirieron una comprensión más profunda de cómo la geometría contribuye a la estabilidad, la eficiencia y el atractivo estético del entorno construido.



Co-funded by
the European Union



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELONAS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPECTORATUS SCOLAR
JURISTIAN TELEORMAN





MSTEM

PLAN DE CLASE: ANATOMÍA HUMANA

EDUCACIÓN STEM BASADA EN EL
METAVERSO PARA UN FUTURO SOSTENIBLE
Y RESILIENTE 2023-1-FR01-KA220-SCH-
000151516



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.Coop.And



Objetivo de la lección

El objetivo de esta clase es ayudar a nuestros alumnos a comprender el complejo fenómeno de la digestión, a través del conocimiento de la anatomía y fisiología del sistema digestivo. Además, se revisarán conceptos como los diferentes tipos de nutrientes y se tendrán en cuenta los requisitos de una dieta equilibrada.

Descripción de la lección

Los alumnos aprenderán la anatomía y fisiología del sistema digestivo a través del recorrido de un bocado de un sándwich de jamón y tomate, haciendo hincapié en las partes donde se produce la digestión de los diferentes nutrientes.

Método de enseñanza de la lección

- **Aprendizaje basado en el pensamiento:**

Lo fundamental es enseñar a trabajar con la información recibida y a aprovecharla al máximo. Se enseña a contextualizar, relacionar, analizar, poner en común, argumentar... En definitiva, se enseña a pensar.

- **Realidad virtual y aumentada en la formación**

La realidad virtual (RV) y la realidad aumentada (RA) ofrecen entornos inmersivos que facilitan un aprendizaje más dinámico y motivador. Las simulaciones creadas mediante realidad virtual brindan al alumnado la oportunidad de experimentar situaciones prácticas en un entorno seguro.

- **Aula invertida**

Los alumnos trabajarán en casa sobre las partes del sistema digestivo para adquirir los fundamentos necesarios para comprender la fisiología del sistema digestivo y poder dedicar más tiempo a la parte práctica.

- **Aprendizaje cooperativo**

Mejora la atención, aumenta la implicación y favorece la adquisición de conocimientos. Cada miembro tiene un rol asignado y funciones específicas que debe desempeñar con éxito. Interactuar y trabajar de forma coordinada es esencial para alcanzar el objetivo común.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELONAS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPEKTORATSKA ŠKOLAR
JURISTIAN TELEFONMAN



Objetivos de la lección

Al finalizar esta lección, los alumnos serán capaces de:

- Conocer la anatomía del aparato digestivo.
- Comprender cómo funciona el proceso de la digestión, diferenciando lo que ocurre en cada una de sus partes.
- Distinguir entre digestión mecánica y digestión química, y saber dónde se produce la digestión de cada nutriente.
- Reconocer bulos pseudocientíficos relacionados con la alimentación y ser capaz de desmontarlos utilizando fuentes de información fiables.

Plan de clase

1.- Introducción (menos de 5 minutos):

- Captar la atención del alumnado diciéndoles que en esta parte del temario vamos a hablar de hacer caca.

2.- Lección principal: (35-40 min)

- El proceso digestivo: explicación de la fisiología del aparato digestivo utilizando como ejemplo un bocado de nuestro bocadillo de jamón con tomate. Se analizarán todas las partes por las que pasa y qué proceso tiene lugar en cada una de ellas.

3.- Actividad en el metaverso: Ejercicio práctico (25-30 min)

- Repaso del proceso mediante un viaje virtual por el aparato digestivo. El alumnado deberá resolver las preguntas que se le planteen para poder avanzar y completar el proceso de digestión de la mejor manera posible (alternativa: práctica de laboratorio).

4.- Conclusión (10-15 min)

- Repaso de los puntos más importantes del
- tema Explicación de la tarea



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELONAS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPEKTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMĂN



Tabla de lecciones

Plan de clase	
Introducción: <ul style="list-style-type: none">• Enfoque atractivo	1- 5 min
Lección principal: <p>El proceso digestivo: anatomía y fisiología del sistema digestivo.</p>	35-40 min
Actividad en el Metaverso: ejercicio práctico <p>Viaje virtual por el aparato digestivo. El alumnado deberá resolver las preguntas planteadas y completar el proceso digestivo, cumpliendo el objetivo marcado: la defecación. (Alternativa: práctica de laboratorio).</p>	25-30 min
Conclusión <ul style="list-style-type: none">• Repaso de los puntos más importantes del tema• Explicación de la tarea	10-15 min



Cofinanciado por
la Unión Europea



Recursos para la lección

- Presentaciones con diapositivas sobre la temática de la unidad.
- Acceso a una plataforma de realidad virtual para la actividad en el Metaverso. Alternativa: acceso al laboratorio.

Recursos utilizados para elaborar la unidad:

García López, M. (2022). Biología y Geología 3.º ESO. Fanfest Edelvives.

Ballarín, P. L. (s. f.). 2.8. Mutaciones. Relación con la evolución. Biologia-geologia.com. Consultado el 16 de abril de 2025, en:

[https://biologia-](https://biologia-geologia.com/BG4/28_mutaciones_relaciones_con_la_evolucion.html)

[geologia.com/BG4/28_mutaciones_relaciones_con_la_evolucion.html](https://biologia-geologia.com/BG4/28_mutaciones_relaciones_con_la_evolucion.html)

Instituto de Enseñanzas a Distancia de Andalucía (IEDA). (s. f.). 1.1. Fisiología del proceso digestivo. Junta de Andalucía. Consultado el 16 de abril de 2025, en:

[https://edea.juntadeandalucia.es/bancorecursos/file/025c9dfd-df1f-4147-](https://edea.juntadeandalucia.es/bancorecursos/file/025c9dfd-df1f-4147-91e1-79f591546c5b/1/es-an_2021062112_9201048.zip/11_fisiologa_del_proceso_digestivo.html?temp.hn=true&temp.hb=true)

[91e1-79f591546c5b/1/es-](https://edea.juntadeandalucia.es/bancorecursos/file/025c9dfd-df1f-4147-91e1-79f591546c5b/1/es-an_2021062112_9201048.zip/11_fisiologa_del_proceso_digestivo.html?temp.hn=true&temp.hb=true)

[an_2021062112_9201048.zip/11_fisiologa_del_proceso_digestivo.html?](https://edea.juntadeandalucia.es/bancorecursos/file/025c9dfd-df1f-4147-91e1-79f591546c5b/1/es-an_2021062112_9201048.zip/11_fisiologa_del_proceso_digestivo.html?temp.hn=true&temp.hb=true)

[temp.hn=true&temp.hb=true](https://edea.juntadeandalucia.es/bancorecursos/file/025c9dfd-df1f-4147-91e1-79f591546c5b/1/es-an_2021062112_9201048.zip/11_fisiologa_del_proceso_digestivo.html?temp.hn=true&temp.hb=true)

Trabajo y deberes

Trabajo individual:

Trabajo 1: Ejercicios de aplicación de los contenidos trabajados para poder completar el reto del recorrido del bocado por el aparato digestivo.

Tarea para casa:

Tarea 1: Por parejas, deberéis buscar mitos o bulos pseudocientíficos relacionados con los efectos de determinados alimentos o hábitos en el proceso digestivo y grabar vídeos tipo Reel desmontando esos mitos.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELÓS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPEKTORATSL SKOLAR
JURISTIAN TELEORMAN



Evaluación e indicadores

Métodos de evaluación:

- Ejercicio práctico: Se evaluará la capacidad del alumnado para relacionar la anatomía y la fisiología del aparato digestivo con el fin de recrear todo el proceso digestivo, reconociendo qué ocurre en cada una de sus partes.
- Tarea para casa: La calidad del producto final se evaluará teniendo en cuenta su presentación, la edición del vídeo, la calidad de la información aportada y la expresión oral.
- Trabajo en equipo y participación: Cada estudiante evaluará el trabajo de su compañero/a, así como el propio. Además, se valorará la interacción entre ambos, penalizando a quienes se limiten a repartirse el trabajo y unirlo después sin conexión entre las partes.

Indicadores de éxito:

- El alumnado conoce las partes del aparato digestivo.
- El alumnado es capaz de relacionar dichas partes con la función que desempeñan.
- El alumnado reconoce las enzimas implicadas en el proceso digestivo, dónde se encuentran y qué nutriente digieren.
- El alumnado trabaja adecuadamente en grupo.
- El alumnado elabora un buen trabajo en grupo, con información adecuada al nivel requerido y un producto final atractivo.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELÓS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMĂN



EVALUACIÓN E INDICADORES ESPECÍFICOS

¿QUÉ SE ESTÁ EVALUANDO?	INDICADORES
Ejercicios prácticos	<ul style="list-style-type: none">• Capacidad para relacionar la anatomía y la fisiología del sistema digestivo.
Tareas	<ul style="list-style-type: none">• Presentación final del vídeo.• Calidad de la información aportada.• Expresión oral.• Trabajo en equipo.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd



Resumen de la lección

Con esta unidad, el alumnado adquirirá un conocimiento completo de cómo funciona el proceso digestivo, desde el momento en que ingerimos un alimento hasta la defecación, a través de un ejemplo práctico en el que deberá relacionar los distintos nutrientes consumidos con las partes del aparato digestivo en las que tiene lugar la digestión, así como con la enzima que realiza el proceso.

Además, aprenderá a reconocer informaciones falsas y a contrastarlas con fuentes fiables.



Cofinanciado por
la Unión Europea





MSTEM

PLAN DE CLASE: BIOLOGÍA (GENÉTICA)

EDUCACIÓN STEM BASADA EN EL
METAVERSO PARA UN FUTURO SOSTENIBLE
Y RESILIENTE 2023-1-FR01-KA220-SCH-
000151516



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.Coop.And



AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



EURASIA INSTITUTE



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMAN



City of Malmö



Objetivo de la lección

El objetivo de esta unidad es ayudar al alumnado a comprender el complejo fenómeno de las mutaciones y sus importantes efectos, así como la principal herramienta utilizada actualmente en la edición genética (CRISPR). Además, se pretende desarrollar el pensamiento crítico del alumnado mediante el análisis y el debate sobre los aspectos éticos de las técnicas de edición genética.

Descripción de la lección

El alumnado estudiará los principales tipos de mutaciones, diferenciándolas según las células afectadas (germinales o somáticas) o según el mecanismo que ha provocado la alteración del material genético (génicas o cromosómicas). Además, se abordará la principal técnica de edición genética, CRISPR, así como el importante aspecto de la bioética.

Método de enseñanza de la lección

- **Aprendizaje basado en el pensamiento:**

Lo esencial es enseñar a trabajar con la información recibida y a aprovecharla al máximo. Se enseña a contextualizar, relacionar, analizar, poner en común y argumentar... En definitiva, se enseña a pensar.

- **Realidad virtual y aumentada en la formación:**

La realidad virtual (RV) y la realidad aumentada (RA) ofrecen entornos inmersivos que facilitan un aprendizaje más dinámico y motivador. Las simulaciones creadas mediante realidad virtual brindan al alumnado la oportunidad de experimentar situaciones prácticas en un entorno seguro. Esto resulta especialmente valioso en una disciplina como la ingeniería genética, ya que permite practicar sin los riesgos asociados a la vida real.

- **Aprendizaje cooperativo:**

Mejora la atención, aumenta la implicación y favorece la adquisición de conocimientos. Cada miembro tiene un rol asignado y funciones específicas que deben cumplirse con éxito. Interactuar y trabajar de forma coordinada es esencial para alcanzar el objetivo común.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELONAS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMĂN



Objetivos de la lección

Al finalizar esta lección, los alumnos serán capaces de:

- Diferenciar los distintos tipos de mutaciones según las células afectadas.
- Diferenciar los distintos tipos de mutaciones según el mecanismo que ha provocado la alteración del material genético.
- Conocer las causas y los tipos de mutaciones.
- Comprender qué es la ingeniería genética y cuáles son sus técnicas más utilizadas, así como conocer en detalle el funcionamiento de la herramienta de edición genética CRISPR.
- Argumentar su opinión sobre las implicaciones éticas de la edición genética.

Plan de la lección

1.- Introducción (10-15 min):

- Captar la atención del alumnado mostrando imágenes de organismos mutantes (para ver qué entienden por “mutante”) y, de repente, pasar a mostrar imágenes de frutas, verduras o incluso del propio docente.
- Plantear la siguiente pregunta: «¿Qué es para ti un mutante?»
- Abrir un debate.

2.- Lección principal: (25-30 min)

- Explicación del concepto de mutación.
- Tipos de mutaciones según el tipo de célula afectada:
 - mutaciones germinales y su relación con la evolución,
 - mutaciones somáticas.
- Tipos de mutaciones según el mecanismo que ha provocado la alteración del material genético: mutaciones génicas y cromosómicas.
- Explicación del concepto de ingeniería genética.
- Edición genética (CRISPR-Cas9).
- Bioética.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELONAS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMĂN



3.- Actividad en el metaverso: Ejercicio práctico (15-20 min)

- El alumnado entra en un laboratorio virtual de ingeniería genética y practica los distintos tipos de mutaciones.
- Después, se le plantea un problema que deberá resolver utilizando CRISPR-Cas9.

4.- Conclusión (10-15 min)

- Repasar las ideas clave.
 - Se plantea una serie de preguntas y se abre un debate:
1. ¿Es ético modificar el genoma de un embrión humano para prevenir enfermedades genéticas? ¿Cambiaría tu opinión si el objetivo fuera mejorar características físicas o intelectuales?
 2. En 2018, un científico chino anunció que había editado el ADN de unas gemelas para hacerlas resistentes al VIH. ¿Qué opinas de esta decisión? ¿Fue ética? ¿Por qué sí o por qué no?



Cofinanciado por
la Unión Europea



Tabla de lecciones

Plan de clase	
Introducción: <ul style="list-style-type: none"> • Actividad motivadora. • Debate abierto: «¿Qué es para ti un mutante?» 	10-15 min
Lección principal: <ul style="list-style-type: none"> • Explicación del concepto de mutación y de sus distintos tipos. • Explicación del concepto de ingeniería genética. • Edición genética (CRISPR-Cas9). • Bioética. 	25-30 min
Actividad en el metaverso: ejercicio práctico <ul style="list-style-type: none"> • El alumnado entra en un laboratorio virtual de ingeniería genética y practica los distintos tipos de mutaciones. • Después, se le plantea un problema que deberá resolver utilizando CRISPR-Cas9. 	15-20 min
Conclusión (10-15 min) <ul style="list-style-type: none"> • Repasar las ideas clave. • Debate abierto sobre bioética. 	15 min



Cofinanciado por
la Unión Europea



Recursos para la lección

- Presentaciones con diapositivas sobre la temática de la unidad.
- Acceso a una plataforma de realidad virtual para la actividad en el Metaverso.

Recursos utilizados para crear la lección:

- Agencia SINC. (s. f.). Así funciona CRISPR: la revolucionaria herramienta de edición de ADN. Agencia SINC.
- Agencia SINC. (n.d.). This is how CRISPR works: The revolutionary DNA editing tool. Agencia SINC.
<https://www.agenciasinc.es/Visual/Infografias/Asi-funciona-CRISPR-la-revolucionaria-herramienta-de-edicion-de-ADN>
- Garrigues, F. (2023, June 6). CRISPR: What is it and how does it work? Genotipia. <https://genotipia.com/crispr-cas/>
- García López, Margarita. (2023). Biology and Geology 4, Secondary. Fanfest Edelvives.

Trabajo y deberes

Trabajo individual:

- Trabajo 1: Ejercicios de reconocimiento de los distintos tipos de mutaciones.
- Trabajo 2: Ejercicios de aplicación de la técnica de edición genética CRISPR-Cas9.

Tarea:

- Tarea 1: Por parejas, elaborar un póster digital que explique la experimentación animal y sus consideraciones bioéticas.
- Tarea 2: Elaborar un informe científico sobre los cinco principales agentes mutagénicos a los que estamos expuestos los seres humanos.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELÓS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMĂN



Evaluación e indicadores

Métodos de evaluación:

- Ejercicio práctico: Se evaluará la capacidad del alumnado para reconocer los distintos tipos de mutaciones, así como la precisión en la resolución del ejercicio de aplicación de CRISPR-Cas9.
- Tarea para casa: La calidad del producto final se evaluará en función de su presentación final, la calidad de la información aportada y la expresión escrita.
- Trabajo en equipo y participación: Cada estudiante evaluará el trabajo de sus compañeros y el suyo propio. Asimismo, se valorará la participación en clase y la calidad de las intervenciones.

Indicadores de éxito:

- El alumnado conoce los términos clave relacionados con el tema.
- El alumnado es capaz de diferenciar los distintos tipos de mutaciones y en qué consisten.
- El alumnado realiza correctamente los ejercicios prácticos.
- El alumnado participa activamente en clase, exponiendo argumentos y opiniones con claridad y utilizando lenguaje científico.
- El alumnado participa activamente en su grupo.

EVALUACIÓN E INDICADORES ESPECÍFICOS

¿QUÉ SE ESTÁ EVALUANDO?	INDICADORES
Participación en clase	<ul style="list-style-type: none">• Número y calidad de las intervenciones.• Uso de un lenguaje claro y específico (lenguaje científico).
Ejercicios prácticos	<ul style="list-style-type: none">• Capacidad para reconocer los distintos tipos de mutaciones.• Precisión en la resolución del ejercicio de aplicación de CRISPR-Cas9.
Tarea	<ul style="list-style-type: none">• Presentación final de los documentos.• Calidad de la información aportada. <p>Expresión escrita.</p>



Cofinanciado por
la Unión Europea



Resumen de la lección

Esta unidad introduce al alumnado en el concepto de mutación, prestando especial atención a la idea de que no todas las mutaciones son perjudiciales. Vinculado a ello, el concepto de mutación se relaciona con el de evolución. Además, se explican los distintos tipos de mutaciones, así como en qué consiste cada una de ellas.

Posteriormente, se introduce el concepto de ingeniería genética, se presentan las principales herramientas utilizadas y se explica en detalle el funcionamiento de la técnica de edición genética más importante actualmente en uso. A continuación, se aborda el ámbito de las consideraciones bioéticas, con el objetivo de desarrollar el pensamiento crítico del alumnado y su capacidad para argumentar sus opiniones de forma adecuada.

Al final de la unidad, y tras realizar el trabajo en grupo, el alumnado también conocerá los principales agentes mutagénicos a los que estamos expuestos en la vida cotidiana y dónde se encuentran.



M-STEM

PLAN DE LECCIÓN: Fisión nuclear y fusión nuclear

EDUCACIÓN STEM BASADA EN EL METAVERSO PARA UN FUTURO SOSTENIBLE Y RESILIENTE

2023-1-FR01-KA220-SCH-000151516



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.Coop.And



Objetivo de la lección

La energía nuclear es un “milagro” capaz de hacer maravillas para la existencia de la vida en la Tierra o de convertirlo todo en una pesadilla; depende de cómo y para qué se utilice. Enseñar al alumnado sobre la fusión y la fisión nuclear es fundamental, ya que estos conceptos son clave para comprender la producción energética moderna y el papel de la tecnología nuclear en la sociedad.

Al aprender sobre estos procesos, el alumnado puede valorar los principios científicos que hacen posible la generación de energía y el potencial de la fusión como fuente de energía sostenible. Además, esta unidad ofrece al alumnado la oportunidad de debatir los beneficios y los riesgos asociados a la energía nuclear, fomentando así el pensamiento crítico y la toma de decisiones informadas.

Descripción de la lección

Esta unidad tiene como objetivo ayudar al alumnado de 16 a 19 años a comprender la fisión nuclear, la fusión nuclear y la energía nuclear; asimismo, pretende familiarizarlo con los componentes de un reactor nuclear y ofrecerle la oportunidad de adquirir una visión completa de los problemas energéticos actuales.

Al explorar los principios de la fisión nuclear, el alumnado comprenderá cómo se produce energía a gran escala, ofreciendo una alternativa limpia a los combustibles fósiles. Las actividades incluidas en esta unidad también enseñarán al alumnado cuáles son las condiciones óptimas para el funcionamiento seguro de un reactor nuclear.

Además, los contenidos científicos y los métodos didácticos utilizados prepararán al alumnado para posibles carreras en los ámbitos de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM), donde podrán contribuir a soluciones innovadoras frente a los retos energéticos.

Método de enseñanza de la lección

En el proceso de enseñanza se emplearán técnicas y métodos de aprendizaje activos, participativos y centrados en el alumnado. Las personas participantes en las actividades aprenderán a utilizar la información adquirida en ejercicios prácticos y a colaborar en la realización de tareas, lo que contribuirá a aumentar su motivación intrínseca por el aprendizaje.

Se retará al alumnado a descubrir hechos y a presentar argumentos a favor y en contra. Se utilizará la tecnología del Metaverso para crear experiencias de aprendizaje inmersivas, en las que el alumnado experimentará con la creación de un reactor nuclear y la producción de reacciones de fisión nuclear.

De este modo, con la ayuda de ejercicios interactivos y aplicaciones prácticas, el alumnado adquirirá una comprensión avanzada de los nuevos contenidos y será capaz de identificar distintas causas de un funcionamiento anómalo de un reactor nuclear.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELLOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPEKTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMĂN



Objetivos de aprendizaje

La unidad tiene como objetivo transmitir conocimientos y desarrollar habilidades prácticas en el alumnado, de modo que sea capaz de:

- comprender la fisión nuclear y la reacción en cadena;
- identificar los elementos estructurales de un reactor nuclear;
- montar (de forma virtual) un reactor nuclear;
- analizar e identificar los posibles efectos de los accidentes nucleares;
- valorar críticamente el impacto del uso de las tecnologías nucleares en la sociedad y en la naturaleza.

Plan de clase

1. Introducción (5 minutos)

Para preparar al alumnado para los nuevos contenidos, el docente les pide que presenten el póster titulado «Aplicación de medidas para proteger el medio ambiente y a uno mismo de la radiación nuclear», que fue el tema de la sesión anterior.

Dividido en 4 grupos, el alumnado presenta el póster elaborado. Se organiza una visita tipo galería, se realiza una evaluación entre iguales y el alumnado expresa su valoración por escrito utilizando notas adhesivas.

2. Desarrollo de la sesión (50 minutos)

a) Presentación de los conceptos y objetivos de la sesión (10 minutos)

El docente proyecta dos imágenes: una que muestra los efectos que el uso destructivo de la energía nuclear tiene sobre la vida, y otra que recoge algunos de los beneficios de la energía nuclear para las personas y el medio ambiente.

Organizado en dos grupos, el alumnado reflexiona sobre el contenido de ambas imágenes y aporta nuevas ideas.

El docente presenta los objetivos de la sesión y se asegura de que el alumnado comprenda los conceptos con los que trabajará durante las actividades (reacción de fisión nuclear, reacción en cadena, masa crítica, reactor nuclear, etc.). Para ello, utiliza definiciones de términos e imágenes ilustrativas.

b) Actividades interactivas (40 minutos)

i) Fisión nuclear (10 minutos)

Con la ayuda de un/a estudiante voluntario/a, el docente demostrará el proceso de fisión nuclear. Guiado por el docente, el/la estudiante pulsará un botón para liberar un neutrón que impactará en un núcleo de uranio-235. Tras capturar un neutrón lento, el núcleo de uranio-235 se divide en dos núcleos intermedios de distinta masa y en 2-3 neutrones.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELÓS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPEKTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMĂN



El alumnado observará que:

- la energía potencial de interacción del núcleo de uranio-235 es mínima;
- tras capturar un neutrón lento, la energía total del núcleo aumenta;
- tras la fisión del núcleo de uranio-235 por captura de un neutrón lento, se libera una energía equivalente a la diferencia de masa; el resultado son dos núcleos más ligeros que poseen una energía cinética igual a la energía de reacción $Q = 200$ MeV y varios neutrones de alta velocidad (neutrones rápidos).

El docente explica al alumnado que la reacción de fisión de los núcleos pesados ($A > 60$), que tienen una energía media de enlace inferior al máximo de 8,6 MeV, es exotérmica. La reacción de fisión controlada puede lograrse utilizando uranio-235, que se fisiona al interactuar con neutrones térmicos (neutrones lentos, con energía cinética muy inferior a 1 MeV).

ii) Reacción en cadena (10 minutos)

El alumnado se dividirá en dos grupos. Cada equipo designará un representante que utilizará la tecnología del Metaverso para realizar las siguientes tareas:

- Grupo 1 – Simulación de reacción en cadena de fisión:

El/la estudiante designado/a pulsará un botón para liberar varios neutrones que impactarán en distintos objetivos (núcleos de uranio-235). Utilizando un contador, el alumnado observará el número de núcleos que se han fisionado. Podrán girar la fuente de neutrones para cambiar la dirección en la que se emiten, lo que les permitirá comprobar si la reacción en cadena depende de la dirección desde la que se libera el neutrón.

- Grupo 2 – Simulación de una explosión nuclear:

El/la estudiante designado/a ampliará el espacio en el que tendrá lugar la reacción en cadena de fisión, colocará un gran número de núcleos de uranio-235 en el recinto y, a continuación, iniciará la reacción liberando un neutrón mediante un botón asociado a la actividad.

El alumnado observará que, cuando los núcleos se sitúan en un recinto con radios mayores que permiten la fisión de un gran número de núcleos de uranio-235 (entre 60 y 100), puede producirse una explosión nuclear.

iii) Construcción de un reactor nuclear (20 minutos)

El alumnado se dividirá en equipos para realizar la siguiente tarea: construir un reactor nuclear. Para ello, dispondrá de una lista de posibles componentes para crear un reactor, aunque en dicha lista también aparecerán algunos elementos que no forman parte de él.

En primer lugar, el alumnado deberá seleccionar los componentes necesarios para completar la tarea. Posteriormente, los ensamblará de forma adecuada con el fin de construir el reactor nuclear. El alumnado contará con una imagen del producto final que debe crear.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.Coop&nd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELONAS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPEKTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMĂN



Para llevar a cabo la actividad práctica, el alumnado también recibirá información sobre las condiciones óptimas para el funcionamiento normal de un reactor nuclear (temperatura estable, correcto funcionamiento del moderador, flujo adecuado de neutrones, posicionamiento eficiente de las barras de control, flujo constante del refrigerante, etc.).

Posteriormente, se retará al alumnado a identificar posibles fallos de funcionamiento de un reactor nuclear (por ejemplo, una rotura o fuga en el sistema de refrigeración, fallo en los mecanismos de las barras de control o mal funcionamiento de los detectores de neutrones, sobrecalentamiento del núcleo del reactor, fallo estructural del edificio de contención, daños en las barras de combustible, etc.) y a proponer soluciones.

3. Retroalimentación sobre los conocimientos y habilidades adquiridos (5 minutos)

El docente recogerá retroalimentación, es decir, evaluará si el alumnado ha adquirido nuevos conocimientos y habilidades, y en qué medida, mediante la aplicación de una prueba como la siguiente:

Preguntas tipo test (una respuesta correcta)

1. ¿Cuál de los siguientes es un componente clave de un reactor nuclear?
 - A) Paneles solares
 - B) Barras de control
 - C) Aerogeneradores
 - D) Cámara de combustión
2. ¿Cuál es el objetivo de utilizar moderadores en un reactor nuclear?
 - A) Reducir la velocidad de los neutrones
 - B) Aumentar la temperatura
 - C) Absorber residuos radiactivos
 - D) Producir vapor
3. ¿Cuál de las siguientes es una posible consecuencia de un accidente nuclear?
 - A) Mayor eficiencia energética
 - B) Liberación de materiales radiactivos
 - C) Mejora del crecimiento de las plantas
 - D) Mejora de la calidad del aire
4. En la fisión nuclear, ¿qué ocurre con el núcleo de un átomo?
 - A) Se combina con otro núcleo
 - B) Se evapora en forma de gas
 - C) Permanece inalterado
 - D) Se divide en núcleos más pequeños



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELON
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPEKTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMĂN



5. ¿Cuál es la condición óptima para que un reactor nuclear funcione de forma segura?

- A) Temperatura controlada y flujo adecuado de refrigerante
- B) Alta presión y baja temperatura
- C) Ausencia total de barras de control
- D) Flujo excesivo de neutrones

6. ¿Cómo puede afectar el cambio de dirección de la fuente de neutrones a la reacción en cadena de fisión?

- A) No tiene ningún efecto sobre la reacción
- B) Permite medir mejor la temperatura
- C) Influye en la probabilidad de que los neutrones impacten en los núcleos de uranio-235
- D) Aumenta el número de neutrones disponibles para la fisión

o

Preguntas de Verdadero/Falso

1. Verdadero o falso: La fusión nuclear produce más energía que la fisión nuclear.
2. Verdadero o falso: La fisión nuclear puede dar lugar a la producción de residuos radiactivos de larga duración.
3. Verdadero o falso: Las barras de control de un reactor nuclear se utilizan para absorber neutrones y regular el proceso de fisión.
4. Verdadero o falso: La energía nuclear solo puede utilizarse con fines pacíficos y no tiene potencial destructivo.

Solucionario

Preguntas tipo test: 1 - B, 2 - A, 3-B, 4-D, 5- A, 6-C

Preguntas Verdadero/Falso: Verdadero - Verdadero, Verdadero, Falso

4. Tarea para casa (5 minutos)

Actividad 1

Se pedirá al alumnado que vea dos vídeos accediendo a las siguientes direcciones:

<https://www.youtube.com/watch?v=0l7QFfsHBks>

<https://www.youtube.com/watch?v=Aza-2wopCFY>

A partir de los ejemplos incluidos en los vídeos propuestos, el alumnado elaborará una presentación sobre los efectos de los accidentes nucleares. Para crearla, podrá utilizar la aplicación digital que prefiera.

Actividad 2

El alumnado se dividirá en grupos y elaborará un mapa conceptual sobre el impacto de las tecnologías en la sociedad y en la naturaleza.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELÓS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMĂN



Tabla de lecciones

Fisión nuclear y fusión nuclear fission and nuclear fusion	
<p>Introducción</p> <p>Preparación del alumnado para los nuevos contenidos (presentación de los pósteres elaborados como tarea en la sesión anterior).</p> <p>Presentación de los conceptos y objetivos de la unidad:</p> <p>reacción de fisión nuclear, reacción en cadena, masa crítica, reactor nuclear, etc.</p>	15
<p>i) Fisión nuclear. Reactor nuclear</p> <p>Un/a estudiante voluntario/a, guiado/a por el docente, demostrará el proceso de fisión nuclear.</p>	10
<p>ii) Reacción en cadena</p> <p>Organizado en dos grupos, el alumnado: simulará una reacción en cadena de fisión, simulará una reacción nuclear en cadena, y comentará lo que haya observado durante la realización de las tareas.</p>	10
<p>iii) Construcción de un reactor nuclear</p> <p>Dividido en equipos, el alumnado realizará la siguiente tarea: construir un reactor nuclear.</p> <p>Dispondrá de algunos datos que le servirán de guía para llevar a cabo la tarea.</p> <p>Identificará posibles fallos de funcionamiento de un reactor nuclear.</p> <p>Propondrá posibles soluciones a los problemas detectados.</p>	20



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMĂN



Tabla de lecciones

La importancia del PH en la vida cotidiana	
Evaluación de los conocimientos adquiridos El docente evalúa los conocimientos del alumnado mediante un cuestionario.	5
Tarea para casa Actividad 1 El alumnado elaborará una presentación sobre los efectos de los accidentes nucleares (podrá utilizar la información que encuentre, aunque el docente también proporcionará algunos vídeos). Actividad 2 El alumnado se dividirá en grupos y elaborará un mapa conceptual sobre el impacto de las tecnologías en la sociedad y en la naturaleza.	5



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd



Recursos para la lección

Recursos necesarios para la unidad

Recursos de la unidad

Para llevar a cabo las actividades, se utilizaron diversos materiales informativos relacionados con el tema de la unidad, de los cuales se seleccionaron los contenidos científicos que posteriormente se presentaron de forma sintética en una presentación PowerPoint.

Recursos digitales

- <https://phet.colorado.edu/ro/simulation/nuclear-fission>
- <https://www.youtube.com/watch?v=0I7QFfsHBks>
- <https://www.youtube.com/watch?v=Aza-2wopCFY>
- <https://www.youtube.com/watch?v=dGr8ValTKbA>
- <https://www.youtube.com/watch?v=3nvkHjn1ETU>
- https://www.youtube.com/watch?v=Kg_aSG2ZI6A
- https://www.youtube.com/watch?v=a_E88op6cc
- <https://iced.s.anu.edu.au/news-events/news/what%E2%80%99s-difference-between-fusion-and-fission-nuclear-physicist-explains>
- <https://www.solarreviews.com/blog/nuclear-energy-pros-and-cons>

Evaluación e indicadores

La evaluación se realizará a lo largo de las actividades de aprendizaje. El docente valorará el grado de implicación del alumnado en la realización de las tareas, la aplicación de los conocimientos en la construcción del reactor nuclear y la capacidad para identificar los peligros que pueden surgir del uso inadecuado de la energía nuclear, con efectos desastrosos para las personas y el medio ambiente.

El docente proporcionará retroalimentación de forma estructurada e identificará los aspectos que requieren mejora. Asimismo, evaluará la claridad y profundidad de las ideas expresadas, su originalidad y su nivel de aplicabilidad en la vida cotidiana.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELÓS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPEKTORATSL SKOLAR
JURISTIAN TELEORMAN



Evaluación e indicadores

Criterio	Excelente	Bueno	Adecuado	Necesita mejorar
Comprensión de la fisión y la fusión nucleares	Comprensión profunda; explica claramente los conceptos y las diferencias.	Buena comprensión; explica conceptos clave con errores menores.	Conocimientos básicos; identifica conceptos, pero carece de detalles.	Comprensión limitada; dificultades para explicar conceptos.
Conocimientos sobre la reacción nuclear en cadena	Proporciona una explicación detallada del proceso de reacción en cadena y su importancia.	Explica la reacción en cadena con algunos detalles.	Descripción básica del proceso de reacción en cadena.	Explicación limitada; grandes lagunas en la comprensión.
Ventajas de la energía nuclear	Expone claramente múltiples beneficios, respaldados por ejemplos y relevancia.	Identifica varios beneficios con algunos ejemplos.	Enumera las ventajas, pero carece de profundidad y ejemplos.	Lista limitada de beneficios; comprensión vaga.
Componentes de un reactor nuclear	Identifica y describe con precisión todos los componentes clave y sus funciones.	Identifica los componentes clave, pero con pequeñas imprecisiones.	Nombra varios componentes, pero carece de descripciones detalladas.	Identificación limitada de componentes; lagunas significativas.
Condiciones óptimas para el funcionamiento	Explica detalladamente las condiciones óptimas y su importancia para la seguridad.	Explica las condiciones con cierto detalle y relevancia.	Conocimiento básico de las condiciones; carece de explicaciones exhaustivas.	Explicación limitada; no está clara la importancia para la seguridad.
Presentación general y claridad	Las ideas son excepcionalmente claras y están bien organizadas; excelente uso de la terminología.	Presentación clara con pequeños problemas de organización o terminología.	Un poco más de claridad; se podría mejorar la organización.	Claridad limitada; las ideas están mal organizadas.



Cofinanciado por la Unión Europea



Colegio Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE BARCELÓS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



EURABA INSTITUTE



INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN TELEORMĂN



City of Malmö



Resumen de la lección

A medida que aumenta la demanda energética mundial, el conocimiento sobre la fusión nuclear, la fisión y los reactores nucleares resulta esencial, ya que proporciona al alumnado la base científica necesaria para participar en debates sobre soluciones energéticas sostenibles. Esta unidad no solo se centra en ofrecer una comprensión teórica de estos conceptos y procesos, sino también en desarrollar diversas habilidades prácticas.

Asimismo, plantea al alumnado el reto de comprender las condiciones necesarias para el correcto funcionamiento de un reactor nuclear, poniendo de relieve la importancia de la seguridad, la regulación y la responsabilidad ética en el uso de la tecnología. También se anima al alumnado a reflexionar sobre las ventajas y los inconvenientes de la energía nuclear.

A través de las actividades incluidas en la unidad, así como del enfoque metodológico adoptado, el alumnado reflexiona de manera crítica sobre los problemas energéticos y puede contribuir al desarrollo de soluciones innovadoras para un futuro sostenible.

Igualmente importante, la unidad ofrece la oportunidad de mejorar habilidades como la resolución de problemas, el trabajo en equipo y la colaboración, así como el pensamiento analítico. Los ejercicios de simulación, diseñados con la ayuda de la tecnología del Metaverso, proporcionarán experiencia práctica en la aplicación de los conceptos teóricos, reforzando el aprendizaje mediante la participación activa en el proceso de diseño.

De este modo, el alumnado quedará mejor preparado para futuros estudios o carreras en los ámbitos de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM).



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd





PLAN DE LECCIÓN: LA IMPORTANCIA DEL PH EN LA VIDA COTIDIANA

EDUCACIÓN STEM BASADA EN EL
METAVERSO PARA UN FUTURO SOSTENIBLE
Y RESILIENTE 2023-1-FR01-KA220-SCH-
000151516



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.Coop.And



Objetivo de la lección

El objetivo de esta unidad es desarrollar una comprensión sólida del pH y de su impacto en distintos ámbitos de la vida y del medio ambiente. La unidad pretende enseñar al alumnado a determinar el pH mediante diferentes métodos, como tiras indicadoras, indicadores químicos o medidores de pH, y concienciarlo sobre cómo el pH influye en la alimentación, la salud, el medio ambiente, la agricultura y diversos productos domésticos y cosméticos.

Esto permitirá al alumnado apreciar la relevancia de este concepto en su vida cotidiana, identificar situaciones en las que es importante controlar el pH (por ejemplo, la calidad del agua, la salud de las plantas o el uso correcto de los productos de limpieza) y saber aplicar soluciones para mantener el pH dentro de rangos adecuados.

Descripción de la lección

Esta unidad se centra en el pH y proporciona al alumnado una base teórica sobre el concepto de pH, la escala de pH y el carácter ácido, básico o neutro de las disoluciones. La unidad combina teoría con ejemplos prácticos para facilitar la comprensión de la aplicabilidad de este concepto en la vida cotidiana, en ámbitos como la medicina, la alimentación, la agricultura, la cosmética o el medio ambiente.

Las determinaciones de pH se realizarán utilizando tiras indicadoras, indicadores químicos o medidores de pH, destacando las ventajas y desventajas de cada método. El laboratorio virtual permite al alumnado explorar de forma interactiva los conceptos clave sobre el pH, realizar experimentos y obtener datos precisos de manera segura y rápida, sin necesidad de equipamiento físico ni de materiales consumibles.

El alumnado analizará el cambio del pH del agua en un ecosistema acuático virtual al que se añaden distintos contaminantes e identificará los efectos de la contaminación sobre el medio acuático y la vida marina.

Método de enseñanza de la lección

Esta unidad se imparte mediante un método de enseñanza interactivo, en el que el docente se apoya en una presentación PowerPoint para explicar el concepto de pH y los distintos métodos para medirlo, mientras que se invita al alumnado a responder preguntas o aportar ejemplos de disoluciones ácidas o alcalinas.

El método de enseñanza se combina con el aprendizaje por descubrimiento, en el que el alumnado realiza actividades prácticas para determinar el pH de distintas sustancias utilizadas en diversos ámbitos. La actividad docente puede complementarse con una sesión de preguntas y respuestas que fomente el pensamiento crítico y desarrolle las habilidades de argumentación y comunicación.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELÓS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPEKTORATSL SKOLAR
JURISTIAN TELEORMAN



Objetivos de aprendizaje

Al final de la lección, los alumnos serán capaces de:

- Definir el concepto de pH y comprender la escala de pH.
- Utilizar distintos métodos de medición del pH (tiras indicadoras, indicadores químicos, medidor de pH).
- Explicar la importancia del pH en diversos ámbitos (alimentación, salud, medio ambiente, agricultura).
- Identificar los efectos de la contaminación en la vida cotidiana (ecosistema acuático), aplicando los conocimientos sobre el pH.

Plan de clase

1. Introducción (10 minutos)

Se planteará al alumnado la pregunta: «¿Qué significa el pH y cómo crees que influye en la vida cotidiana?», y visualizará un vídeo que ilustra y explica la importancia del pH para la salud del cuerpo humano, la alimentación y la calidad del suelo.

El profesor explicará el propósito de la lección y sus objetivos. Explicaciones teóricas:

- Definición de pH.
- Explicación de la escala de pH.
- Métodos para determinar el pH.
- Importancia del pH en distintos ámbitos.

2. Progreso de la lección (40 minutos)

a) Métodos para determinar los valores de pH (5 minutos):

Se invitará al alumnado a visualizar un vídeo en el que se muestran diferentes formas de determinar el pH (tiras indicadoras, indicadores químicos y medidor de pH).

b) Determinación del pH (10 minutos):

El alumnado se organizará en tres grupos, y cada equipo realizará determinaciones del pH de las mismas disoluciones (agua del grifo, agua mineral con gas, refresco de cola, vinagre, NaOH, etc.), utilizando uno de los métodos presentados: tiras indicadoras, indicadores químicos o medidor de pH.

El alumnado registrará los valores obtenidos en una tabla previamente establecida. Las determinaciones también podrán realizarse en formato virtual, utilizando plataformas como la simulación PhET pH Scale.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELONAS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPEKTORATSKA ŠKOLAR
JURISTIAN TELEKOMAN



c) **Actividad de reflexión (10 minutos):** Se animará al alumnado a participar en un debate sobre la determinación y el registro de los valores de pH, realizar pequeños análisis comparativos y destacar las ventajas y desventajas de los métodos utilizados.

d) **Actividad interactiva (15 minutos):** Análisis de los efectos de la contaminación en el medio acuático y en la vida marina mediante un experimento creado con tecnología del Metaverso.

El alumnado determinará el pH del agua en un ecosistema acuático virtual al que se introducirán distintos agentes contaminantes: pesticidas y fertilizantes, detergentes, derivados del petróleo, ácidos, bases, etc. Asimismo, observará los efectos de los cambios de pH en el ecosistema.

3. Evaluación de los conocimientos adquiridos (8 minutos):

Para evaluar los conocimientos adquiridos, el docente puede utilizar la siguiente prueba:

Preguntas de opción múltiple (una respuesta correcta):

- ¿Para qué se utiliza la escala de pH?
 - A) Temperatura
 - B) Densidad
 - C) Acidez y alcalinidad
 - D) Presión
- ¿Cuál de los siguientes valores de pH se considera neutro?
 - A) 0
 - B) 7
 - C) 14
 - D) 4
- ¿Cuál es la principal ventaja de utilizar papel indicador de pH para la medición?
¿Niveles de pH?
 - A) Proporciona valores numéricos precisos.
 - B) Es rápido y fácil de usar.
 - C) No requiere calibración.
 - D) Permite medir la temperatura simultáneamente.
- ¿Cuál es una posible consecuencia negativa de un pH urinario alto (alcalino)?
¿Orina?
 - A) Mayor riesgo de formación de cálculos renales.
 - B) Mayor absorción de nutrientes.
 - C) Mejora de los niveles de hidratación.
 - D) Reducción del riesgo de infecciones urinarias.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELLOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPEKTORATSL SKOLAN
JURISTERN TELEORMAN



Lesson table

La importancia del PH en la vida cotidiana	
Actividad interactiva <ul style="list-style-type: none">• El alumnado analiza los efectos de la contaminación en el medio acuático y en la vida marina.• Determina el pH del agua en un ecosistema acuático virtual al que se introducen distintos agentes contaminantes.	15
Evaluación de los conocimientos adquiridos <p>El docente evalúa los conocimientos del alumnado mediante un cuestionario.</p>	8
Tarea para casa Actividad 1 Elaborar un material en el que se presenten, de forma sintética, los valores óptimos de pH para el desarrollo de las plantas. Actividad 2 En equipos, crear un póster en formato digital en el que se presenten soluciones para prevenir o tratar las consecuencias negativas provocadas por los cambios de pH en el cuerpo humano.	2



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELÓS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMĂN



Recursos para la lección

Recursos necesarios para la lección

- PPT presenting theoretical concepts and the importance of pH in everyday life
- Videos to raise awareness regarding the importance of knowing pH and to present methods for determining pH
- Materials needed: pH indicator paper, acid -base indicator solutions, pH meter, watch glass, test tubes, solutions to be analyzed, etc.

Recursos digitales

- <https://www.youtube.com/watch?v=r3hirzIWILM>
- <https://www.youtube.com/watch?v=dSOFP6LDbXM>
- <https://www.youtube.com/watch?v=PJCSvGtoglY>
- <https://www.youtube.com/watch?v=zQowljL8e5E>
- <https://www.youtube.com/watch?v=9MYviGrhbfs&t=601s>
- <https://www.youtube.com/watch?v=le4wGv4wrgw&t=51s>
- <https://www.youtube.com/watch?v=hZolmlw3b2o>
- <https://www.youtube.com/watch?v=Ea-0QV89tf4&t=2s>
- <https://create.kahoot.it/details/1e5ab6b9-e15f-43d2-a631-4d5449cf2cc4>

Evaluación e indicadores

La evaluación se llevará a cabo a lo largo de las actividades de aprendizaje. El docente valorará el grado de implicación del alumnado en la realización de las tareas, la aplicación de los conocimientos en las determinaciones prácticas y la precisión de los resultados obtenidos, la identificación de los efectos de los contaminantes en el ecosistema acuático y las respuestas proporcionadas en el cuestionario de evaluación.

El docente ofrecerá retroalimentación de forma estructurada e identificará los aspectos que requieran mejora.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELÓS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPEKTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMĂN



Evaluación e indicadores

Crterios	Excelente	Bueno	Adecuado	Necesita mejorar
Conocimiento de la escala de pH	Describe con precisión la escala de pH (0-14), incluyendo las definiciones de ácido, neutro y básico.	Describe la escala de pH con pequeñas imprecisiones.	Menciona la escala de pH, pero tiene importantes conceptos erróneos.	No entiende la escala de pH ni su importancia.
Habilidades prácticas / capacidades para determinar los valores de pH.	Utiliza con precisión los diferentes utensilios de laboratorio para determinar los valores de pH (papel indicador de pH, soluciones de indicadores ácido-base, medidor de pH, vidrio de reloj, varilla de vidrio, tubos de ensayo y soluciones de ensayo).	Utiliza distintos utensilios de laboratorio para determinar los valores de pH de forma ágil, aunque puede cometer pequeñas imprecisiones.	Logra utilizar algunos utensilios de laboratorio para determinar los valores de pH, pero no todos, y comete errores recurrentes.	No es capaz de utilizar los distintos utensilios de laboratorio para determinar los valores de pH y presenta dificultades para registrar correctamente dichos valores.
Consecuencias negativas de un pH inadecuado.	Identifica múltiples consecuencias negativas de niveles inadecuados de pH en la salud, aportando ejemplos concretos (por ejemplo, problemas cutáneos o trastornos digestivos).	Identifica algunas consecuencias negativas, aportando pocos ejemplos.	Menciona una consecuencia negativa, pero carece de detalles o ejemplos.	No identifica ninguna consecuencia de un pH inadecuado.
Compromiso y participación	Participa activamente en los debates y actividades, mostrando entusiasmo y curiosidad.	Participa en los debates y actividades, mostrando interés.	Participa de manera limitada, aunque interviene cuando recibe indicaciones.	Rara vez participa o muestra desinterés por la sesión.
Aplicación de los conocimientos.	Aplica eficazmente los conocimientos sobre el pH en situaciones hipotéticas relacionadas con la salud humana.	Aplica los conocimientos en algunos casos, pero la explicación carece de profundidad.	Intenta aplicar los conocimientos, pero lo hace de manera imprecisa.	No aplica los conocimientos a las situaciones planteadas.



Cofinanciado por la Unión Europea



Colegio Séneca
S.COOP AND



Resumen de la lección

Esta unidad didáctica está dirigida a alumnado de 13 a 19 años y tiene como objetivo familiarizarlo con los conceptos básicos relacionados con la acidez, la alcalinidad, la escala de pH y la determinación práctica del pH en distintas sustancias. El alumnado recibirá información sobre cómo los diferentes valores de pH influyen en nuestra vida cotidiana.

La unidad aporta conocimientos con aplicación en diversos ámbitos (salud, industria alimentaria, industria cosmética, industria farmacéutica, agricultura). Está diseñada en un formato interactivo, en el que el alumnado participa en determinaciones prácticas de pH y en un experimento virtual utilizando tecnología del Metaverso.

De este modo, el alumnado comprenderá y valorará el papel esencial del pH en los procesos biológicos, químicos y ecológicos.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELONAS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPEKTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMĂN





MSTEM

PLAN DE LECCIÓN: ENERGÍAS RENOVABLES

EDUCACIÓN STEM BASADA EN EL
METAVERSO PARA UN FUTURO SOSTENIBLE
Y RESILIENTE 2023-1-FR01-KA220-SCH-
000151516



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.Coop.And

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELON
EDUCACIÓ PUBLICA DE QUALIDADE



Objetivo de la lección

El propósito de esta unidad es introducir al alumnado en las fuentes de energía renovable, su importancia y su papel en el desarrollo sostenible. El alumnado explorará los distintos tipos de energías renovables, así como sus ventajas y desafíos.

Descripción de la lección

El alumnado aprenderá sobre la energía solar, eólica, hidráulica, geotérmica y de biomasa. La unidad incluye debates, demostraciones visuales interactivas y una breve actividad en el Metaverso en la que el alumnado podrá explorar una instalación virtual de energías renovables.

Métodos de enseñanza de las lecciones

Enfoque basado en la resolución de problemas

El alumnado analizará un reto relacionado con la sostenibilidad (por ejemplo, reducir los residuos plásticos o mejorar la eficiencia energética en los hogares).

Este enfoque fomenta el pensamiento creativo y analítico.

Clase invertida (Flipped Classroom)

El alumnado revisará estudios de caso sobre tecnologías sostenibles antes de la sesión.

Esto permitirá dedicar más tiempo en clase a actividades prácticas y debates.

Simulación en el Metaverso

El alumnado explorará un entorno virtual que muestra infraestructuras de energías renovables.

Objetivos de la lección

- Identificar los distintos tipos de energías renovables.
- Explicar cómo las energías renovables contribuyen a la sostenibilidad.
- Evaluar los beneficios y los desafíos de las diferentes fuentes de energía renovable.
- Interactuar con una instalación virtual de energías renovables para mejorar la comprensión.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.Coop.And



Plan de clase

Introducción (10-15 min):

- Iniciar la sesión con un debate sobre los hábitos de consumo energético del alumnado.
- Mostrar vídeos breves sobre los distintos tipos de energías renovables.

Desarrollo de la sesión (25-30 min):

- Explicar cómo funcionan la energía solar, eólica, hidráulica, geotérmica y de biomasa.
- Analizar las ventajas y desventajas de cada fuente.
- Explorar aplicaciones reales e innovaciones en el ámbito de las energías renovables.

Actividad en el Metaverso (15 min):

- El alumnado entra en un parque eólico virtual y explora cómo los aerogeneradores generan electricidad.
- Comentar las observaciones y reflexiones sobre la experiencia.

Conclusión (10 min):

- Repasar las ideas clave.
- Debate abierto: «¿Qué fuente de energía renovable implementarías en tu comunidad y por qué?»



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.Coop.And



AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELON
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



EURASIA INSTITUTE
EURASIA INSTITUTE



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMAN



City of Malmö



Tabla de lecciones

plan de lecciones	
Actividad de participación: Los alumnos hacen una lluvia de ideas sobre ejemplos de energía renovable en la vida cotidiana.	10-15 min
Explorando las energías renovables: El profesor explica las energías solar, eólica, hidráulica, geotérmica y de biomasa con imágenes interactivas.	30 min
Visita virtual a instalaciones de energía renovable: Los estudiantes entran en una simulación de realidad virtual de una instalación de energía renovable para observar paneles solares, turbinas eólicas y centrales hidroeléctricas en funcionamiento.	15 min
Debate y resumen: Recapitular los conceptos clave y debatir el papel de las energías renovables en el futuro.	15 min



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.Coop.And



AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELON
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



EURASIA INSTITUTE
EURASIA INSTITUTE



INSPECTORATUL SCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMAN



City of Malmö



Recursos para la lección

- Diapositivas de presentación sobre fuentes de energía renovables
- Acceso a una plataforma de realidad virtual para la actividad Metaverso

RECURSOS UTILIZADOS PARA CREAR ESTA LECCIÓN:

- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2022). Climate Change Mitigation: Renewable Energy Solutions. Retrieved from <https://www.ipcc.ch>
- International Renewable Energy Agency (IRENA). (2021). World Energy Transitions Outlook 2021. Abu Dhabi: IRENA. Retrieved from <https://www.irena.org>
- National Renewable Energy Laboratory (NREL). (2020). Renewable Electricity Futures Study. Golden, CO: NREL. Retrieved from <https://www.nrel.gov>
- United Nations (UN). (2023). The Sustainable Development Goals Report 2023. Retrieved from <https://unstats.un.org/sdgs/>
- World Green Building Council. (2022). Advancing Net Zero: Renewable Energy in the Built Environment. Retrieved from <https://www.worldgbc.org>
- Ellen MacArthur Foundation. (2021). Renewable Energy and Circular Economy. Retrieved from <https://www.ellenmacarthurfoundation.org>



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.Coop.And



AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELON
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



EURASIA INSTITUTE
EURASIA INSTITUTE



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMAN



City of Malmö



Trabajo y deberes

Trabajo individual:

Trabajo 1: Comparar y contrastar dos fuentes de energía renovable.

Trabajo 2: Investigar un proyecto local de energías renovables.

Tarea para casa:

Tarea 1: Redactar un breve ensayo sobre la viabilidad de las energías renovables en su país.

Tarea 2: Elaborar un póster que ilustre las distintas fuentes de energía renovable.

Evaluación e indicadores

Métodos de evaluación:

- **Debates en clase y participación:** El alumnado será evaluado en función de su implicación y de su capacidad para explicar con claridad los conceptos clave.
- **Actividad en el Metaverso:** El docente valorará la capacidad del alumnado para reconocer y describir los componentes de las energías renovables o de las tecnologías sostenibles dentro del entorno virtual.

Trabajos y tareas para casa:

- La calificación se basará en la profundidad de la investigación, la claridad de las explicaciones y la creatividad en la presentación de las propuestas.

Indicadores de éxito:

- El alumnado identifica y explica las distintas fuentes de energía renovable o tecnologías sostenibles.
- Participa activamente en los debates y aporta reflexiones relevantes.
- Demuestra comprensión a través de los trabajos realizados en clase y en casa.
- Completa con éxito la actividad en el Metaverso, identificando correctamente los elementos clave.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.Coop.And



Indicadores de evaluación	
Método	Indicador
Participación en clase	Contribuciones a debates y actividades
Actividad en el metaverso	Capacidad para identificar características clave renovables/sostenibles.
Tareas y trabajo	Profundidad de análisis y creatividad en las soluciones

Resumen de la lección

Esta unidad introduce al alumnado en los fundamentos de las energías renovables, destacando su papel en el desarrollo sostenible. A través de debates interactivos y demostraciones visuales, el alumnado explorará diversas fuentes de energía renovable, como la solar, eólica, hidráulica, geotérmica y de biomasa.

La unidad pone el énfasis en los beneficios y los desafíos de estas fuentes energéticas e incluye una actividad inmersiva en el Metaverso, en la que el alumnado explorará virtualmente una instalación de energías renovables.

Al finalizar la sesión, el alumnado habrá adquirido una comprensión más profunda de cómo las energías renovables contribuyen a un futuro más sostenible y de sus aplicaciones en el mundo real.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.Coop.And





MSTEM

PLAN DE LECCIÓN: TECNOLOGÍAS SOSTENIBLES

EDUCACIÓN STEM BASADA EN EL
METAVERSO PARA UN FUTURO SOSTENIBLE
Y RESILIENTE 2023-1-FR01-KA220-SCH-
000151516



Cofinanciado por
la Unión Europea



Objetivo de la lección

Esta lección presenta tecnologías sostenibles que minimizan el impacto medioambiental al tiempo que favorecen el crecimiento económico y el bienestar social.

Descripción de la lección

El alumnado explorará tecnologías sostenibles clave, como los sistemas de eficiencia energética, las técnicas de construcción ecológica y las prácticas de economía circular.

Una sencilla actividad en el Metaverso permitirá al alumnado recorrer una ciudad virtual sostenible.

Métodos de enseñanza de las lecciones

Enfoque basado en la resolución de problemas

El alumnado analizará un reto relacionado con la sostenibilidad (por ejemplo, reducir los residuos plásticos o mejorar la eficiencia energética en los hogares).

Este enfoque fomenta el pensamiento creativo y analítico.

Clase invertida (Flipped Classroom)

El alumnado revisará estudios de caso sobre tecnologías sostenibles antes de la sesión.

Esto permitirá dedicar más tiempo en clase a actividades prácticas y debates.

Simulación en el Metaverso

Interacción en realidad virtual con un modelo de ciudad sostenible.

Objetivos de la lección

- Definir las tecnologías sostenibles y su papel en la reducción del impacto ambiental.
- Identificar ejemplos de tecnologías sostenibles en distintos sectores.
- Analizar cómo se aplica la sostenibilidad en la planificación urbana.
- Explorar un modelo virtual de ciudad ecológica.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Plan de clase

Introducción (10-15 min):

- El alumnado debate sobre la importancia de la sostenibilidad en la vida cotidiana.

Desarrollo de la sesión (25-30 min):

- El docente presenta estudios de caso sobre edificios ecológicos, electrodomésticos de alta eficiencia energética y redes eléctricas inteligentes (smart grids).

Actividad en el Metaverso (15 min):

- El alumnado explora una ciudad en realidad virtual que muestra edificios sostenibles, espacios verdes y sistemas de transporte eficientes.

Conclusión (10 min):

- El alumnado comparte sus conclusiones sobre la experiencia en el Metaverso y debate posibles aplicaciones futuras.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.Coop.And



AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELLOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



EURASIA INSTITUTE
EURASIA INSTITUTE



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMAN



City of Malmö



Tabla de lecciones

plan de lecciones	
Actividad de lluvia de ideas: El alumnado debate sobre la importancia de la sostenibilidad en la vida cotidiana.	10-15 min
Exploración de tecnologías sostenibles: El docente presenta estudios de caso sobre edificios ecológicos, electrodomésticos de alta eficiencia energética y redes eléctricas inteligentes (smart grids).	30 min
Recorrido virtual por una ciudad ecológica: El alumnado explora una ciudad en realidad virtual que muestra edificios sostenibles, espacios verdes y sistemas de transporte eficientes.	15 min
Reflexión y resumen: Los alumnos comparten sus impresiones sobre su experiencia en el Metaverso y debaten sobre sus aplicaciones futuras.	15 min



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.Coop.And



AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELON
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



EURASIA INSTITUTE
EURASIA INSTITUTE



INSPECTORATUL SCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMAN



City of Malmö



Recursos para la lección

Recursos de la unidad:

- Presentaciones con diapositivas sobre tecnologías sostenibles.
- Acceso a una plataforma de realidad virtual para la actividad en el Metaverso.
- Estudios de caso sobre edificios ecológicos, redes eléctricas inteligentes y sistemas de eficiencia energética.

Recursos utilizados para elaborar la unidad:

- United Nations (UN). (2023). The Sustainable Development Goals Report 2023. Retrieved from <https://unstats.un.org/sdgs/>
- World Green Building Council. (2022). Sustainable Cities and the Built Environment. Retrieved from <https://www.worldgbc.org>
- Ellen MacArthur Foundation. (2021). Circular Economy and Sustainable Technologies. Retrieved from <https://www.ellenmacarthurfoundation.org>



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.Coop.And



AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



EURASIA INSTITUTE
EURASIA INSTITUTE



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMAN



City of Malmö



Trabajo y tareas

Trabajo individual:

- Trabajo 1: Investigar una tecnología sostenible existente y presentar su impacto.
- Trabajo 2: Elaborar un plan para hacer su centro educativo o su hogar más sostenible.

Tarea para casa:

- Tarea 1: Redactar un breve ensayo sobre un país que sea referente en tecnologías sostenibles.
- Tarea 2: Diseñar un plano sencillo de un edificio ecológico.

Evaluación e indicadores

Métodos de evaluación:

- **Debates en clase y participación:** El alumnado será evaluado en función de su implicación y de su capacidad para explicar con claridad los conceptos clave.
- **Actividad en el Metaverso:** El docente valorará la capacidad del alumnado para reconocer y describir los componentes de las energías renovables o de las tecnologías sostenibles dentro del entorno virtual.
- **Trabajos y tareas para casa:** La calificación se basará en la profundidad de la investigación, la claridad de las explicaciones y la creatividad en la presentación de las propuestas.

Indicadores de éxito:

- El alumnado identifica y explica las distintas fuentes de energía renovable o tecnologías sostenibles.
- Participa activamente en los debates y aporta reflexiones relevantes.
- Demuestra comprensión a través de los trabajos realizados en clase y en casa.
- Completa con éxito la actividad en el Metaverso, identificando correctamente los elementos clave.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Indicadores de evaluación

Método	Indicador
Participación en clase	Contribuciones a debates y actividades
Actividad en el metaverso	Capacidad para identificar las características clave de la tecnología sostenible.
Tareas y trabajo	Profundidad de análisis y creatividad en las soluciones

Resumen de la lección

Esta unidad se centra en las tecnologías sostenibles que minimizan el impacto ambiental al tiempo que promueven el bienestar económico y social. El alumnado aprenderá sobre sistemas de eficiencia energética, técnicas de construcción ecológica y prácticas de economía circular a través de estudios de caso y debates interactivos.

Uno de los elementos más destacados de la unidad es una visita virtual en el Metaverso, en la que el alumnado explorará un modelo de ciudad ecológica con edificios sostenibles, espacios verdes y redes eléctricas inteligentes.

Al finalizar la sesión, el alumnado tendrá una comprensión clara de cómo las tecnologías sostenibles influyen en el desarrollo urbano actual y de su papel en la respuesta a los desafíos ambientales globales.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.Coop.And



AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



EURASIA INSTITUTE
EURASIA INSTITUTE



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMAN





MSTEM

PLAN DE LECCIÓN: CAMBIO CLIMÁTICO

EDUCACIÓN STEM BASADA EN EL
METAVERSO PARA UN FUTURO SOSTENIBLE
Y RESILIENTE

2023-1-FR01-KA220-SCH-000151516



Co-funded by
the European Union



Colegio
Séneca
S.Coop.And



Objetivo de la lección

A menudo los medios informan sobre fenómenos meteorológicos inusuales y extremos en todo el mundo, tanto en distintos continentes como en nuestro propio entorno. En esta unidad didáctica, el alumnado conocerá, explorará y trabajará distintos tipos de fenómenos meteorológicos extremos y analizará cómo nos afectan tanto a corto como a largo plazo.

Se fomentará una comprensión básica de las causas, las consecuencias y las posibles soluciones frente al cambio climático. Asimismo, se promoverán debates en los que el alumnado demuestre conocimientos fundamentados y reflexione sobre su propio papel en la transición climática.

Descripción de la lección

El alumnado descubrirá el origen del polen estudiando la anatomía de una flor. Mediante el uso de la realidad virtual, podrá diseccionar una flor e identificar el órgano productor de polen.

Los fenómenos meteorológicos extremos se refieren a eventos climáticos intensos e inusuales que superan lo considerado normal. Algunos ejemplos son las olas de calor extremas, las sequías prolongadas, las inundaciones intensas y las tormentas violentas. Estos fenómenos pueden resultar peligrosos y causar daños significativos tanto a las comunidades como a la naturaleza.

Las investigaciones muestran una relación entre los fenómenos meteorológicos extremos y el cambio climático, lo que hace fundamental comprenderlos y actuar para mitigar sus riesgos. El alumnado explorará distintos tipos de fenómenos extremos y analizará cómo afectan a las personas que viven en las zonas afectadas, así como al conjunto del planeta. También reflexionará sobre sus efectos en cadena y sus repercusiones a nivel global.

Método de enseñanza de la lección

- Enfoque basado en la resolución de problemas

Comparar las ideas del alumnado sobre el cambio climático a partir de lo que ha escuchado, aprendido y experimentado en el Metaverso.

El alumnado puede asumir un papel activo como ciudadano/a sueco/a, europeo/a y del mundo, comprometiéndose con acciones frente al cambio climático.

- Simulación en realidad virtual

Observar y experimentar distintas simulaciones relacionadas con el cambio climático y poner en práctica diferentes estrategias para afrontarlas en un entorno seguro.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELONAS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPEKTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMĂN



Objetivos de la lección

Esta unidad tiene como objetivo proporcionar al alumnado una comprensión básica de las causas y consecuencias del cambio climático, así como introducir posibles soluciones.

Al explorar el cambio climático en un entorno interactivo en 3D dentro del Metaverso, el alumnado desarrollará interés por las materias STEM y adquirirá una comprensión más profunda de relaciones complejas.

Asimismo, la unidad fomentará el debate y el pensamiento crítico en torno a las cuestiones medioambientales.

Plan de clase

- Introducción

El docente inicia la sesión con un breve debate sobre el tiempo y el clima, explicando la diferencia entre ambos conceptos.

Se muestran imágenes y vídeos breves de fenómenos meteorológicos extremos, como sequías e inundaciones.

Se plantean preguntas al alumnado como: «¿Qué creéis que causa estos fenómenos?»

A continuación, el alumnado asume el papel de meteorólogo/a y explora un fenómeno meteorológico extremo real ocurrido en cualquier parte del mundo.

- Causas del cambio climático

La sesión continúa con un repaso sencillo del efecto invernadero.

El docente explica cómo las actividades humanas, especialmente la quema de combustibles fósiles, incrementan la cantidad de gases de efecto invernadero en la atmósfera.

Se introduce y explica de forma sencilla el concepto de huella de carbono.

El alumnado trabaja en pequeños grupos para debatir la pregunta: «¿Cómo influyen nuestras decisiones diarias en el clima?»



Cofinanciado por
la Unión Europea



El plan de la lección continúa.

- Actividad en el metaverso: los efectos del cambio climático

El alumnado se divide en pequeños grupos y se le da acceso a un entorno 3D preparado en el Metaverso. Este entorno virtual representa distintos lugares del mundo afectados por el cambio climático, como olas de calor, ventiscas y huracanes. A cada grupo se le asigna una localización para explorarla.

Durante la exploración, el alumnado observa lo que ocurre en ese entorno y registra sus observaciones. Identifica los efectos y las consecuencias del cambio climático y, posteriormente, presenta al resto de la clase lo que ha descubierto.

- Soluciones y futuro

La clase debate posibles soluciones frente al cambio climático, como el uso de energías renovables, la eficiencia energética y el consumo sostenible.

En primer lugar, el alumnado realiza una lluvia de ideas en pequeños grupos y, posteriormente, comparte sus propuestas con el resto de la clase.

Pregunta guía: «¿Qué podemos hacer para reducir nuestro impacto en el clima?»

Finalmente, el docente repasa y presenta los aspectos clave trabajados durante la sesión para sintetizar el aprendizaje y conectar las ideas principales.



Cofinanciado por
la Unión Europea



El plan de la lección continúa.

- Debate y reflexión en clase

El alumnado realiza una lluvia de ideas en pequeños grupos y, posteriormente, comparte sus propuestas con el resto de la clase en respuesta a la pregunta:

«¿Qué podemos hacer para reducir nuestro impacto en el clima?»

A continuación, el docente repasa y muestra los principales hitos en la lucha contra el cambio climático para ayudar al alumnado a comprender los pasos más importantes que se han dado para proteger el planeta:

El alumnado realiza una lluvia de ideas en pequeños grupos y, posteriormente, comparte sus propuestas con el resto de la clase en respuesta a la pregunta:

«¿Qué podemos hacer para reducir nuestro impacto en el clima?»

A continuación, el docente revisa y presenta los principales hitos en materia de acción climática para ayudar al alumnado a comprender los pasos más importantes que se han dado para proteger el planeta:

Los alumnos intercambian ideas en pequeños grupos y luego las comparten con toda la clase en respuesta a la pregunta:

«¿Qué podemos hacer para reducir nuestro impacto en el clima?».

A continuación, el profesor repasa y muestra los hitos clave del clima para ayudar a los alumnos a comprender las medidas importantes que se han tomado para proteger el planeta:

<https://our-planet-our-future.climate.ec.europa.eu/milestones>

Conclusión

La lección termina con un breve resumen de los puntos principales tratados. Se da tiempo a los alumnos para que hagan preguntas o aclaren cualquier cosa que no hayan entendido. Por último, el profesor explica los deberes y lo que se espera de los alumnos.

Teaching methods and the reason for their choice

Debate: fomenta la participación activa y ayuda a los alumnos a desarrollar habilidades de pensamiento crítico.

Ayudas visuales: el uso de imágenes y vídeos hace que los temas complejos sean más fáciles de entender y más atractivos para los alumnos.

Actividad en el metaverso: crea una experiencia de aprendizaje interactiva y envolvente.

Al explorar las consecuencias del cambio climático en un entorno 3D, los alumnos desarrollan una comprensión más profunda del tema y se sienten más motivados para aprender.

Esta actividad también aumenta el interés por las materias STEM al combinar tecnología, exploración y problemas del mundo real.

Lluvia de ideas: anima a los alumnos a compartir sus propias ideas y expresar su creatividad.

Trabajo en grupo: ayuda a los alumnos a desarrollar habilidades de colaboración, comunicación y trabajo en equipo.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELLOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPEKTORATSL SKOLAN
JURISTIAN TELEFORMAN



Recursos para la lección

Recursos de la unidad:

- Ordenadores o tabletas.

Acceso a una plataforma del Metaverso y a un entorno 3D previamente preparado.

- Gafas de realidad virtual.

Imágenes y vídeos sobre fenómenos meteorológicos extremos y cambio climático.

- Materiales de Our Planet, Our Future: periódico, cuestionarios y juegos de mesa descargables y utilizables en el aula).

Información sobre energías renovables y consumo sostenible.

Enlaces de apoyo:

European Climate Pact (s. f.). Climate change.

<https://climate-pact.europa.eu/about/climate-change>

The Global Goals (17 de septiembre de 2021). Goals archive (Objetivos 7, 12 y 13).

<https://globalgoals.org/goals/>

Världsnaturfonden WWF (15 de diciembre de 2025). Klimat.

<https://www.wwf.se/klimat/>

European Commission (s. f.). Our planet, our future – Climate change.

<https://our-planet-our-future.climate.ec.europa.eu/>

Swedish Meteorological and Hydrological Institute (SMHI).

<https://www.smhi.se/>

Publications Office of the European Union (19 de septiembre de 2018). Vår planet, vår framtid.

<https://op.europa.eu/sv/publication-detail/-/publication/6af369ed-6221-11e8-ab9c-01aa75ed71a1>

WWF International (s. f.). Climate & energy.

- [Lesson resources:](#)
- [Computers/Tablets](#)
- [Access to metaverse platform and prepared 3D environment.](#)
- [VR headsets](#)
- [Images and videos about extreme weather and climate change.](#)

[\(Use the Our planet Our future material, there is newspaper, quiz, board games to download and use\).](#)

- [Information on renewable energy and sustainable consumption.](#)

<https://op.europa.eu/sv/publication-detail/-/publication/6af369ed-6221-11e8-ab9c-01aa75ed71a1>

WWF International. (n.d.). Climate & energy. WWF. <https://explore.panda.org/climate>



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELÓS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPEKTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMĂN



Links para usar:

Climate change. (n.d.). European Climate Pact. <https://climate-pact.europa.eu/about/climate-change>

Goals archive. (2021, September 17). The Global Goals. <https://globalgoals.org/goals/> (Number 7, 12 and 13)

Klimat. (2025, December 15). Världsnaturfonden WWF. <https://www.wwf.se/klimat/>

Our planet, our future. (n.d). Climate change. <https://our-planet-our-future.climate.ec.europa.eu/>

SMHI's website (Swedish Meteorological and Hydrological Institute): <https://www.smhi.se/>

Var planet, Var framtid. (2018, September 19). Publications Office of the EU

Trabajo y deberes

TRABAJO INDIVIDUAL CON BREVE EXPLICACIÓN.

Documentar las observaciones y los resultados de la actividad Metaverso.

Participar activamente en debates y lluvias de ideas.

Reflexionar sobre su propio impacto en el clima.

DEBERES CON BREVE EXPLICACIÓN.

Escribir un texto factual sobre una consecuencia específica del cambio climático.

Investigar y presentar un ejemplo de solución al cambio climático.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELÓS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMĂN



Trabajo y deberes

TRABAJO INDIVIDUAL (BREVE DESCRIPCIÓN):

Registrar las observaciones y los resultados obtenidos durante la actividad en el Metaverso.

Participar activamente en los debates y en la lluvia de ideas.

Reflexionar sobre el propio impacto en el clima.

TAREA PARA CASA (BREVE DESCRIPCIÓN):

Redactar un texto informativo sobre una consecuencia específica del cambio climático.

Investigar y presentar un ejemplo de solución frente al cambio climático.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Resumen de la lección

Esta unidad didáctica introduce al alumnado en los temas interrelacionados de la biología vegetal, los fenómenos meteorológicos extremos y el cambio climático a través de un aprendizaje interactivo y basado en la indagación. El alumnado comienza explorando la anatomía de una flor mediante la realidad virtual, donde investiga cómo se produce el polen y desarrolla habilidades de observación científica.

Posteriormente, la unidad se centra en los fenómenos meteorológicos extremos, ayudando al alumnado a comprender qué son, por qué se producen y cómo están relacionados con el cambio climático global. A través de debates, materiales visuales y ejemplos reales, se analizan los impactos tanto locales como globales de fenómenos como olas de calor, inundaciones y tormentas.

El núcleo de la unidad se centra en desarrollar una comprensión básica de las causas y consecuencias del cambio climático. El alumnado aprende sobre el efecto invernadero, la influencia humana en el medio ambiente y el concepto de huella de carbono. Utilizando un entorno 3D basado en el Metaverso, explora diferentes lugares afectados por el cambio climático, analiza sus efectos en cadena y documenta sus observaciones. El trabajo colaborativo en grupo y los debates en clase fomentan el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la reflexión sobre soluciones sostenibles.

A lo largo de la sesión, el alumnado participa activamente mediante diversos métodos didácticos, como el uso de recursos visuales, actividades en grupo, lluvias de ideas y aprendizaje apoyado en la tecnología. La unidad pretende fortalecer las competencias STEM del alumnado, al tiempo que fomenta la conciencia ambiental y la responsabilidad personal.

Al finalizar la sesión, se espera que el alumnado demuestre conocimientos fundamentados sobre el cambio climático, reflexione sobre su propio papel en la transición climática y proponga acciones prácticas que contribuyan a un futuro más sostenible



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.Coop&nd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELÓS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPEKTORATSL SKOLAN
JURISTIAN TELEORMAN





MSTEM

PLAN DE LECCIÓN: DISEÑAR UN FUTURO MÁS VERDE: INNOVACIÓN MEDIOAMBIENTAL EN EL METAVERSO

EDUCACIÓN STEM BASADA EN EL
METAVERSO PARA UN FUTURO SOSTENIBLE
Y RESILIENTE 2023-1-FR01-KA220-SCH-
000151516



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.Coop.And



Objetivo de la lección

El propósito de esta unidad didáctica es ayudar al alumnado a desarrollar una comprensión práctica y aplicada de las energías renovables y de la vida sostenible. Al explorar cómo pueden integrarse distintas fuentes de energía en una vivienda moderna, el alumnado aprende cómo el uso cotidiano de la energía afecta al medio ambiente y cómo decisiones más responsables pueden contribuir a un futuro más sostenible.

La unidad pretende reforzar los conocimientos del alumnado sobre cuestiones medioambientales, especialmente en relación con la eficiencia energética, las tecnologías renovables y la innovación ambiental, al tiempo que desarrolla habilidades importantes como la colaboración, la creatividad y la resolución de problemas.

A través de un trabajo práctico en un entorno virtual del Metaverso, se anima al alumnado a reflexionar de manera crítica sobre soluciones de vivienda sostenible y a analizar cómo la innovación tecnológica puede apoyar la acción climática.

Descripción de la lección

Esta unidad didáctica se centra en las energías renovables en el ámbito doméstico y ofrece al alumnado la oportunidad de explorar la vivienda sostenible de manera interactiva y creativa. La sesión comienza con una introducción al consumo energético en la vida cotidiana y a la importancia de las fuentes de energía renovable.

Se presentan conceptos clave como la energía solar, eólica, geotérmica y de biomasa, y se explica cómo pueden utilizarse para crear viviendas más eficientes energéticamente.

Trabajando en pequeños grupos, el alumnado tiene la tarea de diseñar y construir una casa virtual en el Metaverso. Cada grupo debe integrar al menos dos fuentes de energía renovable diferentes en su diseño, teniendo en cuenta tanto la funcionalidad como la estética.

Mediante herramientas digitales y simulaciones, el alumnado experimenta con la producción y el consumo de energía y explora cómo distintas soluciones pueden reducir el impacto ambiental. A lo largo de la sesión, colabora, debate y aplica sus conocimientos en un contexto práctico.

La unidad concluye con presentaciones grupales en las que el alumnado explica las decisiones de diseño adoptadas y reflexiona sobre las ventajas y los desafíos de la construcción sostenible.

La evaluación se basa en la participación, la creatividad, el trabajo en equipo y la capacidad para demostrar la comprensión de los conceptos relacionados con las energías renovables.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELLOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPEKTORATSL SKOLAR
JURISTIAN TELEORMAN



Método de enseñanza de las lecciones y motivo de su elección

- Colaboración: El trabajo en grupo fomenta la cooperación, la comunicación y la resolución de problemas.
- Aprendizaje activo: El alumnado aprende haciendo y experimentando dentro del entorno del Metaverso.
- Aprendizaje visual: El entorno del Metaverso ofrece un espacio de aprendizaje visual y motivador en el que el alumnado puede ver e interactuar con sus viviendas.
- Debate: Los debates ayudan al alumnado a reflexionar sobre sus propias decisiones y a aprender de los demás.
- Aplicación: El alumnado tiene la oportunidad de aplicar sus conocimientos sobre energías renovables en un contexto práctico y relevante.

Estos métodos se han seleccionado porque promueven la participación activa, la colaboración y una comprensión más profunda de las energías renovables en el ámbito doméstico. Al combinar el conocimiento teórico con la aplicación práctica en un entorno del Metaverso atractivo, se genera una experiencia de aprendizaje significativa y motivadora.

•



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd



Objetivos de la lección

En esta unidad, el alumnado explorará distintas formas de energía renovable y cómo pueden integrarse en una vivienda moderna. Al diseñar e incorporar fuentes de energía inteligentes y sostenibles en una casa virtual dentro del Metaverso, desarrollará su comprensión sobre el uso de la energía en la vida cotidiana, la eficiencia energética y el potencial de las energías renovables para crear viviendas sostenibles.

Plan de clase

1. Introducción:

El docente inicia la sesión con un debate sobre cómo utilizamos la energía en nuestros hogares y por qué es importante reflexionar sobre el consumo energético. Se muestran imágenes y vídeos breves como ejemplos de distintas fuentes de energía y de cómo pueden utilizarse en el hogar, tanto renovables como no renovables.

(Introducción alternativa o complementaria: El docente comienza con un breve debate sobre el tiempo y el clima. ¿Cuál es la diferencia? Se proyectan imágenes y vídeos breves que ilustran fenómenos meteorológicos extremos, como sequías e inundaciones. Preguntas para el alumnado: «¿Qué creéis que puede causar este tipo de fenómenos?» El alumnado puede asumir el papel de meteorólogo/a y explorar un fenómeno meteorológico extremo ocurrido en cualquier parte del mundo.

Causas del cambio climático:

Repaso del efecto invernadero.

Explicación de cómo las actividades humanas, como la quema de combustibles fósiles, contribuyen al aumento de los gases de efecto invernadero.

Introducción del concepto de «huella de carbono».)



Cofinanciado por
la Unión Europea



1. Breve debate en pequeños grupos: «¿Cómo afectan nuestras decisiones al clima?».

Se introduce y explica el concepto de «energía renovable», haciendo hincapié en su relevancia en el ámbito doméstico.

El alumnado será presentado a la plataforma del Metaverso y a las herramientas que utilizará para construir sus viviendas.

2. Exploración de fuentes de energía renovables para el hogar:

El alumnado se divide en grupos de 3-4 personas. Cada grupo debe centrarse en cómo integrar al menos dos fuentes de energía renovable diferentes en una vivienda:

- Energía solar (paneles solares en el tejado, energía solar térmica).
- Energía eólica (pequeño aerogenerador en la parcela).
- Energía geotérmica (sistema de geotermia).
- Biomasa (estufa de leña con combustión eficiente).

3. Diseño y construcción de una vivienda sostenible en el metaverso

En el Metaverso, cada grupo dispone de una casa virtual que puede rediseñar. En la construcción, el grupo integrará las fuentes de energía renovable elegidas de forma eficiente y estéticamente atractiva.

El alumnado tiene acceso a distintos materiales de construcción, mobiliario y recursos, así como a herramientas para simular la producción y el consumo de energía en la vivienda.

El docente está disponible para orientar y acompañar al alumnado durante el proceso de diseño y construcción.

4. Presentación y debate:

Cada grupo presenta su vivienda virtual al resto de la clase. Explica cómo ha integrado las fuentes de energía renovable, qué medidas de ahorro energético ha adoptado y de qué manera su propuesta contribuye a un estilo de vida sostenible.

El docente dirige un debate sobre las distintas construcciones, las soluciones energéticas elegidas y los retos y oportunidades que plantea la construcción sostenible.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELONAS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMĂN



Recursos para la lección

- Ordenadores o tabletas con acceso a la plataforma del Metaverso.
- Textos informativos, vídeos y simulaciones interactivas sobre energías renovables y eficiencia energética en el hogar.
- Material de dibujo para realizar bocetos de las viviendas antes de su construcción en el Metaverso.

Información sobre la plataforma del Metaverso y sus herramientas.

Objetivos de Desarrollo Sostenible:

- 7. Energía asequible y no contaminante.
- 11. Ciudades y comunidades sostenibles.
- 13. Acción por el clima.

Comisión Europea – Energía, Clima y Medio Ambiente – Energy Explained.

Información sobre las fuentes y los materiales utilizados:

- o Training videos https://energy.ec.europa.eu/energy-explained/educational-videos-and-quiz_en
- o Interactive infographic https://energy.ec.europa.eu/energy-explained/interactive-infographics_en
- § Building renovation https://energy.ec.europa.eu/energy-explained/interactive-infographics/infographic-building-renovation_en
- § Renewable energy https://energy.ec.europa.eu/energy-explained/interactive-infographics/infographic-renewables_en



Cofinanciado por
la Unión Europea



Trabajo y deberes

TRABAJO INDIVIDUAL CON BREVE EXPLICACIÓN

Durante la clase:

1. Cada alumno escribe un breve resumen de las dos fuentes de energía en el que su grupo ha decidido centrarse.
2. Cada alumno aporta al menos dos ideas al diseño de la casa virtual del grupo.

TAREA CON BREVE EXPLICACIÓN

- En casa: 3. Los alumnos investigan un aspecto específico de la vida sostenible (por ejemplo, paneles solares, turbinas eólicas, energía geotérmica, estufas de leña) y escriben un breve texto informativo.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.Coop&nd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELONAS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMĂN



Evaluación, indicadores y resultados esperados

Resultados esperados:

El alumnado debe demostrar comprensión del concepto de energía renovable y ser capaz de describir distintas fuentes energéticas relevantes para el ámbito doméstico. Asimismo, debe colaborar eficazmente en grupo, comunicar sus ideas con claridad y utilizar las herramientas de la plataforma del Metaverso para diseñar y construir una vivienda sostenible.

Evaluación:

El docente observará la participación del alumnado en los debates y en el trabajo en grupo.

Las viviendas virtuales se evaluarán en función de la integración de las fuentes de energía elegidas, su nivel de eficiencia energética y el grado de creatividad e innovación.

La presentación sobre vivienda sostenible se valorará atendiendo al contenido y a la claridad expositiva.

Indicadores de éxito:

El alumnado puede explicar qué es la energía renovable y aportar ejemplos de distintas fuentes que pueden utilizarse en el hogar.

Puede describir las ventajas y desventajas de diferentes fuentes energéticas.

Identifica distintas formas de reducir el consumo energético en una vivienda.

Colabora eficazmente en grupo y comunica sus ideas con claridad.

Utiliza las herramientas de la plataforma del Metaverso para diseñar y construir una vivienda virtual.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELONAS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPEKTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMĂN



Resumen de la lección

Esta unidad didáctica introduce al alumnado en los temas interrelacionados de la biología vegetal, los fenómenos meteorológicos extremos y el cambio climático a través de un aprendizaje interactivo y basado en la indagación. El alumnado comienza explorando la anatomía de una flor mediante la realidad virtual, donde investiga cómo se produce el polen y desarrolla habilidades de observación científica.

Posteriormente, la unidad se centra en los fenómenos meteorológicos extremos, ayudando al alumnado a comprender qué son, por qué se producen y cómo están vinculados al cambio climático global. A través de debates, recursos visuales y ejemplos reales, se analizan tanto los impactos locales como los globales de fenómenos como olas de calor, inundaciones y tormentas.

El núcleo de la unidad se orienta al desarrollo de una comprensión básica de las causas y consecuencias del cambio climático. El alumnado aprende sobre el efecto invernadero, la influencia humana en el medio ambiente y el concepto de huella de carbono. Mediante un entorno 3D basado en el Metaverso, explora diferentes lugares afectados por el cambio climático, analiza sus efectos en cadena y documenta sus observaciones. El trabajo colaborativo en grupo y los debates en clase fomentan el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la reflexión sobre soluciones sostenibles.

A lo largo de la sesión, el alumnado participa activamente a través de diversos métodos didácticos, como el uso de apoyos visuales, actividades en grupo, lluvias de ideas y aprendizaje mediado por la tecnología. La unidad pretende reforzar las competencias STEM, al tiempo que promueve la conciencia ambiental y la responsabilidad personal.

Al finalizar la sesión, se espera que el alumnado demuestre conocimientos fundamentados sobre el cambio climático, reflexione sobre su propio papel en la transición climática y proponga acciones prácticas que contribuyan a un futuro más sostenible.



Cofinanciado por
la Unión Europea





MSTEM

PLAN DE CLASE: FLORES, POLEN, FIEBRE DEL HENO

EDUCACIÓN STEM BASADA EN EL METAVERSO
PARA UN FUTURO SOSTENIBLE Y RESILIENTE
2023-1-FR01-KA220-SCH-000151516



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.Coop.And



AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



EURASIA INSTITUTE



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TULCEAN



City of Malmö



Objetivo de la lección

Cada primavera, muchas personas estornudan, tienen picor en la nariz y lagrimeo. Son alérgicas al polen.

El objetivo de esta sesión es comprender de dónde procede el polen e identificar qué tipos de polen provocan alergias.

Descripción de la lección

El alumnado descubrirá el origen del polen estudiando la anatomía de una flor. Mediante el uso de la realidad virtual, podrá diseccionar una flor e identificar el órgano productor de polen.

A continuación, al analizar los pólenes alergénicos, descubrirá flores que no se corresponden con su idea tradicional de lo que es una flor. Asimismo, aprenderá cómo se transporta el polen.

Método de enseñanza de la lección

- Enfoque basado en la resolución de problemas

Comparar las ideas del alumnado sobre el origen de las alergias les permitirá identificar el problema científico y contrastar sus propias concepciones.

- Simulación en realidad virtual

Observar y diseccionar una flor de gran tamaño en realidad virtual les permitirá descubrir la anatomía de una flor.

Objetivos de la lección

- Reconocer las diferentes partes de una flor.
- Identificar el órgano productor de polen.
- Comprender la función del polen y cómo se transporta.
- Relacionar el modo de transporte del polen con su potencial alergénico.

Plan de clase

- Introducción (gran grupo)

Presentar un artículo de periódico sobre las alergias primaverales y comentar el tema con el alumnado. Este debate permitirá plantear la pregunta sobre el origen de las alergias en primavera.

- Desarrollo de la sesión (trabajo en grupo)

Entregar a cada grupo:

Un conjunto de documentos: fotografías ampliadas de flores, una flor con un abejorro alimentándose, un árbol con una nube de polen, flores masculinas de un árbol con polen dispersándose y una tabla de clasificación de pólenes alergénicos.

Unas gafas de realidad virtual con una animación de una flor que muestra sus partes y el origen del polen.

- Conclusión (gran grupo)

Comparar los pósteres elaborados por el alumnado y debatir sobre el origen de las alergias y el papel del polen.

Tabla de lecciones

Plan de clase	
<p>Punto de partida: Haga que los alumnos hablen sobre el comienzo de un artículo de periódico o un reportaje televisivo sobre las alergias primaverales.</p>	10-15min
<p>Trabajo en grupo para identificar:</p> <ul style="list-style-type: none">• el origen de las alergias;• el origen del polen;• el papel del polen. <p>Uso de documentos en papel y animación de flores en realidad virtual. Resultado final: un póster con dibujos y explicaciones.</p>	30-45 min
<p>Presentación de pósteres, debate Revisión de los orígenes de las alergias y el papel del polen.</p>	15-20 minutos



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
SCoopAnd



Recursos para la lección

Documentos utilizados

1. Fotografías:

- Pino y aliso movidos por el viento, mostrando el árbol y las flores masculinas (visualización de los granos de polen liberándose a la atmósfera).
- Primer plano de flores de gramíneas y ortiga.
- Insecto cubierto de polen alimentándose de una flor.
- Documento explicativo sobre los métodos de dispersión del polen (anemofilia y entomofilia).

2. Tabla de los pólenes más alergénicos.

3. Esquema que explica el papel de los granos de polen en las plantas con flor.

4. Gafas de realidad virtual y acceso a una animación de una flor en VR.

Para más información:

<https://pollencount.eu/#europe>

Trabajo y deberes

TRABAJO INDIVIDUAL (BREVE DESCRIPCIÓN):

Elaborar un póster en el que se presente el polen (origen, función y modos de dispersión) y su relación con las alergias.

TAREA PARA CASA (BREVE DESCRIPCIÓN):

Recolectar o fotografiar flores del entorno cercano para analizarlas posteriormente en clase.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Evaluación e indicadores

Criterios de evaluación	
Buscar, extraer y utilizar información útil.	1
Comunique sus acciones, resultados y decisiones por escrito y oralmente, utilizando un lenguaje preciso y las herramientas adecuadas.	1



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
St. Coops A&D



AYUNTAMIENTO DE
BARCELONA



AYUNTAMIENTO DE
SEVILLA



AYUNTAMIENTO DE
MÁLAGA



AYUNTAMIENTO DE
VALENCIA

Resumen de la lección

Esta sesión permite al alumnado descubrir el polen (su origen, función y modos de dispersión) y su relación con las alergias.

Es recomendable realizarla cuando las flores estén en plena floración, lo que permite al docente llevar muestras al aula o realizar una salida al entorno natural, favoreciendo que el alumnado observe las plantas de su entorno desde una nueva perspectiva.

En esta sesión, la realidad virtual se utiliza como herramienta que permite manipular una «flor gigante» y separar sus diferentes partes. El hecho de que los insectos acudan a alimentarse de ella sitúa al alumnado al mismo nivel que los polinizadores. Esta experiencia inmersiva y la posibilidad de manipular fácilmente la flor facilitan la construcción del conocimiento.

La evaluación se centra en la información que el alumnado recopila y en su capacidad para relacionarla y organizarla en el póster final. Según los objetivos del docente, puede organizarse una presentación oral de los pósteres y de las investigaciones realizadas.

Tras la sesión, es probable que el alumnado sienta curiosidad por otros temas relacionados con las flores y el polen, lo que puede dar lugar a nuevas preguntas e interesantes propuestas para futuras clases de ciencias, como por ejemplo:

- La extinción de las poblaciones de insectos debido al uso de pesticidas.
- El papel de los polinizadores en la alimentación humana.
- Los mecanismos inmunológicos de las alergias.
- ¿Todas las plantas tienen flores?
- ¿Por qué las flores tienen colores?



MSTEM

MAMUTS, POLEN Y CLIMA

EDUCACIÓN STEM BASADA EN EL METaverso
PARA UN FUTURO SOSTENIBLE Y RESILIENTE
2023-1-FR01-KA220-SCH-000151516



Cofinanciado por
la Unión Europea



El polen y el clima del pasado

La sesión permite al alumnado identificar el cambio climático que tuvo lugar hace aproximadamente 11.000 años (transición Pleistoceno-Holoceno) mediante el estudio de pólenes fósiles recogidos en turberas europeas. Los datos polínicos están disponibles en la Base de Datos Europea de Polen (European Pollen Database).

Cada alumno/a o grupo elige una muestra correspondiente al periodo estudiado. Se elaborará un póster que incluya el diagrama polínico del grupo, la identificación de algunos pólenes característicos observados al microscopio y una estimación de la edad de la transición Pleistoceno-Holoceno según la localización seleccionada.

Valor añadido del Metaverso

Posibilitar que varios grupos de distintos países trabajen conjuntamente y comparen los resultados obtenidos. Dado que existen datos polínicos para todos los países europeos, puede plantearse una investigación paralela y posteriormente organizar una conferencia europea sobre el clima de hace 11.000 años.

Identificación de los órganos productores de polen mediante la disección virtual de una flor.

Observación microscópica de pólenes fosilizados correspondientes a periodos templados o fríos.

Visualización de la formación de sedimentos en un lago con la fosilización del polen procedente de la vegetación circundante.

Juego serio (serious game): crear tu propia capa polínica correspondiente a un clima frío o cálido.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
Escuela de
Ciencias y Artes



Método de enseñanza

- **Resolución de problemas**

- El mamut se utilizará como elemento motivador para identificar el cambio climático que tuvo lugar hace aproximadamente 11.000 años.
- El mamut, un animal conocido por el alumnado, permitirá que afloren sus ideas previas sobre los climas antiguos y sobre los métodos utilizados por los científicos para reconstruir el clima del pasado.
- A partir de los comentarios y preguntas del alumnado, se desarrollarán distintos problemas científicos en el aula. Uno de ellos será determinar si se produjo un cambio climático en Europa hace unos 11.000 años.
- Posteriormente, podrán abordarse otras cuestiones, como la viabilidad de clonar al mamut o el papel del ser humano en su desaparición.

Plan de clase

2 fotos de mamuts (una reconstrucción y un fósil). Deje que los alumnos debatan y anoten sus ideas.



Título: Reconstrucción de mamuts lanudos y fósiles de mamuts lanudos conservados en el permafrost de Rusia (Wikipedia).

Ejemplos de comentarios o preguntas del alumnado

- Los mamuts tenían pelo porque hacía mucho frío.
- Los mamuts han desaparecido.
- Hay investigadores que quieren devolver a la vida a los mamuts utilizando ejemplares congelados en el hielo de Siberia.
- Es como en la película Ice Age: el hielo se está derritiendo porque hace más calor y Manny y sus amigos buscan un lugar donde puedan seguir viviendo.

Ejemplos de preguntas que el docente puede plantear para fomentar la reflexión

- ¿Cuándo vivieron los mamuts?
- ¿Cuándo desaparecieron?
- ¿Por qué causas desaparecieron?

Planteamiento del problema o problemas a resolver

El problema central que se abordará en esta sesión será:

¿Cómo pudieron los científicos determinar que el clima se había calentado hace aproximadamente 11.000 años?

El alumnado formulará hipótesis y, a partir de ellas, concretará el problema científico.

¿Cómo permite el estudio de pólenes fosilizados identificar el calentamiento del clima ocurrido hace unos 11.000 años?



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELONAS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPEKTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMĂN

City of Malmö



Plan de clase

Etapas del trabajo del alumnado

- Elección del lugar de recogida de datos polínicos en la Base de Datos Europea de Polen (European Pollen Database).
- Elaboración de un diagrama polínico mediante una hoja de cálculo (Excel, LibreOffice Calc).
- Identificación de algunos pólenes al microscopio.
- Comunicación de los resultados en forma de póster.

Propuestas para ampliar la reflexión

- ¿Qué provocó la desaparición de los mamuts: el clima, la caza o ambos factores?
- Contribución de los testigos de hielo (núcleos de hielo) a la identificación de variaciones climáticas.
- ¿Es posible la clonación del mamut?

Tabla de lecciones

Etapas del curso	
Imagen de mamuts para sacar a relucir las representaciones de los alumnos.	20 min
Recopilación de las ideas de los alumnos y desarrollo de un problema científico.	15 min
Elección del emplazamiento y análisis de los datos palinológicos por parte de los grupos de investigación.	1h
Comunicación de los datos en forma de póster. Todos los pósteres pueden publicarse en línea en un mapa interactivo europeo (o mundial) mediante Genially. Organización de una conferencia escolar en el Metaverso.	1h



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELONAS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMĂN



Recursos para la lección

- Base de Datos Europea de Polen

El alumnado podrá encontrar datos polínicos utilizables para distintas localizaciones en todo el mundo.

También es posible utilizar la página Netoma Explorer, que está en inglés, aunque la descarga y el uso de los datos no resultan tan sencillos como en el sitio anterior.

- ¿Qué es el polen?

Este vídeo presenta el origen de los granos de polen y las características de sus membranas. Está dirigido a alumnado que ya ha estudiado la meiosis.

Proyecto 3D Pollen

Si se dispone de una impresora 3D, es posible imprimir modelos de granos de polen:

- Otros recursos

Hoja de cálculo Excel o LibreOffice Calc.

Tabla con los requisitos ecológicos de distintas plantas.

Observaciones microscópicas de diferentes pólenes.

Trabajo en casa



Cofinanciado por
la Unión Europea



Trabajo y deberes

TRABAJO INDIVIDUAL

El alumnado explorará los distintos lugares de sondeo para encontrar un registro palinológico que incluya el periodo en torno a hace 11.000 años.

La extracción de los datos y su representación gráfica permitirán poner de manifiesto la sucesión de condiciones climáticas en la zona y, sobre todo, identificar el cambio climático que caracteriza la transición al Holoceno.

TAREA PARA CASA

Lectura de un artículo o escucha de un pódcast sobre las causas de la desaparición de los mamuts.

Evaluación e indicadores

Criterios de evaluación	
<p>Contenidos del póster</p> <ul style="list-style-type: none">• Gráfico que muestre las especies características del cambio climático asociado a la transición al Holoceno.• Destacar el cambio en la flora.• Fotografías de pólenes característicos con sus correspondientes leyendas.	1
<p>Diseño del póster</p> <ul style="list-style-type: none">• Título general claro y visible.• Organización que facilite la lectura (estructura ordenada, apartados diferenciados).• Presentación visual agradable y fácil de leer.	1



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMĂN



Resumen de la lección

Esta sesión permite al alumnado practicar el método científico y descubrir el papel del polen en la reconstrucción del clima. Basándose en el principio del actualismo (también conocido como uniformitarismo, según el cual los fenómenos del pasado actuaron del mismo modo que los actuales), el alumnado podrá observar pólenes al microscopio y trabajar con datos reales procedentes de la plataforma de la Base de Datos Europea de Polen.

La riqueza del tema permite ampliar el trabajo hacia otros métodos de reconstrucción climática, la filogenia de los proboscídeos o la comparación entre el cambio climático ocurrido hace 11.000 años y el que estamos experimentando en la actualidad.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPEKTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMĂN





Autores: Lycée polyvalent Clément Ader, Malmö Stad, Digitaliseringsenheten, Eurasia R&D Limited, VAEV R&D GmbH, Inspectoratul Scolar Judetean Teleorman, Agrupamento De Escolas De Barcelos, Colegio Séneca S.C.A

Esta publicación se ha realizado con el apoyo financiero de la Comisión Europea en el marco del proyecto Erasmus+ «Educación STEM basada en el metaverso para un futuro sostenible y resiliente», 2023-1-FR01-KA220-SCH-000151516.

© March 2024 – Lycée polyvalent Clément Ader, Malmö Stad, Digitaliseringsenheten, Eurasia R&D Limited, VAEV R&D GmbH, Inspectoratul Scolar Judetean Teleorman, Agrupamento De Escolas De Barcelos, Colegio Séneca S.C.A

Emitido y publicado por Eurasia R&D Limited (Turquía)

Atribución, compartir en las mismas condiciones

Usted es libre de:

Compartir: copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato.

Adaptar: remezclar, transformar y basarse en el material.

El licenciente no puede revocar estas libertades siempre y cuando usted cumpla con los términos de la licencia.

Bajo los siguientes términos:

Atribución: debe dar el crédito adecuado, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de forma que sugiera que el licenciente le respalda a usted o a su uso.

No comercial: no puede utilizar el material con fines comerciales.

Compartir igual: si remezcla, transforma o crea a partir del material, debe distribuir sus contribuciones bajo la misma licencia que el original.

Sin restricciones adicionales: no puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros hacer cualquier cosa que la licencia permita.

