

Manual para docentes de primaria en STEM: “Cómo implementar un enfoque educativo avanzado basado en las TIC en las asignaturas STEM”



Intellectual product 1

Título del proyecto:

Establecimiento de un enfoque educativo innovador basado en las TIC para abordar el bajo rendimiento académico del alumnado en las asignaturas escolares relacionadas con STEM en educación primaria

Acrónimo: *STEM with holograms*

Programa: Erasmus+

Número de acuerdo: 2023-1-ES01-KA220-SCH-00153054

Cofinanciado por la Unión Europea.

Las opiniones y puntos de vista expresados en este documento son únicamente los del autor o autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos.

Bajo la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).

Este material puede utilizarse, compartirse y adaptarse, siempre que se reconozca adecuadamente la autoría.

CONTENT :

- **Introduction**

- **Chapter 1: Description of the Main Aspects of the Advanced ICT-based Educational Approaches**
(pedagogical approaches in tackling of students' academic underachievement)

- **Chapter 2: Description of Holograms and VR/AR Advanced Tools - The Supportive Hardware**

- **Chapter 3: Description of the Educational Software for Holograms and Free Online Available VR/AR Educational Software**

- **Chapter 4: The Best ICT-Based Practices and OER Tools in Tackling Students' Academic Underachievement in STEM**

- **Annex: 24 Preparatory Notes for 40-Minute Classes**

References

A pesar de los importantes avances tecnológicos, muchos contenidos STEM en la educación primaria siguen presentándose a través de imágenes estáticas en los libros de texto, lo que deja al profesorado con la difícil tarea de despertar la curiosidad y la comprensión del alumnado contando con un apoyo visual e interactivo muy limitado. Este reto se hace especialmente evidente cuando los estudiantes se enfrentan por primera vez a conceptos complejos en asignaturas como física, química, biología y matemáticas de nivel superior.

El proyecto que da lugar a este manual reconoce la brecha en el rendimiento académico entre las asignaturas STEM y las no STEM entre estudiantes de 10 a 12 años en países como Macedonia del Norte, España y Bulgaria. Las investigaciones muestran que las calificaciones medias en las materias STEM son significativamente más bajas que en las asignaturas sociales, con más del 80 % de los suspensos concentrados en áreas relacionadas con STEM.

Abordar este desafío requiere algo más que el acceso a nuevas tecnologías. Aunque los proyectores de hologramas y las herramientas de realidad virtual/aumentada (VR/AR) son ahora más asequibles que nunca, su implementación efectiva depende de la existencia de docentes bien formados, motivados y capaces de aplicar enfoques pedagógicos adecuados.

Este manual pretende reducir esa brecha introduciendo un concepto educativo avanzado basado en las TIC, específicamente diseñado para la enseñanza STEM en primaria. Se promueve el “aprender haciendo” a través de tareas basadas en problemas, trabajo cooperativo de investigación y el uso de tecnologías inmersivas. Al integrar hologramas y VR en las lecciones diarias, las asignaturas STEM pueden volverse más tangibles, accesibles e inspiradoras para todo el alumnado, sin importar su género o contexto.

Los capítulos que siguen ofrecen una guía completa para los docentes sobre los aspectos pedagógicos y técnicos del uso de hologramas y VR en el aula, así como propuestas de unidades didácticas y planes de clase listos para su aplicación inmediata.

Capítulo 1: Descripción de los aspectos principales de los enfoques educativos avanzados basados en las TIC

1.1. Comprender el bajo rendimiento académico en STEM

El bajo rendimiento académico en Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM) es un problema complejo influido por una variedad de factores, entre ellos la metodología de enseñanza, la motivación del alumnado, la preparación del profesorado y la disponibilidad de recursos.

Existe preocupación por el descenso en la elección de ramas tecnológicas en la educación superior, en gran medida atribuida a la percepción de la dificultad en la comprensión de los contenidos.

El alumnado manifiesta baja motivación, dificultades para mantener la atención, falta de comprensión del contenido teórico y desconexión entre lo que estudia y el mundo real. Estos métodos tradicionales de enseñanza son cuestionados por su baja efectividad a largo plazo para lograr un aprendizaje significativo y duradero.

La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), especialmente la Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Virtual (RV), junto con metodologías pedagógicas activas como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el enfoque STEM, además del trabajo en equipos cooperativos heterogéneos, puede contribuir a superar este bajo rendimiento.

Factores que influyen en el bajo rendimiento en STEM:

- Naturaleza abstracta de los conceptos: las materias tecnológicas suelen implicar conceptos complejos que el alumnado tiene dificultades para visualizar o conectar con la realidad.
- Baja motivación y pérdida de atención: el estudiantado puede mostrar poco interés y distraerse fácilmente en las clases de tecnología.
- Falta de vinculación con el mundo real: muchas veces no perciben la aplicación práctica de los contenidos tecnológicos en su entorno.
- Métodos tradicionales ineficaces: los métodos pasivos no favorecen un aprendizaje significativo y duradero.
- Creencias y actitudes: el género y el contexto socioeconómico influyen en la probabilidad de seguir estudios STEM. Los chicos tienden a mostrar mayor disposición hacia profesiones relacionadas con las matemáticas, mientras que los estudiantes de entornos desfavorecidos son menos proclives a continuar estudios en ciencia y matemáticas.

Cómo los enfoques educativos avanzados basados en TIC pueden ayudar:

- Aprendizaje experiencial y manipulación de conceptos: la RA permite manipular conceptos abstractos y experimentar con contenidos de forma dinámica y motivadora. Por ejemplo, diseñar actividades de RA para recrear máquinas en 3D e interactuar con modelos virtuales facilita la comprensión de conceptos prácticos. La RV puede transportar al alumnado a entornos virtuales, como un viaje microscópico dentro de una célula, haciendo que el aprendizaje sea menos abstracto.
- Metodologías activas: la integración de las TIC resulta efectiva al combinarse con metodologías activas como el ABP, donde el aprendizaje se centra en resolver problemas relevantes. El enfoque STEM busca integrar Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas de manera práctica, y la RA puede ser una herramienta eficaz en este contexto.
- Trabajo cooperativo: el trabajo en equipos heterogéneos se enriquece con el uso de las TIC, fomentando la colaboración y el intercambio de conocimientos.

- Mayor motivación y atención: la RA ha demostrado ser eficaz para aumentar la motivación y la atención en materias tecnológicas. La posibilidad de experimentar en entornos cercanos a la realidad es clave en el aprendizaje basado en la experiencia.
- Superación de limitaciones prácticas: la RA puede compensar carencias como los altos costes de equipamiento para experimentos, la disponibilidad limitada de instalaciones o la imposibilidad de realizar prácticas complejas y peligrosas.
- Desarrollo de competencias transversales: la RA favorece habilidades como la visión espacial y la resolución de problemas.

Es esencial subrayar que la simple adopción de la tecnología no es suficiente. La clave está en una planificación pedagógica cuidadosa que integre las TIC de forma significativa en las actividades de aprendizaje, atendiendo a los objetivos educativos y a las necesidades del alumnado. Además, la formación docente en el uso pedagógico de las TIC y en metodologías activas es crucial. La RA y otras TIC deben entenderse como herramientas al servicio del aprendizaje, no como un fin en sí mismas.

Por último, es importante tener en cuenta que aún no abundan las evidencias imparciales y suficientes sobre el impacto de la tecnología educativa. Por tanto, las decisiones sobre su implementación deben basarse en la evidencia y considerar el contexto específico.

1.2. Fundamentos pedagógicos: aprender haciendo, aprendizaje basado en la indagación y trabajo colaborativo

Los enfoques pedagógicos de *aprender haciendo*, el aprendizaje basado en la indagación y el trabajo colaborativo son centrales en los enfoques educativos avanzados basados en las TIC, en particular para la integración de la RA y la RV a fin de afrontar el bajo rendimiento académico.

- **Aprender haciendo:**
La aplicación educativa de RA y RV se alinea con un enfoque pedagógico constructivista orientado al aprendizaje activo, donde el alumnado decide cómo combinar la información aumentada o interactuar con la simulación virtual. La relación del estudiante con el objeto de aprendizaje no se limita a consultar contenidos, sino que implica una experiencia inmersiva en el entorno de aprendizaje.
Las actividades de RA para la materia de tecnología se basan en proyectos creados por los propios estudiantes como medio de experimentación directa para garantizar un aprendizaje más profundo. Tanto la RA como la RV facilitan la experimentación práctica de la teoría, permitiendo comprobar lo aprendido, interactuar con los objetos de aprendizaje, generar alternativas, visualizar objetos desde diferentes perspectivas e intensificar la relación entre teoría y aplicación práctica.
- **Aprendizaje basado en la indagación:**
Las actividades con RA se apoyan en el aprendizaje por descubrimiento y en equipos cooperativos heterogéneos, utilizando metodologías ABP y STEM.
El constructivismo, como base pedagógica clave, se centra en aprender mediante la experimentación y el descubrimiento. La RA y la RV permiten crear escenarios en los que el alumnado puede poner a prueba la teoría en diferentes condiciones, explorando cuándo se cumple y cuándo no.
- **Trabajo colaborativo:**
Las actividades con RA se desarrollan mediante proyectos en grupos cooperativos heterogéneos, lo cual es un factor de éxito clave en el diseño de la actividad. Estas actividades deben diseñarse para fomentar el aprendizaje cooperativo, incluyendo ingredientes esenciales para el reparto de tareas y la colaboración hacia una meta común.
Las herramientas digitales colaborativas enriquecen la diversidad y calidad de la creación de contenidos. Las actividades colaborativas con RA y RV permiten al alumnado trabajar en equipo hacia un objetivo común, incluyendo la coevaluación de sus aportaciones.

Este enfoque fomenta no solo el aprendizaje de contenidos, sino también el desarrollo de liderazgo, pensamiento crítico, resolución de problemas y competencias de trabajo en equipo.

1.3. Integración de las TIC para mejorar la visualización de conceptos y la implicación del alumnado

La integración de TIC, especialmente RA y RV, se plantea como una estrategia eficaz para mejorar la visualización de conceptos y aumentar la implicación del alumnado.

- Mejora en la visualización de conceptos:
La RA permite manipular conceptos abstractos y experimentar con ellos de forma dinámica y motivadora. Facilita la construcción de significados al combinar información virtual con el mundo real, generando entornos multimedia.
La RV puede trasladar al alumnado a entornos virtuales, reduciendo la abstracción y ofreciendo experiencias inmersivas (por ejemplo, explorar una célula animal o vegetal a nivel microscópico). En ingeniería, la RA ha permitido proyectar modelos tridimensionales manipulables que mejoran el pensamiento espacial.
- Mayor implicación del alumnado:
La RA y la RV generan curiosidad y motivación, especialmente en estudiantes acostumbrados a la tecnología digital. Permiten experimentar sin salir del aula y replicar situaciones difíciles de alcanzar sin soporte virtual.
El diseño de actividades puede inspirarse en la teoría de los videojuegos, creando entornos inmersivos con narrativas digitales. Esto genera interacciones innovadoras y motivadoras, siempre que el uso tecnológico se base en una planificación pedagógica sólida y no en la mera novedad.

La integración efectiva de TIC, y en particular de RA y RV, requiere transformar de manera profunda las prácticas de enseñanza y aprendizaje, aprovechando todo su potencial comunicativo, colaborativo, interactivo y creativo.

1.4. Abordar los sesgos de género y estereotipos en los campos STEM

Abordar los sesgos de género y los estereotipos en STEM es fundamental para fomentar la equidad en la educación y en las oportunidades profesionales.

Según el Informe de Seguimiento de la Educación Global 2023 de la UNESCO, el género es uno de los factores más influyentes en la probabilidad de seguir estudios y carreras en STEM. En 2016-2018, solo el 35 % de los titulados superiores en STEM eran mujeres. Investigaciones de 2019 mostraron que los chicos de 8.º curso tenían más probabilidades que sus compañeras de elegir una carrera relacionada con las matemáticas en el 87 % de los sistemas educativos analizados.

El informe destaca estrategias para afrontar este problema, como introducir STEM en edades tempranas, antes de que se consoliden los estereotipos de género. Un ejemplo es el proyecto *Pequeños Científicos* en Alemania, extendido también a Tailandia, que fomenta el interés por STEM en educación preescolar.

A pesar de que en la mayoría de países las mujeres presentan tasas de acceso a la educación superior más altas que los hombres (43 % frente a 37 % en 2020), esto no se traduce en paridad en STEM. Persisten barreras que influyen en su elección y permanencia en estas disciplinas.

La orientación académica y profesional es clave para abrir perspectivas y cuestionar estereotipos, ampliando el horizonte de las estudiantes hacia trayectorias STEM.

En resumen, para abordar los sesgos de género en STEM es necesario:

- Reconocer la brecha desde edades tempranas.
- Implementar iniciativas inclusivas que despierten el interés en STEM antes de que se asienten los estereotipos.
- Ofrecer mentorías que amplíen las perspectivas de las alumnas.
- Garantizar que las innovaciones pedagógicas en STEM sean inclusivas y sensibles al género.

Capítulo 2: Descripción de los hologramas y de las herramientas avanzadas de RV/RA - El hardware de apoyo.

Hardware de apoyo para la educación STEM

2.1 Introducción: Los hologramas en la educación STEM

Los dispositivos holográficos y el hardware de RV/RA transforman los conceptos abstractos de STEM en experiencias prácticas y tridimensionales. En lugar de leer sobre estructuras o ver imágenes planas, el alumnado puede observar, manipular y probar modelos virtuales en tiempo real. Esto favorece una mayor implicación, mejora la comprensión espacial, permite experimentos más seguros y garantiza una mejor retención a largo plazo.

Estas tecnologías están siendo cada vez más adoptadas porque:

- Permiten repetir de forma segura experimentos arriesgados y demostraciones peligrosas.
 - Reducen las barreras de acceso al equipamiento avanzado de laboratorio ofreciendo equivalentes virtuales.
 - Favorecen la instrucción diferenciada y la inclusión a través del aprendizaje multimodal.
 - Se integran con el currículo y con herramientas de evaluación para obtener resultados medibles.
-

2.2 zSpace – Portátil holográfico 3D

2.2.1 Descripción general

El **portátil holográfico 3D zSpace** es una estación de trabajo educativa diseñada específicamente para producir imágenes estereoscópicas en 3D, similares a hologramas, que pueden visualizarse sin necesidad de pesados visores o cascos. Combina una pantalla estereoscópica de alta calidad, un sistema de seguimiento de cabeza/rostro y un lápiz háptico de alta precisión para crear una interacción natural y práctica con los objetos virtuales.

Por qué el profesorado utiliza zSpace:

- **Interacción natural:** usando un lápiz similar a un bolígrafo, que se percibe como una herramienta real, los estudiantes pueden sujetar, rotar, cortar y ensamblar modelos 3D.
- **Sin necesidad de casco:** reduce las preocupaciones de higiene y facilita la colaboración, ya que el alumnado puede reunirse alrededor de una misma pantalla.
- **Alineación curricular:** el contenido incluido y las aplicaciones de terceros están diseñados para ajustarse directamente a estándares educativos habituales (p. ej., disecciones en biología, laboratorios de física, montajes de ingeniería).
- **Pedagogía escalable:** puede funcionar como estación dirigida por el docente para demostraciones, como puesto compartido para pequeños grupos o como estaciones individuales de práctica.



Cómo se experimenta: el alumnado percibe la profundidad de los objetos (algunos parecen avanzar o retroceder), puede acercarse a la pantalla para examinar detalles, usar el lápiz para cortar materiales (por ejemplo, un órgano) y sentir sutiles retroalimentaciones hápticas que proporcionan una sensación táctil de interacción.

Behind the magic of zSpace

Tracking



Every zSpace system has tracking built into the display

Stylus



The zSpace stylus allows you to bring objects out of the screen as if they were real objects

Stylus Sensor Module



The Stylus Sensor Module (SSM) tracks the position of the Inspire and the stylus to create seamless, life-like 3D interactions

Figura 1: Características básicas.

2.2.2 Contenido del paquete

Paquete típico para una estación zSpace (puede variar según el proveedor o contrato):

- Portátil zSpace o unidad All-In-One con pantalla estereoscópica integrada
- Lápiz háptico (con puntas de repuesto)
- Gafas polarizadas o, en modelos más recientes, no se necesitan gafas (seguimiento facial)
- Adaptador de corriente y cables
- Suite de software educativo preinstalado y archivos de lecciones de ejemplo
- Guía rápida de inicio y documentación de garantía
- Opcional: cinta para la cabeza, estuche de transporte, puntas de repuesto para el lápiz, teclado/ratón






Figura 2: Producto oficial Zspace

2.2.3 Características clave del hardware y cómo funcionan

1. Pantalla 3D estereoscópica
Se generan dos imágenes ligeramente diferentes (una por ojo), lo que produce percepción de profundidad.
El brillo y la calibración de la pantalla son importantes; configuraciones incorrectas pueden reducir el efecto 3D.
2. Seguimiento de cabeza/rostro
Cámaras o sensores rastrean el punto de vista del usuario en tiempo real.
La escena renderizada se desplaza con el movimiento de la cabeza, preservando el paralaje y la perspectiva realista.
3. Lápiz háptico
Proporciona 6 grados de libertad (movimiento en x/y/z + inclinación, giro y rotación).
La sensibilidad a la presión y la retroalimentación háptica simulan el tacto y la resistencia.
Se utiliza para seleccionar, dibujar, cortar/rebanar y simular fuerza/torque.
4. Procesamiento y almacenamiento
Basado en Windows, con CPUs de rendimiento medio-alto y SSD para cargar modelos 3D grandes y ejecutar simulaciones de manera fluida.
 - Las especificaciones de GPU y RAM varían según el modelo; mayores especificaciones mejoran el rendimiento en escenas complejas.
5. Conectividad
Puertos estándar (USB, HDMI, Ethernet) para periféricos, despliegues en aulas conectadas y pantallas externas.
6. Software preinstalado y de terceros
 - Las plataformas zSpace incluyen una biblioteca seleccionada de contenidos STEM y también soportan aplicaciones educativas de terceros adicionales.

Figura 3: infografía ofrecida con principales aspectos Zspace

 <p style="text-align: center;">zSpace Inspire</p>	 <p style="text-align: center;">zSpace Inspire 2</p>	 <p style="text-align: center;">zSpace Inspire 2 Pro</p>
<p>Operating System Windows 11 Pro 64-bit</p>	<p>Operating System Windows 11 Pro 64-bit</p>	<p>Operating System Windows 11 Pro 64-bit</p>
<p>CPU and Chipset Intel® Core™ i5-11400H processor</p>	<p>CPU and Chipset Intel® Core™ i5-13420H processor</p>	<p>CPU and Chipset Intel® Core™ i7-13620H processor</p>
<p>Memory Dual-channel 16GB DDR4 SDRAM</p>	<p>Memory Dual-channel 16GB DDR5 SDRAM</p>	<p>Memory Dual-channel 32GB DDR4 SDRAM</p>
<p>Display 15.6" HD Display with IPS technology Ultra HD 3840 x 2160 in 2D mode, Acer ColorBlast technology, Pantone® validated, Delta E<2, 100% Adobe RGB color gamut, SpatialLabs 3D Stereoscopic module, 1920 x 2160 in 3D mode</p>	<p>Display 15.6" HD Display with IPS technology , Ultra HD 3840 x 2160 in 2D mode, Acer ColorBlast technology, Pantone® validated, Delta E<2, 100% Adobe RGB color gamut, SpatialLabs 3D Stereoscopic module, 1920 x 2160 in 3D mode</p>	<p>Display 15.6" HD Display with IPS technology Ultra HD 3840 x 2160 in 2D mode, Acer ColorBlast technology, Pantone® validated, Delta E<2, 100% Adobe RGB color gamut, SpatialLabs 3D Stereoscopic module, 1920 x 2160 in 3D mode</p>
<p>Graphics NVIDIA® GeForce RTX™ 3060 with an 6GB GDDR6 VRAM</p>	<p>Graphics NVIDIA® GeForce RTX™ 4050 with an 6GB GDDR6 VRAM</p>	<p>Graphics NVIDIA® GeForce RTX™ 4050 with 6GB GDDR6 VRAM</p>
<p>Storage 512 GB SSD, PCIe Gen4, 16 GB/s, NVMe</p>	<p>Storage 512GB PCIe Gen4, 16 Gb/s, NVMe SSD</p>	<p>Storage 1TB PCIe Gen4, 16 Gb/s, NVMe SSD</p>
<p>Webcam 1280 x 720 resolution 720p HD audio/video recording</p>	<p>Webcam 1280 x 720 resolution 720p HD audio/video recording</p>	<p>Webcam 1280 x 720 resolution 720p HD audio/video recording</p>
<p>Eye-Tracking Camera 1280 x 480 resolution (VGA x 2) with SpatialLabs technology</p>	<p>Eye-Tracking Camera 1280 x 480 resolution (VGA x 2) with SpatialLabs technology</p>	<p>Eye-Tracking Camera 1280 x 480 resolution (VGA x 2) with SpatialLabs technology</p>
<p>Wireless and Networking Intel® Wireless Wi-Fi6 AX201 802.11a/b/g/n/ac/2+ax wireless LAN Supports Bluetooth® 5.1 Gigabit Ethernet, Wake-on-LAN ready</p>	<p>Wireless and Networking Intel® Wireless Wi-Fi6 AX201, 802.11a/b/g/n/ac/2+ax wireless LAN, Supports Bluetooth® 5.1, Gigabit Ethernet, Wake-on-LAN ready</p>	<p>Wireless and Networking Intel® Wireless Wi-Fi6 AX201, 802.11a/b/g/n/ac/2+ax wireless LAN, Supports Bluetooth® 5.1, Gigabit Ethernet, Wake-on-LAN ready</p>
<p>I/O - Ports and Connectors USB 3.2 Gen 2, USB Type C / Thunderbolt 4, DisplayPort 1.4, HDMI port with HDCP support, SDCard reader, 1000mb Ethernet (RJ-45) port</p>	<p>I/O - Ports and Connectors USB 3.2 Type-C w/ Thunderbolt™ 4 port, 3x USB A 3.2 Type A ports, HDMI port with HDCP support, Ethernet (RJ-45) port</p>	<p>I/O - Ports and Connectors USB 3.2 Type-C w/ Thunderbolt™ 4 port, 3x USB A 3.2 Type A ports, HDMI port with HDCP support, Ethernet (RJ-45) port</p>

zSpace Imagine

Operating System

Windows 11 Pro 64-bit

CPU and Chipset

Intel® Core™ i7-1360P Processor 18M Cache, up to 5.00 GHz

Memory

16GB DDR4 (1x16) SODIMM

Display

14 inch QHD (2K) 2240x1400px in 2D Mode, 1220x700px in 3D Mode

Graphics

Intel® Iris® Xe Graphics

Storage

512GB PCIe 3.0 SSD

Webcam

1280 x 720 resolution, 720p HD audio/video recording

Eye-Tracking Camera

1280x480 resolution (VGAX2)

Wireless and Networking

Intel® Wi-Fi 6E AX210

I/O - Ports and Connectors

3x USB-C (PD,DP,Data) 2x USB-A 3.2 HDMI Ethernet RJ45 MicroSD Card Reader 3.5mm Audio Jack Kensington Mini Lock

Figura 4: Especificaciones software.

2.2.4 Casos de uso educativo típicos

- Biología y Ciencias de la Salud: disecciones virtuales, exploración de sistemas de órganos, vistas previas de procedimientos quirúrgicos.
- Química y Biología Molecular: modelos moleculares 3D, visualización de enlaces y reacciones.
- Física e Ingeniería: vectores de fuerza, ensamblajes mecánicos, simulaciones de circuitos.
- Formación profesional: sistemas automotrices, HVAC, visualización arquitectónica.
- Matemáticas y Geometría: geometría 3D, exploraciones topológicas, ejercicios de razonamiento espacial.

2.2.5 Ventajas y consideraciones

Ventajas:

- Interacción 3D de alta fidelidad: el renderizado estereoscópico proporciona percepciones de profundidad precisas para el pensamiento crítico en STEM.
- Control táctil mediante lápiz: permite manipulación precisa y desarrolla habilidades motoras finas relacionadas con tareas técnicas.
- Uso colaborativo en el aula: varios estudiantes pueden ver el mismo contenido e interactuar por turnos.
- Higiene y accesibilidad: al no requerir cascos completos se reducen puntos de contacto compartidos y facilita el uso a estudiantes con ciertas discapacidades.

Consideraciones / limitaciones:

- Costo y adquisición: precio unitario más alto frente a soluciones móviles; licencias y contratos de soporte pueden generar costes recurrentes.
- Espacio físico: generalmente se usa como estación semi-fija, no diseñada para movilidad rápida en el aula.
- Condiciones ambientales: el seguimiento óptimo requiere iluminación controlada y mínima reflexión en la pantalla.
- Comodidad del usuario: sesiones prolongadas pueden causar fatiga visual; se recomiendan pausas cada 20–30 minutos para estudiantes más jóvenes.
- Software y actualizaciones: las licencias suelen requerir renovaciones periódicas y actualizaciones que deben gestionarse centralmente.

2.2.6 Recursos en línea y lecturas adicionales

Al montar o ampliar un laboratorio holográfico, conviene buscar:

- Recursos oficiales del fabricante para descargas, firmware y planes de lección.
- Foros de docentes y estudios de caso para ideas de integración curricular.
- Listas de compatibilidad con aplicaciones educativas de terceros.

2.2.7 Inicio rápido — zSpace (paso a paso)

1. Desempaquetar la unidad y accesorios; colocar zSpace sobre un escritorio estable evitando luz solar directa y superficies reflectantes.
2. Conectar alimentación y red. Encender y permitir la configuración del software en el primer arranque.
3. Colocar/calibrar gafas polarizadas o habilitar seguimiento facial según la guía del dispositivo.
4. Probar el seguimiento del lápiz usando un modelo de ejemplo: verificar retrasos, desalineaciones o problemas de calibración.
5. Instalar o comprobar acceso a los contenidos de lecciones preinstaladas; realizar demostración docente.
6. Crear un plan simple de rotación para que todos los estudiantes tengan tiempo de interacción práctica.

2.2.8 Mantenimiento y solución de problemas

Mantenimiento básico:

- Mantener la unidad en un entorno seco y libre de polvo.

- Limpiar pantalla y gafas regularmente con paños de microfibra sin pelusa.
- Sustituir puntas del lápiz cuando se desgasten (tener repuestos disponibles).

Problemas comunes y soluciones:

- No se ve efecto 3D:
 1. Asegurarse de que las gafas de seguimiento estén encendidas y alineadas.
 2. Comprobar la conexión de las gafas (si son inalámbricas) o que estén correctamente colocadas (si son con cable).
- Lápiz no responde:
 1. Verificar conexión USB o inalámbrica.
 2. Cambiar baterías o recargar el lápiz.
 3. Revisar la punta del lápiz; reemplazar si está desgastada.
- Seguimiento de cabeza impreciso o con retraso:
 1. Limpiar lentes de cámara y sensores de seguimiento.
 2. Mejorar iluminación; evitar reflejos o luz muy baja.
- Caídas de software o rendimiento lento:
 1. Actualizar software zSpace, Windows y drivers de gráficos.
 2. Cerrar otras aplicaciones que consuman recursos.
 3. Reiniciar la máquina y la aplicación.
- Problemas de conectividad (Wi-Fi o red):
 1. Reiniciar routers o usar conexión Ethernet por cable.
 2. Verificar configuración de red y excepciones de firewall.
- Imagen tenue o reducción de calidad:
 1. Ajustar brillo en la configuración de pantalla.
 2. Revisar obstrucciones o reflejos de luz.
- Fatiga visual o visión doble:
 1. Pausas regulares cada 20–30 minutos.
 2. Animar a parpadear y mirar lejos periódicamente.
- Problemas de licencia de software:
 1. Verificar estado de suscripción y acuerdos de licencia.
 2. Contactar con soporte del proveedor.
- Fallos de calibración:
 1. Ejecutar nuevamente la herramienta de calibración.
 2. Reiniciar el dispositivo si persiste el problema.

2.2.9 Seguridad, ergonomía y buenas prácticas

- Mantener postura neutral: pantalla a altura cómoda, uso del lápiz con muñeca relajada.
- Limitar sesiones continuas en estudiantes más jóvenes (pausas cada 20–30 minutos).
- Limpiar empuñaduras del lápiz y gafas compartidas entre usos con toallitas aprobadas.
- Supervisar tareas de alta inmersión para controlar fatiga o incomodidad.

2.3 Cascos de RV compatibles con teléfonos móviles

2.3.1 Descripción general

La RV basada en móviles utiliza el smartphone del estudiante como pantalla y procesador. Un casco sostiene el teléfono y contiene lentes que dividen la pantalla en imágenes estereoscópicas. Estas soluciones son muy atractivas para las escuelas debido a su bajo coste, configuración sencilla y disponibilidad de apps educativas móviles.

Ideal para:

- Presupuestos limitados.
- Movilidad y rápida distribución (grupos rotativos o kits para llevar a casa).
- Acceso amplio a experiencias inmersivas más que simulaciones de alta fidelidad.

Fortalezas educativas: accesibilidad, despliegue rápido y bibliotecas de contenidos diversas con planes de lección de múltiples proveedores.

2.3.2 Contenido típico

- Casco (espuma, plástico o cartón)
- Correas y acolchado ajustable
- Lentes con ajuste de distancia interpupilar (en muchos modelos)
- Soporte para teléfono o clips para fijar el dispositivo
- Instrucciones rápidas y aviso de seguridad
- Opcional: controlador Bluetooth o botón conectado

2.3.3 Modelos comunes en educación

1. Merge AR/VR Headset
 - Espuma de calidad escolar, fácil de desinfectar, ajuste de distancia interpupilar, compatible con gafas.
 - Se integra con Merge Cube y la app Merge EDU.
 - Recomendado para K-8 y actividades STEAM de secundaria.
2. Homido (Grab / Prime)
 - Carcasa de plástico ergonómica y óptica refinada; enfoque ajustable; mayor comodidad para estudiantes mayores.
 - Compatible con una amplia gama de teléfonos y sistemas operativos.
3. Google Cardboard
 - Bajo coste, enfoque DIY que democratizó la RV móvil.
 - Adecuado para lecciones introductorias o equipar a muchos estudiantes de manera económica.
4. Otros dispositivos notables para aula
 - Cascos de espuma/ABS con almohadillas faciales reemplazables para higiene.
 - Adaptadores MR/AR que añaden funcionalidad de cámara para superposiciones de realidad mixta.



Figura 5: Gafas de realidad virtual

2.3.4 Características en detalle

- Portabilidad y configuración
- Ligero y de tamaño reducido; fácil de almacenar en contenedores del aula.
- Configuración típica: insertar el teléfono → asegurar → ajustar correas/lentes → iniciar la app.
- Ajustes ópticos
- Controles de distancia interpupilar (IPD) y diales de enfoque ayudan a reducir el desenfoque y la fatiga visual.
- Una correcta configuración es esencial para la comodidad y la inmersión; es importante entrenar a los estudiantes para ajustar los parámetros.
- Controles e interacción
- Controles basados en la mirada (mantener el foco para seleccionar).
- Controladores externos Bluetooth simples para interacciones más complejas (tipo gamepad).
- Algunas apps utilizan disparadores de un solo botón o movimientos de cabeza para navegar.
- Campo de visión (FOV) e inmersión
- El FOV suele variar entre $\sim 90^\circ$ y 110° ; campos más amplios ofrecen mayor sensación de presencia.
- Calor y batería
- El teléfono puede calentarse con cargas altas; planificar sesiones cortas y permitir enfriamiento entre usos.

2.3.5 Aplicaciones educativas

- Excursiones virtuales: museos, visitas culturales, experiencias planetario.
- Exploración científica: modelos 3D interactivos de células, ecosistemas, astronomía.
- Inmersión lingüística y cultural: conversaciones simuladas, recorridos urbanos, reconstrucciones históricas.
- Narrativa contextual y desarrollo de empatía: historias inmersivas en primera persona para apoyar estudios sociales y literatura.

2.3.6 Ventajas y consideraciones

- Ventajas
- Eficiencia en costes: los cascos son económicos; el teléfono se aprovecha como plataforma de procesamiento y visualización.
- Escalabilidad: se pueden desplegar decenas de unidades rápidamente para clases grandes.
- Amplio ecosistema de contenidos: existen miles de apps VR y videos 360° para educación.
- Consideraciones
- Variabilidad de calidad: la experiencia depende del hardware del teléfono (resolución, tasa de refresco, sensores).
- Comodidad y ajuste: unidades mal ajustadas pueden causar dolores de cabeza, empañamiento o incomodidad por movimiento.
- Duración de la sesión: sesiones largas aumentan el riesgo de ciber-mareo; se recomiendan sesiones moderadas y supervisión.
- Higiene: las superficies de espuma compartidas requieren protocolos de limpieza; considerar almohadillas faciales reemplazables o fundas desechables.

- Curación de contenidos: no todas las apps son educativas; probar y revisar la idoneidad por edad y alineación con los objetivos de aprendizaje.

2.3.7 Inicio rápido — VR móvil (paso a paso)

- Inspeccionar el casco y limpiar las almohadillas faciales.
- Cargar completamente los teléfonos o usar dispositivos con batería >50 %.
- Instalar y preconfigurar las apps seleccionadas; descargar previamente medios grandes si es necesario.
- Insertar el teléfono en el soporte y asegurar las correas. Ajustar IPD y enfoque.
- Realizar una breve calibración y demostración para los estudiantes.
- Utilizar un horario de rotación: actividad inmersiva de 5–15 minutos + 5–10 minutos de análisis o debate.



Figure 1: Example of how to set up VR Headset

2.3.8 Mantenimiento, higiene y seguridad

- Usar toallitas desinfectantes sin alcohol, seguras para espuma y lentes, o cambiar las fundas desechables después de cada uso.
- Limitar la exposición continua; programar pausas.
- Supervisar a los estudiantes durante las primeras veces para detectar molestias.

- Sustituir la espuma facial desgastada e inspeccionar las lentes por posibles rayaduras.

2.4 Tabla de comparación y resumen

Dimensión / Necesidad	Portátil holográfico 3D zSpace	Casco de RV compatible con móviles
Pantalla principal	Pantalla estereoscópica 3D integrada (sin casco completo)	Pantalla del smartphone dentro del casco
Método de interacción	Lápiz háptico (6DoF), seguimiento de cabeza/rostro	Seguimiento de cabeza mediante sensores del teléfono; controladores opcionales
Instalación	Estación semi-fija; requiere electricidad y control de luz	Mínima — portátil; requiere batería del teléfono
Riqueza de contenido	Alta fidelidad, simulaciones alineadas al currículo	Amplia biblioteca de apps; fidelidad variable
Costo (relativo)	Alto	Bajo
Escalabilidad	Moderada (costo por unidad)	Muy alta (casco barato + teléfonos)
Higiene	Menor contacto (sin cascos compartidos)	Mayor necesidad de higiene por almohadillas faciales compartidas
Facilidad de uso para el docente	Requiere desarrollo profesional para integración completa	Rápido de aprender; ideal entrenamiento específico de la app
Casos de uso ideales	Laboratorios profundos (disecciones, ensamblajes de ingeniería)	Recorridos virtuales, inmersión complementaria, demostraciones a gran escala
Limitaciones	Costo, espacio físico	Dependencia de las especificaciones del teléfono, problemas de comodidad

2.5 Seguridad, accesibilidad y consideraciones legales

- Seguir las recomendaciones de seguridad del fabricante respecto a la edad y la duración de uso continuo.
- Proporcionar alternativas para estudiantes con fotosensibilidad, trastornos vestibulares u otras condiciones que hagan la RV inapropiada.
- Gestionar los datos y la privacidad de los usuarios cuando se utilicen cuentas o seguimiento; consultar la política de tu institución.

Capítulo 3: Descripción del Software Educativo para Hologramas y Software Educativo Gratuito en Línea para RV/RA

3.1 Introducción: Software educativo para hologramas y RV/RA

El software educativo es el motor instruccional que hace que el hardware de hologramas y RV/RA sea útil en las aulas. Un buen software XR está optimizado para la interacción en 3D (mediante lápiz, mirada o controladores), alineado con los objetivos del currículo, estructurado para los estudiantes y proporciona funciones de gestión docente y evaluación para que la experiencia genere resultados de aprendizaje medibles.

3.2 Software educativo de RV/RA incluido con el portátil holográfico 3D zSpace

3.2.1 Suite de software zSpace

Cuando las escuelas adquieren un portátil zSpace, obtienen acceso a un ecosistema curado de aplicaciones (nativas y versiones web/A3), guías para docentes/lecciones y herramientas de gestión diseñadas específicamente para la pantalla estereoscópica y el lápiz háptico de zSpace. zSpace incluye contenido tanto del proveedor como de terceros y ofrece un **App Manager / portal zCentral** para instalar, ejecutar y actualizar aplicaciones en todos los dispositivos. (Z Space, Soporte zSpace)

Career Coach AI

Qué es: una aplicación impulsada por inteligencia artificial para la preparación profesional que conecta las experiencias y contenidos de zSpace con trayectorias profesionales del mundo real, proporcionando recomendaciones personalizadas y mini-tareas interactivas para explorar carreras. (Soporte zSpace, Z Space)

Características principales:

Orientación impulsada por IA que sugiere grupos de carreras según los intereses y actividades del estudiante.

Simulaciones interactivas cortas y tareas que reflejan actividades laborales (por ejemplo, tareas básicas de laboratorio, medición, pensamiento diagnóstico), permitiendo a los estudiantes experimentar un “día en la vida” de distintas profesiones.

Panel de informes para docentes, mostrando elecciones de los estudiantes y permitiendo reflexionar sobre indicadores de preparación. (Soporte zSpace)

Usos en el aula y pedagogía:

Lecciones de exploración profesional: asignar un conjunto de carreras y que los estudiantes completen micro-simulaciones relacionadas, seguido de una discusión sobre las habilidades requeridas.

Integración en Formación Profesional (CTE): usar como introducción antes de una unidad en cursos vocacionales/técnicos para conectar habilidades con empleos.

Portafolios: los estudiantes capturan capturas de pantalla o breves reflexiones para agregarlas a portafolios profesionales.

Controles docentes y evaluación:

Los docentes pueden asignar actividades y revisar las respuestas de los estudiantes; usar los resultados para orientar asesoramiento o trabajos adicionales. (Soporte zSpace)

Acceso / notas técnicas:

Entregado a través del **App Manager / zCentral de zSpace** y requiere acceso mediante licencia; consultar con el soporte de zSpace para la creación de cuentas. (Z Space)

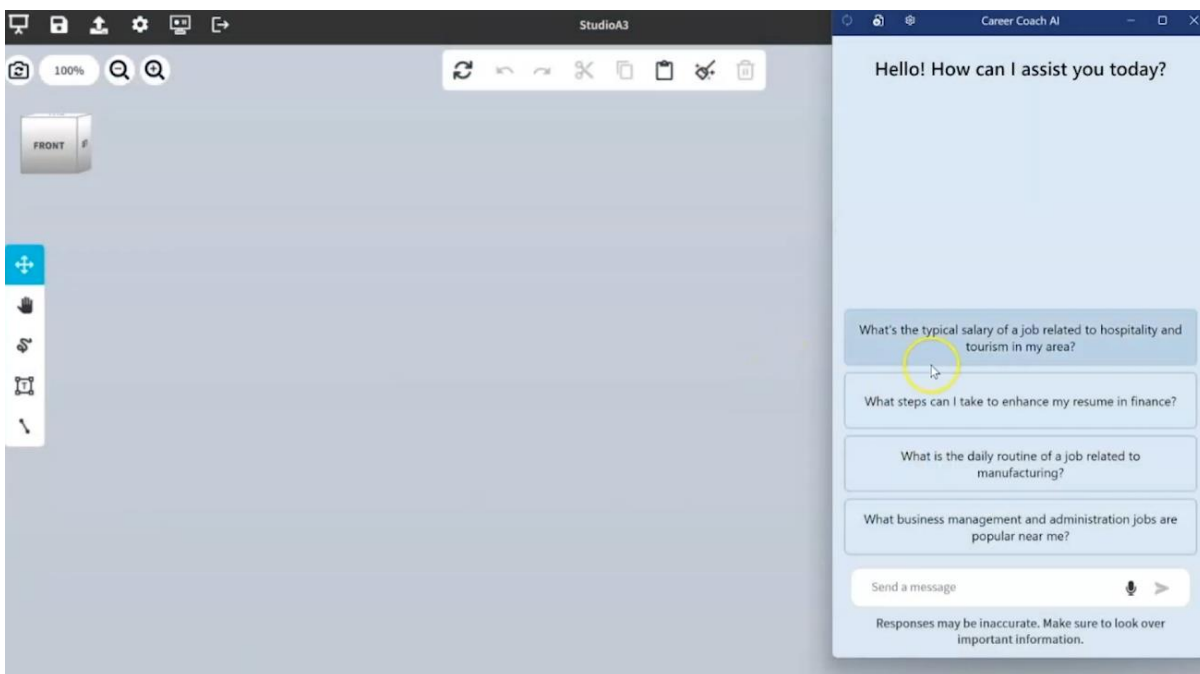


Figura 7: Career Coach AI

Experiences (Experiencias zSpace)

Qué es: un conjunto de simulaciones experienciales alineadas a estándares educativos que abarcan Ciencias de la Tierra, Ciencias de la Vida y Ciencias Físicas (a menudo alineadas con NGSS). Son simulaciones listas para docentes, con lecciones preconstruidas que permiten a los estudiantes manipular entornos y recopilar datos. (Soporte zSpace, The Learning Counsel)

Características principales:

- Módulos interactivos basados en escenarios (por ejemplo, “Erosión de playa y río”) con variables manipulables.
- Recopilación y exportación de datos (tablas, imágenes, puntos de control tipo test) para evaluación formativa.

- Retroalimentación multisensorial en algunas simulaciones (visual + indicios hápticos simulados). (Soporte zSpace)

Usos en el aula y pedagogía:

- Ciclos de indagación: plantear una pregunta → ejecutar la simulación cambiando variables → recopilar datos → analizar → sacar conclusiones.
- Los planes de lección incorporados reducen el tiempo de preparación del docente y están alineados con los estándares educativos.

Controles docentes y evaluación:

- El docente puede establecer condiciones, pausar/reanudar la simulación y recopilar artefactos de los estudiantes para calificación. (Soporte zSpace)

Acceso / notas técnicas:

- Se entrega a través del ecosistema de apps de zSpace; algunas Experiences son aplicaciones nativas, otras se acceden desde zCentral. (Z Space)

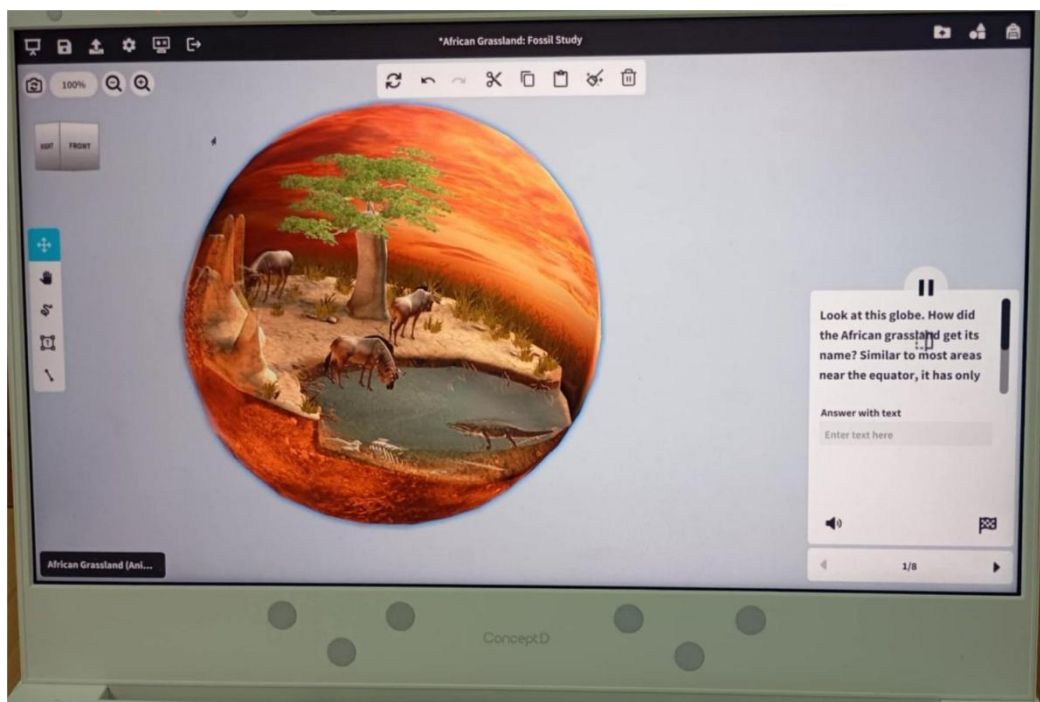


Figura 2: zSpace Experiences

Franklin's Lab A3

Qué es: una aplicación web A3 centrada en electricidad y circuitos. Los estudiantes pueden construir circuitos, medir voltajes/corrientes y solucionar circuitos defectuosos en un entorno simulado y seguro. (Soporte zSpace)

Características principales:

- Componentes virtuales: resistencias, baterías, interruptores, LEDs, medidores.

- Escenarios de resolución de problemas donde los estudiantes deben diagnosticar y reparar fallos.
- Herramientas de medición que imitan instrumentos del mundo real (funcionalidad de multímetro). (Soporte zSpace)

Usos en el aula y pedagogía:

- Ideal para ciencias físicas de secundaria y preparatoria, y para introducción a la electrónica: demostraciones del docente, laboratorios guiados o práctica independiente.
- Uso para evaluación formativa: presentar un circuito defectuoso y pedir a los estudiantes que registren los pasos y la solución.

Controles docentes y evaluación:

- Los docentes pueden iniciar ejercicios, monitorear el progreso de los estudiantes y asignar tareas mediante zCentral o la interfaz Studio/A3. (Soporte zSpace)

Acceso / notas técnicas:

- Franklin's Lab A3 ofrece una versión web (A3) que funciona en navegadores compatibles, útil para estudiantes que necesitan continuar trabajando fuera del dispositivo zSpace. Consultar soporte zSpace para navegadores compatibles y detalles de implementación. (Soporte zSpace)

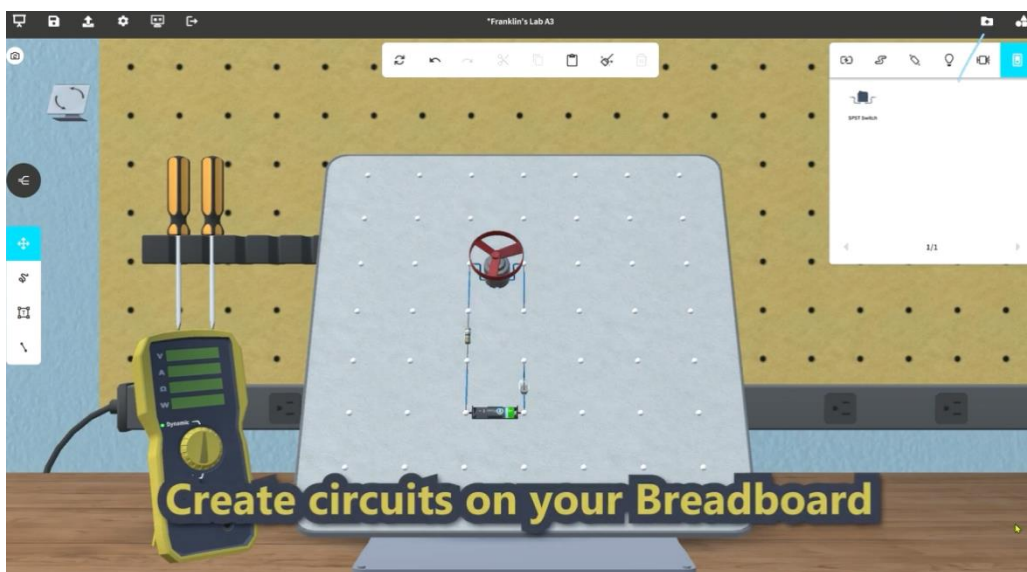


Figure 3: Franklin's Lab A3

Math Island A3

Qué es: un entorno matemático 3D basado en historias que enseña medición, coordenadas, ángulos y habilidades básicas de manejo de datos mediante tareas y rompecabezas interactivos en una isla. (Soporte zSpace, mathisland.zspace.com)

Características principales:

- Modelos 3D que los estudiantes pueden medir, comparar y manipular para resolver problemas.
- Actividades en el plano de coordenadas, tareas de ángulo/área/volumen y puntos de control formativos integrados.

- Misiones tipo juego que motivan la práctica y estructuran los conceptos. (Soporte zSpace)

Usos en el aula y pedagogía:

- Uso para práctica diferenciada: los estudiantes avanzan a su propio ritmo a través de las misiones de la isla.
- Combinar con instrucción explícita: el docente modela la resolución de problemas y luego los estudiantes completan las tareas correspondientes en la isla.

Controles docentes y evaluación:

- Los docentes pueden asignar islas/misiones y revisar las respuestas de los estudiantes; el modo web A3 permite continuidad para tareas en casa. (Soporte zSpace)

Acceso / notas técnicas:

- Math Island ofrece una opción web A3 para que el trabajo pueda continuar en dispositivos que no sean zSpace mediante navegadores compatibles (requiere código/usuario del docente). (Soporte zSpace)



Figura 4: Math Island A3

Newton's Park A3

Qué es: un “parque” de física abierto para experimentar con fuerzas, movimiento, transformaciones de energía y máquinas simples. Se enfoca en el descubrimiento mediante la construcción de simulaciones y la manipulación de variables físicas. (Soporte zSpace)

Características principales:

- Herramientas tipo sandbox para crear colisiones, palancas, rampas y modificar la gravedad/tiempo.
- Posibilidad de grabar y reproducir experimentos para analizar resultados.
- Visualización de vectores, trayectorias y flujo de energía. (Soporte zSpace)

Usos en el aula y pedagogía:

- Excelente para indagación guiada: los estudiantes forman hipótesis (por ejemplo, “¿Cómo afecta el ángulo de la rampa a la velocidad?”), realizan ensayos y recopilan datos.
- Uso como laboratorio exploratorio previo a evaluaciones formales.

Controles docentes y evaluación:

- Los docentes pueden configurar escenarios, definir variables y recopilar artefactos de los estudiantes; el soporte web A3 permite acceso fuera del aula. (Soporte zSpace, Newton’s Park)

Acceso / notas técnicas:

- Newton’s Park A3 es accesible a través de la interfaz web de zSpace con códigos de cuenta de docente para que los estudiantes accedan. (Soporte zSpace)

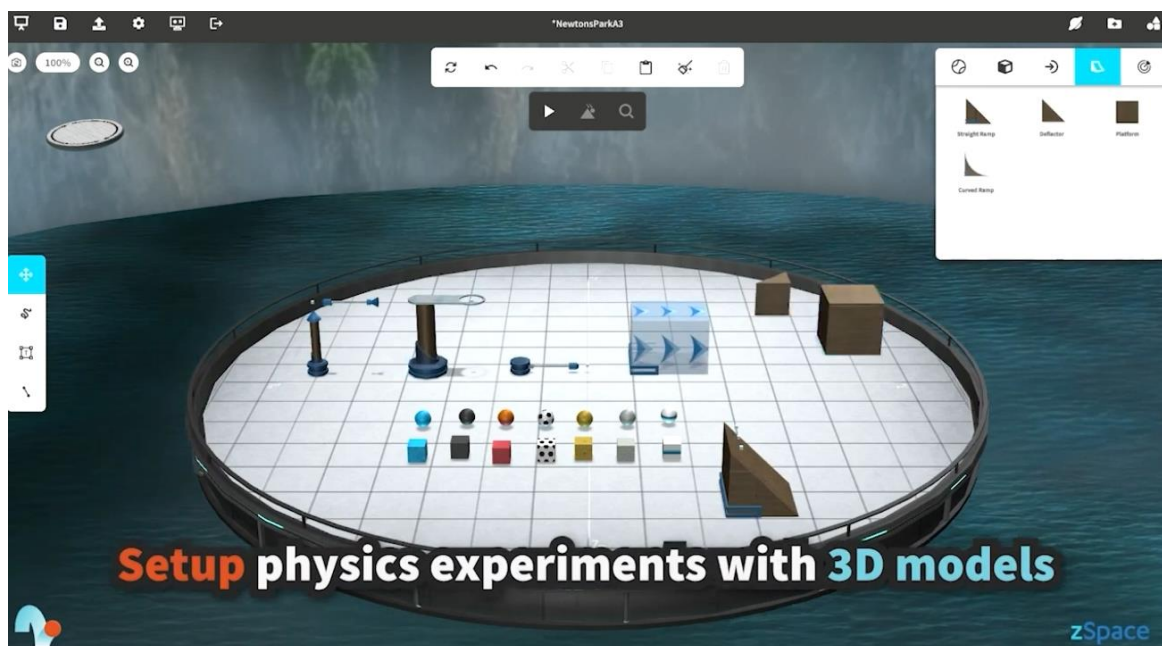


Figura 5: Newton's Park A3

Studio A3

Qué es: un entorno de creación y autoría (variante web A3 disponible) donde estudiantes y docentes ensamblan lecciones, anotan modelos, agregan texto/llamadas, dibujan en 3D y crean actividades guiadas. Es el lado de “docente/creador” del ecosistema de contenidos de zSpace. (Soporte zSpace, Zspace Studio)

Características principales:

Herramientas de dibujo y anotación en 3D (texto, líneas, formas).

Capacidad para construir sesiones tipo diapositivas: secuenciar modelos, añadir preguntas, insertar llamadas y asignaciones.

Funcionalidad de exportación/compartir para que el trabajo de los estudiantes o las lecciones del docente se puedan reutilizar. (Soporte zSpace)

Usos en el aula y pedagogía:

Los docentes crean lecciones interactivas (por ejemplo, recorrido guiado de anatomía) que los estudiantes completan posteriormente.

Los estudiantes usan Studio para construir portafolios o crear explicaciones científicas en 3D.

Controles docentes y evaluación:

Studio permite evaluaciones creadas por el docente (preguntas tipo test, respuestas cortas) y revisión de las entregas de los estudiantes.

La versión web/A3 de Studio permite que las clases continúen fuera del dispositivo para proyectos de tarea. (Soporte zSpace)

Acceso / notas técnicas:

Studio A3 requiere que el docente configure cuentas y códigos para el acceso de los estudiantes; muchas escuelas usan Studio para crear su propio contenido zSpace. (Zspace Studio, Soporte zSpace)

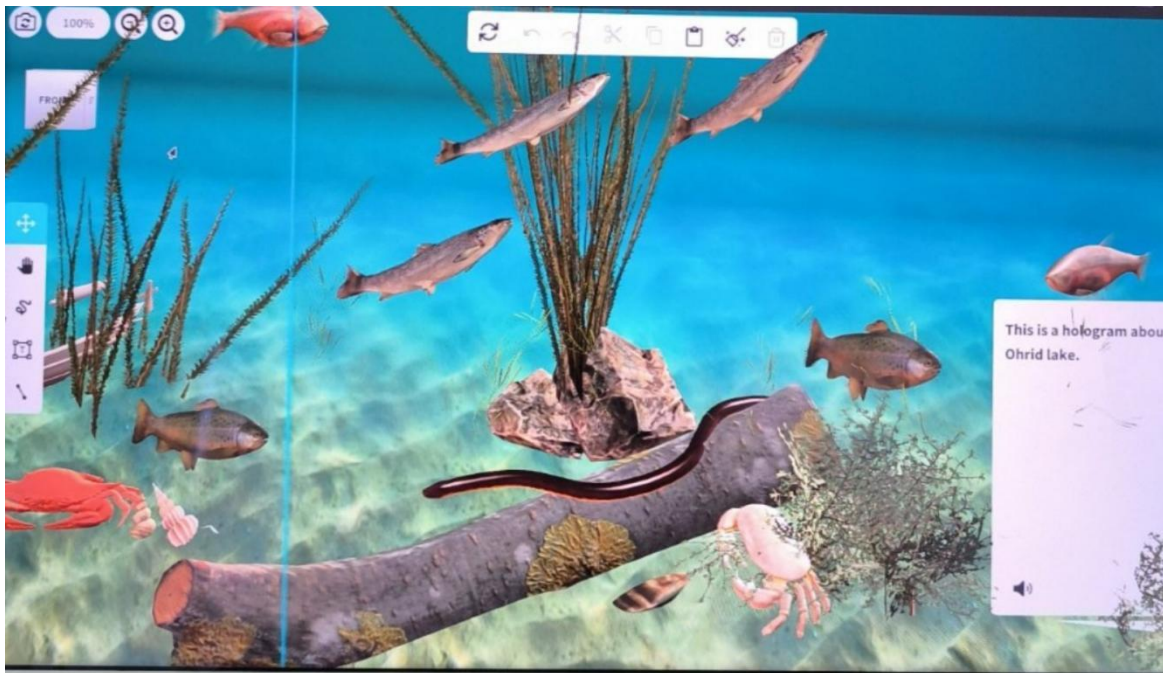


Figura 6: Studio A3

Toybox (zSpace Toybox)

Qué es: una aplicación sandbox/maker creativa que permite a los estudiantes manipular objetos 3D lúdicos, diseñar juguetes o artefactos simples y, en algunos flujos de trabajo, conectarse a impresión 3D o procesos maker. (zSpace distribuye Toybox mediante App Manager) (Soporte zSpace, Google Play)

Características principales:

Biblioteca de juguetes/modelos preconstruidos para explorar y personalizar.

Herramientas de creación simples para que los estudiantes modifiquen formas, colores y características.

(Opcional) flujo de exportación/impresión cuando se combina con impresoras 3D compatibles o servicios externos de Toybox. (Soporte zSpace, Google Play)

Usos en el aula y pedagogía:

Ideal para sesiones STEAM, pensamiento de diseño y educación maker.

Uso como desafío de resolución de problemas: diseñar un pequeño objeto que cumpla restricciones (peso, tamaño, función) y luego iterar.

Controles docentes y evaluación:

Los docentes pueden asignar desafíos, inspeccionar las creaciones de los estudiantes y usar Toybox como evaluación formativa creativa.

Acceso / notas técnicas:

Toybox se distribuye a través del zSpace App Manager; revisar notas de versión y opciones de idioma en App Manager antes de su implementación. (Soporte zSpace)

Toybox is distributed through the zSpace App Manager; check version notes and language options in App Manager before deployment. ([zSpace Support](#))



Figura 7: zSpace Toybox

Tilt Brush (versión zSpace)

Qué es: una aplicación de pintura 3D que permite a los usuarios pintar y esculpir en el espacio tridimensional utilizando una variedad de pinceles y efectos, adaptada para funcionar en sistemas zSpace, de modo que los estudiantes puedan crear arte 3D sin necesidad de un casco de realidad virtual. (Soporte zSpace, zspace.my.site.com)

Características principales:

- Pinceles dinámicos que pintan en 3D (los trazos existen como objetos volumétricos).
- Capas, selección de colores y efectos que apoyan la expresión creativa.
- Opciones de exportación para guardar obras de arte o incorporarlas a lecciones de Studio. (Soporte zSpace)

Usos en el aula y pedagogía:

- Uso en unidades de arte/diseño visual para explorar espacio, forma y composición.
- Proyectos intercurriculares: crear visualizaciones para temas de ciencia o ilustrar escenas narrativas en literatura.

Controles docentes y evaluación:

- Los docentes pueden establecer consignas de creación y evaluar a los estudiantes en creatividad, habilidad técnica y comunicación de conceptos.

Acceso / notas técnicas:

- Tilt Brush para zSpace está listado entre las aplicaciones compatibles de zSpace; seguir las instrucciones del App Manager para su instalación. (zspace.my.site.com)



Figura 8: Tilt Brush

VIVED Science (por VIVED Learning)

What it is: a third-party, research-based 3D science curriculum package integrated into the zSpace ecosystem. VIVED Science provides hundreds of interactive 3D models and activities aligned to NGSS and the 5E instructional model. ([Vived Learning](#), [zSpace Support](#))

Core features

- Large library (~250+ models) covering anatomy, earth science, microbiology and more.
- Authoring features that let teachers assemble sessions, add labels/callouts, and embed questions.
- Pre-built lesson plans designed for classroom readiness and assessment. ([Vived Learning](#), [YouTube](#))

Classroom uses & pedagogy

- Formal labs: students use models to make observations, label structures, and complete scaffolded investigations.
- Substitute for wet labs where resources or safety are constraints.

Teacher controls & assessment

- Teachers can create sessions, hide/show parts of models, ask formative questions, and export student artifacts for grading. ([zSpace Support](#))

Access / tech notes

- VIVED Science is licensed separately; zSpace provides a setup and license guide for activation and management. It is commonly installed via zSpace App Manager. ([zSpace Support](#))

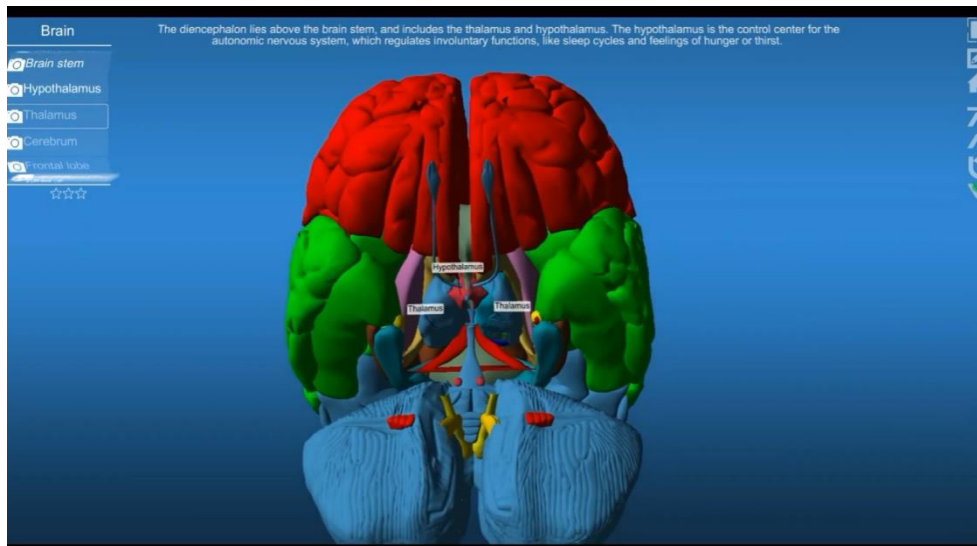


Figure 9: VIVED Science

zCentral (zSpace

content & management portal)

zCentral Portal

Qué es: el portal zCentral (a veces llamado zCentral / zSpace Web) es el punto central para descubrir, instalar y lanzar experiencias y aplicaciones de zSpace. También proporciona navegación para recursos docentes y bibliotecas de contenido. (go.zspace.com, **Soporte zSpace**)

Características principales:

- Catálogo unificado de aplicaciones, actividades y modelos.
- Enlaces a planes de lección, guías para docentes y artículos de soporte.
- Utilidad “Open zSpace Web Support Service” para lanzar aplicaciones A3/web. (zspace.my.site.com)

Usos en el aula y pedagogía:

- Usar zCentral como panel de control del docente para programar aplicaciones para las lecciones y gestionar el acceso de los estudiantes.

Acceso / notas técnicas:

- zCentral requiere el software del sistema zSpace y puede solicitar a los usuarios instalar una herramienta auxiliar para ejecutar aplicaciones nativas o web. Seguir las indicaciones del soporte de zSpace para la configuración de zCentral.

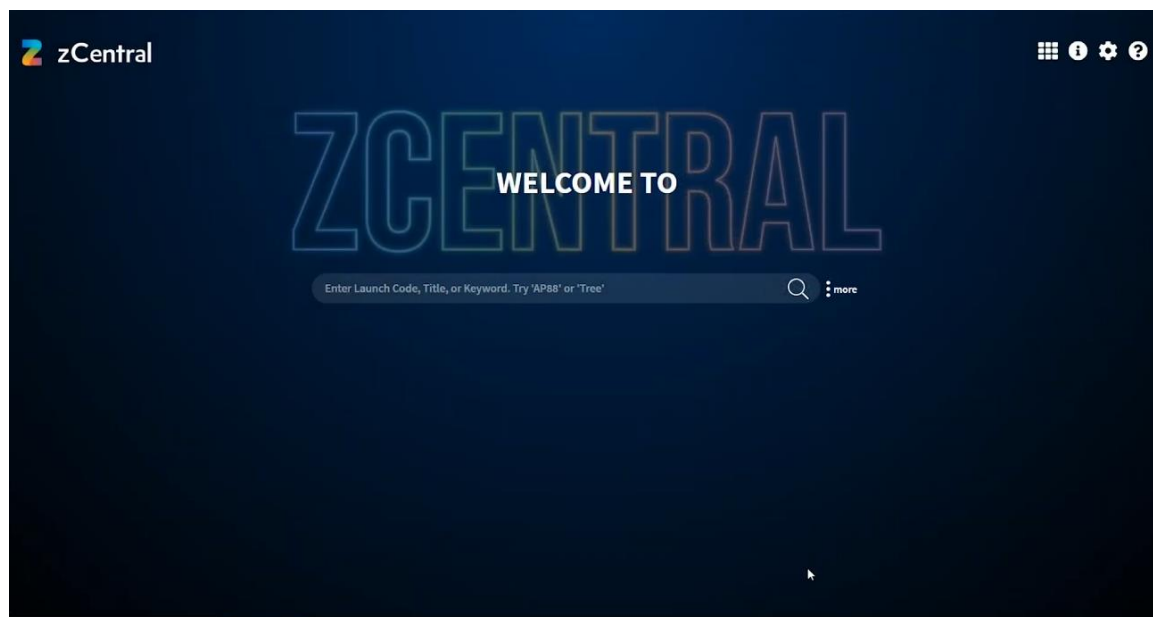


Figura 10: zCentral

zSpace

Explore

Qué es: una colección de descubrimiento/demostración que permite a los usuarios acceder rápidamente a entornos de aprendizaje cortos y actividades de demostración para distintos grados — útil para demostraciones del docente, exploración de estudiantes o mostrar las capacidades de zSpace a partes interesadas. (Soporte zSpace, YouTube)

Características principales:

- Recorridos cortos y estructurados (scaffolded) a través de varias materias y niveles.
- Contenido de demostración rápido que muestra la pedagogía e interacción de zSpace.
- Ideal para la incorporación de docentes y para familiarizar a los estudiantes con interacciones 3D. (Soporte zSpace)

Usos en el aula y pedagogía:

- Usar Explore como actividad inicial, calentamiento o contenido de demostración antes de la lección completa.

Acceso / notas técnicas:

- Las entradas de zSpace Explore están disponibles desde zCentral / App Manager y se utilizan frecuentemente para demostraciones rápidas. (zspace.my.site.com)



Figura 11: zSpace Explore

zView

Qué es: una herramienta de presentación/compartición que proyecta la vista de zSpace de un usuario a un segundo monitor o proyector; también soporta un modo de visualización “aumentado” para mostrar una vista pseudo-3D a la audiencia (zView requiere una cámara USB externa para el modo aumentado). (Soporte zSpace)

Características principales:

- Modo de compartición de pantalla: refleja la pantalla de zSpace en un monitor externo.
- Modo aumentado: proyecta una vista 3D “elevada” para la audiencia combinando la imagen de la cámara con el modelo 3D.
- Útil en instrucción con toda la clase para que todos puedan ver los detalles que el usuario está manipulando. (Soporte zSpace)

Usos en el aula y pedagogía:

- Demostraciones del docente y recorridos con toda la clase. Usar zView para centrar la atención de los estudiantes en un único modelo manipulado por el docente o un estudiante.

Acceso / notas técnicas:

- zView requiere el software del sistema zSpace y, para el modo aumentado, una cámara USB compatible; consultar las guías de configuración de zView para conocer hardware compatible y recomendaciones de resolución. (Soporte zSpace)

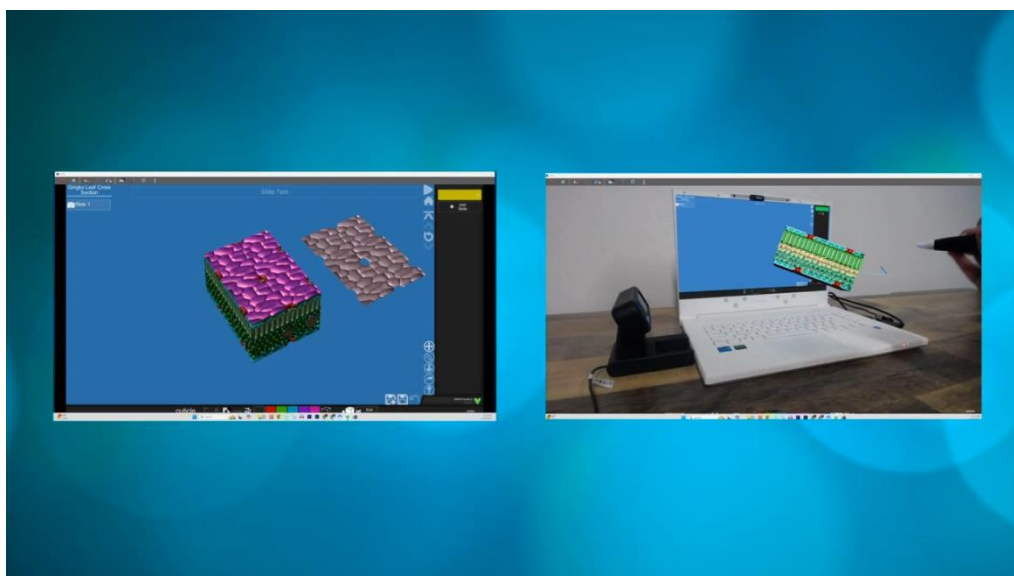


Figura 12: zView

3.2.3 Características que mejoran la experiencia de aprendizaje

Autoría docente (Studio A3): crear lecciones estructuradas y alineadas con los estándares. (Soporte zSpace)

Continuidad web/A3: muchas aplicaciones zSpace (Math Island A3, Franklin's Lab A3, Newton's Park A3, Studio A3) tienen versiones web/A3 para que los estudiantes puedan continuar su trabajo fuera del dispositivo zSpace en un navegador compatible. (Soporte zSpace)

Gestión de aplicaciones: los equipos de TI usan zSpace App Manager para instalar y actualizar aplicaciones de forma centralizada. (Soporte zSpace)

3.2.4 Actualizaciones de software, implementación y consejos técnicos

Usar zSpace App Manager para instalar, actualizar y revertir aplicaciones de manera centralizada; probar las actualizaciones en una unidad antes de la implementación masiva. (Soporte zSpace)

Para aplicaciones web/A3, confirmar navegadores y puertos de red compatibles (zSpace proporciona herramientas de diagnóstico de red y notas de soporte). (Soporte zSpace)

Muchas aplicaciones requieren cuentas/códigos de docente (Studio A3, Newton's Park A3, Math Island A3); planificar la provisión de cuentas durante la fase piloto. (Zspace Studio, Newton's Park)

3.2.5 Modelo de licencias y acceso

Las licencias de zSpace suelen ser por dispositivo o por usuario; el contenido de terceros (por ejemplo, VIVED Science) puede requerir licencias separadas y activación a través de App

Manager. Consultar las páginas de soporte de zSpace para el flujo de licencias y activación de cada aplicación. (Soporte zSpace)

3.3 Resumen

El ecosistema de software incluido con zSpace es amplio e intencionalmente diverso: combina herramientas de creación docente (Studio A3), laboratorios específicos por materia (Franklin's Lab A3, Newton's Park A3, Math Island A3), herramientas creativas (Tilt Brush, Toybox, Studio), suites curriculares de terceros (VIVED Science) y utilidades de gestión/presentación (zCentral, zView). Juntas, estas herramientas transforman el portátil zSpace en un entorno instruccional completo, no solo en una pantalla, permitiendo a los docentes impartir lecciones STEM interactivas alineadas con estándares, con evaluación integrada y continuidad a través de aplicaciones web/A3. (Z Space, Soporte zSpace)

Teacher authoring (Studio A3): create scaffolded, standards-aligned lessons. ([zSpace Support](#))

A3 web continuity: many zSpace apps (Math Island A3, Franklin's Lab A3, Newton's Park A3, Studio A3) have web/A3 versions so students can continue work off the zSpace device in a supported browser. ([zSpace Support](#))

App management: IT teams use zSpace App Manager to install and update apps centrally. ([zSpace Support](#))

Capítulo 4: Las mejores prácticas basadas en TIC y herramientas OER para abordar el bajo rendimiento académico de los estudiantes en STEM

1. Estudios de Caso y Ejemplos de Escuelas Socias

Caso de estudio 1: Simulaciones interactivas para conceptos complejos

En una escuela socia en Polonia, los docentes introdujeron las **Simulaciones Interactivas PhET** para explicar temas abstractos de física y química. Los estudiantes que tenían dificultades con las explicaciones tradicionales en libros de texto encontraron más fácil seguir los experimentos visuales e interactivos. Por ejemplo, al estudiar electricidad, los alumnos podían manipular circuitos virtuales, bombillas y resistencias. Los docentes informaron que los estudiantes con menor rendimiento previo se sintieron más confiados al experimentar sin miedo a "equivocarse".

Impacto:

- Mejora en la comprensión conceptual de la física.
- Mayor participación de los estudiantes, especialmente de aquellos que antes eran pasivos.
- Más discusiones colaborativas entre pares.

Caso de estudio 2: Clubes de robótica para aprendizaje práctico

En Macedonia del Norte, una escuela primaria introdujo **LEGO Education WeDo** y actividades de programación con **Scratch** tras notar desinterés en matemáticas. Los estudiantes construyeron robots sencillos y los programaron para completar tareas, vinculando el razonamiento lógico con resultados prácticos.

Impacto:

- Mejora en el rendimiento en matemáticas al aplicar conceptos como medidas, ángulos y secuencias en tareas de codificación.
- Mayor motivación entre los estudiantes, especialmente chicos con bajo rendimiento previo.

- Los docentes observaron un aumento de habilidades de resolución de problemas en diversas materias.

Caso de estudio 3: Proyectos intercurriculares con hologramas

En España, los estudiantes trabajaron en proyectos STEM basados en hologramas donde crearon visualizaciones 3D del sistema solar usando herramientas TIC. Incluso los alumnos que tenían dificultades con la comprensión lectora pudieron visualizar el movimiento planetario y presentar sus hologramas a sus compañeros.

Impacto:

- Mayor confianza al hablar en público.
- Retención más profunda de conceptos científicos.
- Las niñas asumieron roles de liderazgo en la presentación y el diseño.

2. Recursos Educativos Abiertos (OER) para STEM

Dónde encontrarlos

Los docentes pueden acceder a plataformas OER de alta calidad que ofrecen recursos STEM adaptables. A continuación, algunos de los más utilizados, con sugerencias para su uso en primaria:

PhET Interactive Simulations – Universidad de Colorado Boulder

<https://phet.colorado.edu>

- Simulaciones interactivas gratuitas en física, química, biología, ciencias de la Tierra y matemáticas.
- Los estudiantes pueden manipular variables, probar hipótesis y visualizar fenómenos invisibles como electricidad, transferencia de energía o movimiento molecular.
- Adaptación para primaria: enfocar la simulación en relaciones causa-efecto (“¿Qué pasa si añadimos más bombillas al circuito?”).
- Uso en clase: aprendizaje basado en la indagación, ferias de ciencia, aula invertida.

CK-12 Foundation

<https://www.ck12.org>

- Libros digitales personalizables (“FlexBooks”), simulaciones, mapas conceptuales y ejercicios prácticos en matemáticas y ciencias.
- Adaptación para primaria: simplificar capítulos complejos en lecciones visuales y basadas en historias.
- Uso en clase: crear un “mini libro digital” alineado al currículo; asignar cuestionarios interactivos para seguimiento.

NASA STEM Engagement

<https://www.nasa.gov/stem>

- Planes de lección, recursos multimedia, desafíos interactivos y datos de misiones espaciales reales.
- Adaptación para primaria: usar videos y apps AR/VR para hacer atractivos temas abstractos del espacio.
- Uso en clase: organizar una “Semana del Espacio” donde los estudiantes exploren experimentos de la NASA y diseñen cohetes con materiales cotidianos.

Khan Academy

<https://www.khanacademy.org>

- Miles de lecciones en video, ejercicios y seguimiento del progreso en matemáticas, ciencias y computación.
- Adaptación para primaria: introducir nuevos conceptos matemáticos con videos y reforzarlos con práctica en clase.
- Uso en clase: asignar tareas o módulos de práctica individualizada; soporta subtítulos multilingües.

OpenStax (Universidad de Rice)

<https://openstax.org>

- Libros de texto revisados por pares y con licencia abierta en matemáticas, física, biología, entre otros.
- Adaptación para primaria: usar diagramas, ejemplos y resúmenes simplificados en hojas de trabajo.
- Uso en clase: usar visuales y ejemplos reales para reforzar los contenidos de la lección.

OER Commons

<https://www.oercommons.org>

- Biblioteca digital de recursos educativos abiertos en todas las materias, incluyendo STEM.
- Adaptación para primaria: filtrar por nivel y materia, adaptar planes de lección al currículo local.
- Uso en clase: compartir y co-crear planes de lección con colegas de otros países, enriqueciendo la colaboración Erasmus+.

✓ Consejo docente: Al usar OER, revisar siempre la licencia Creative Commons. Muchas permiten uso y adaptación gratuitos, pero algunas requieren atribución o uso no comercial.

Cómo Adaptar para Primaria

- **Simplificar lenguaje:** transformar materiales textuales en lenguaje apropiado para la edad con apoyo visual.
- **Fragmentar contenido:** dividir lecciones en actividades pequeñas y gamificadas.
- **Añadir conexiones con la vida real:** usar ejemplos cotidianos (cocina, deportes, juegos) para introducir medición o fuerza.
- **Contexto local:** incluir ejemplos culturales y comunitarios familiares para hacer los conceptos relevantes.
- **Andamiaje con TIC:** combinar OER con herramientas como Kahoot o Quizizz para evaluaciones rápidas de comprensión.

3. Prácticas TIC Inclusivas

Enganchar a estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje:

- Visuales: animaciones, videos, hologramas, infografías.
- Auditivos: podcasts, grabaciones de voz, narraciones creadas por los estudiantes.
- Kinestésicos: kits de robótica, experiencias AR/VR, programación práctica.
- Lectura/Escritura: diarios digitales, blogs, libros interactivos.

Herramientas combinadas como Padlet, Jamboard o Nearpod aseguran múltiples puntos de acceso para todos los estudiantes.

Fomentar la participación de niñas en STEM mediante inmersión tecnológica:

- Mostrar modelos femeninos en contenido digital (entrevistas, charlas de científicas e ingenieras).
- Proyectos tecnológicos colaborativos (codificación, presentaciones STEM).
- Plataformas gamificadas de codificación (Blockly, Code.org, Scratch) que combinan creatividad y aprendizaje de lógica.
- Uso de lenguaje e imágenes inclusivas, evitando estereotipos y destacando contribuciones femeninas.

Ejemplo de escuela socia: En Rumania, una escuela organizó una “Semana de niñas en tecnología” donde las estudiantes crearon apps móviles sencillas con **MIT App Inventor**. Creció la participación e interés en materias tecnológicas y varias estudiantes expresaron interés en futuras carreras STEM.

Situación de Aprendizaje: Cadena alimentaria (Biología)

Programming Unit		Timing	40-60 min.	Sessions	1
Etapa	Primaria	Curso	6º		
Área		Biología- ciencias naturales			
Relación entre áreas		Física, geometría			
S.A.		Cadena alimentaria			
Education Goals		<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Los estudiantes comprenderán el concepto de cadena alimentaria y los roles de productores, consumidores y descomponedores. <input type="checkbox"/> Los estudiantes utilizarán zSpace para visualizar e interactuar con los conceptos de la cadena alimentaria. <input type="checkbox"/> Describirán cómo los organismos se adaptan a su hábitat, incluyendo la interacción de factores bióticos y abióticos, observando ejemplos locales así como algunos contraejemplos. <input type="checkbox"/> Desarrollarán un modelo para describir el movimiento de la materia dentro de un ecosistema, incluyendo las relaciones entre plantas, animales y descomponedores. <input type="checkbox"/> Utilizarán el modelo para describir el ciclo de la materia entre plantas, animales, descomponedores y el entorno. 			
RELACIÓN CON ODS		<p>Objetivo 3 Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades</p> <p>Objetivo 4 Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad, y promover oportunidades de aprendizaje a lo largo de toda la vida para todos</p> <p>Objetivo 14 Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, mares y recursos marinos para el desarrollo sostenible</p> <p>Objetivo 15 Proteger, restaurar y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar de manera sostenible los bosques, combatir la desertificación, detener y revertir la degradación de la tierra y frenar la pérdida de biodiversidad</p>			

Saberes básicos

La cadena alimentaria es un concepto básico en ecología que describe el flujo de energía y nutrientes a través de un ecosistema. Muestra cómo los diferentes organismos están conectados según lo que comen y cómo se transfiere la energía de un organismo a otro. Aquí está el conocimiento básico sobre la cadena alimentaria:

1. **Productores (Autótrofos):** Organismos que producen su propio alimento a través de la fotosíntesis o quimiosíntesis, como plantas, algas y algunas bacterias.
2. **Consumidores primarios (Herbívoros):** Organismos que se alimentan directamente de los productores, como conejos, vacas o insectos herbívoros.
3. **Consumidores secundarios (Carnívoros u Omnívoros):** Organismos que se alimentan de los consumidores primarios, como zorros, aves insectívoras o algunas especies de peces.
4. **Consumidores terciarios (Carnívoros superiores o Depredadores ápice):** Organismos que se alimentan de consumidores secundarios y que generalmente no tienen depredadores naturales, como águilas, tiburones o leones.
5. **Descomponedores (Detritívoros y Saprótrofos):** Organismos que descomponen materia orgánica muerta y reciclan nutrientes al ecosistema, como bacterias, hongos y algunos insectos.

Flujo de energía:

- **Flujo de energía:** La energía fluye en una sola dirección: de los productores a los consumidores y luego a los descomponedores. Cada nivel en la cadena alimentaria se llama "nivel trófico".
- **Pérdida de energía:** A medida que la energía sube en la cadena alimentaria, gran parte se pierde en forma de calor o se utiliza en procesos metabólicos (por ejemplo, movimiento o crecimiento), por lo que hay menos energía disponible para el siguiente nivel trófico.

Metodología

Explicación, narrativa, método descriptivo, diálogo, trabajo escrito, expresión oral, demostración, método de escritura, método ilustrativo, método de trabajo práctico, audiovisual.

Agrupamientos

Trabajo en grupos pequeños, trabajo con toda la clase, trabajo individual.

Agrupamiento heterogéneo: Los estudiantes se organizan en grupos heterogéneos con diferentes capacidades de aprendizaje, niveles de habilidad y estilos de aprendizaje. Esto permite que los estudiantes interactúen con distintos tipos de compañeros, aprendan unos de otros, se ayuden mutuamente y practiquen el trabajo en equipo.

Actividades grupales con toda la clase: Después de que los grupos completen sus observaciones y presenten sus hallazgos, toda la clase discute el tema en conjunto. Esto permite que los estudiantes

vean distintos puntos de vista y estrategias, y permite al docente evaluar cuánto han comprendido los estudiantes de la unidad y cuánto han aprendido sobre el tema.

Secuencia didáctica

Recursos	Descripción
<p>Los estudiantes utilizarán Z Space para visualizar e interactuar con los conceptos de la cadena alimentaria</p>	<p>Introducción (10 minutos)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gancho: Comenzar con un breve video o presentación de imágenes de diferentes ecosistemas (bosque, océano, desierto). 2. Discusión: Pedir a los estudiantes que compartan lo que saben sobre las cadenas alimentarias. Preguntas guía: <ul style="list-style-type: none"> ○ ¿Qué necesitan las plantas para sobrevivir? ○ ¿Quién se alimenta de las plantas? ○ ¿Quién se alimenta de esos animales? 3. Introducción de vocabulario: <ul style="list-style-type: none"> ○ Productores (plantas) ○ Consumidores primarios (herbívoros) ○ Consumidores secundarios (carnívoros) ○ Descomponedores (hongos, bacterias) <p>Instrucción directa (15 minutos)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Explicación de la cadena alimentaria: <ul style="list-style-type: none"> ○ Dibujar una cadena alimentaria simple en la pizarra (por ejemplo: Sol → Pasto → Conejo → Zorro → Descomponedor). ○ Discutir el flujo de energía a través de la cadena y la importancia de cada rol. 2. Introducción a Z Space: <ul style="list-style-type: none"> ○ Explicar cómo Z Space ayudará a visualizar e interactuar con la cadena alimentaria. ○ Mostrar la configuración y los controles de Z Space. <p>Actividad interactiva (20 minutos)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Exploración con Z Space: <ul style="list-style-type: none"> ○ Los estudiantes trabajarán en parejas y se turnarán para explorar una cadena alimentaria virtual. ○ Asignar a cada pareja un ecosistema específico (por ejemplo: selva tropical, océano, tundra) y guiarlos para crear una cadena alimentaria dentro de ese ecosistema.

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Animar a los estudiantes a identificar al menos tres productores, dos consumidores primarios, dos consumidores secundarios y un descomponedor. <p>Discusión en grupo (10 minutos)</p> <p>1. Compartir hallazgos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Hacer que los estudiantes regresen al grupo y presenten sus cadenas alimentarias a la clase. ○ Pedir a cada pareja que discuta el flujo de energía en su ecosistema y la importancia de cada organismo. <p>2. Conexión con la vida real:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Discutir cómo las actividades humanas pueden impactar las cadenas alimentarias (contaminación, deforestación, sobrepesca). <p>Conclusión (5 minutos)</p> <p>1. Recapitulación de conceptos clave:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Reforzar las definiciones de productores, consumidores y descomponedores. ○ Concluir que las cadenas alimentarias representan relaciones de nutrición entre los organismos. ○ Discutir la interconexión de los ecosistemas. <p>2. Ticket de salida:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Pedir a los estudiantes que escriban una cosa nueva que hayan aprendido sobre las cadenas alimentarias y una pregunta que todavía tengan. ○
--	---

Atención a la diversidad
<p>Algunos estudiantes preparan un conjunto de mapas de su ecosistema y en cada mapa deben escribir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de un ser vivo y qué come. • Consumidor, productor o descomponedor. • Herbívoro, carnívoro, omnívoro o detritívoro (saprófago). • Flecha que indique la dirección del flujo de energía.

Evaluación

Técnicas	Actividades	Instrumentos
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación formativa • Evaluación sumativa • Autoevaluación 	<ul style="list-style-type: none"> • ☑ Participación durante la discusión y la actividad en Z Space. • ☑ Hojas de trabajo completadas con una cadena alimentaria dibujada específica para su ecosistema asignado. • ☑ Respuestas en el ticket de salida. • 	<ul style="list-style-type: none"> • Retroalimentación verbal, observación directa • Listas de verificación • Cuestionarios
Planes y programas		
club “pequeñas biologas”, e-tweening club, ECO actividades etc.		
Actividades complementarias		
Visita de expertos en temas medioambientales; visita de activistas de ONG ecológicas, celebración del Día de la Tierra, etc.		

Situación de aprendizaje: Biología, Ciencias Naturales

Elementos curriculares

Saberes básicos

- Comprender y conocer las partes de la célula
- Aprender y usar vocabulario específico: célula, membrana, orgánulos, citoplasma, núcleo...
- Uso seguro y eficiente de las TIC

Subject	BIOLOGY/NATURAL SCIENCE/HUMAN AND NATURE
Relación interdisciplinar	Lenguaje, química
S.A.	¿Cuál es la parte más pequeña de los seres vivos (animales y plantas)?
Objetivos	Aprender las partes de la célula. Aprender sobre la función de la célula. Aprender las diferencias entre la célula vegetal y la célula animal. Los estudiantes utilizarán Z Space para visualizar e interactuar con la célula animal y la célula vegetal.
Relación con ODS	Objetivo 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje a lo largo de toda la vida

MetODOLOGÍA
<p>Explicación oral</p> <p>Aprendizaje activo</p> <p>Nuevas tecnologías</p>
Agrupamientos

Individual, parejas y pequeño grupo	
Secuencia didáctica	
Recursos	Descripción tareas
<p>Pantalla / pizarra digital</p> <p>Portátil</p> <p>Proyector</p> <p>Hardware de hologramas</p> <p>Sitios web</p> <p>Hojas de trabajo</p> <p>Modelos 3D</p> <p>Microscopio y cortes histológicos</p> <p>Material real (realia, materiales frescos)</p> <p>Los estudiantes utilizarán Z Space para visualizar e interactuar con la célula animal y vegetal</p>	<p>SESION 1</p> <p>1- Realizar cortes microscópicos con materiales frescos (cebolla).</p> <p>2- Reconocer las 3 partes principales de la célula vegetal (membrana, citoplasma y núcleo).</p> <p>3- Dibujar lo que observan bajo el microscopio e identificar las partes de la célula vegetal. Buscar información sobre su función (ya sea en Internet o en el cuadernillo/modelo de célula del aula).</p> <p>SESION 2</p> <p>1- Usar el hardware de hologramas para presentar la célula animal.</p> <p>2- Hoja de trabajo: recortar y pegar un modelo de célula animal / modelo 3D usando plastilina.</p> <p>Relacionar la definición (función) de las partes de la célula con la imagen.</p>

Atención a la diversidad
<p><input type="checkbox"/> Libros sobre el tema para quienes terminan antes.</p> <p><input type="checkbox"/> Los que terminan antes pueden ayudar a los niños que trabajan de una forma más lenta.</p>

Evaluación		
Técnicas	Actividades	Instrumentos
Observación Evaluación formativa	Feedback del alumnado	Check list
Planes y programas		
<input type="checkbox"/> Actividades de la Cruz Roja <input type="checkbox"/> Club en la escuela – Sección de biología (joven biólogo) <input type="checkbox"/> TIC – implementación de la tecnología informática		
Actividades complementarias		
Charlas de familias del centro: biólogas, medicas...		

Plan de lección: Explorando las pirámides (Matemáticas, Arte, Historia)

Programming Unit	Timing	40 minutes	Sessions	1
Education Stage	Primary	Year	IX grade	
Subject		Maths, arts and history		
Interdisciplinary relationship between areas		The study of pyramids is a prime example of how mathematics, art, and history can be integrated into a single learning situation. By analyzing the mathematical principles used in pyramid construction, the artistic expression seen in their decoration, and the historical significance of these structures, students gain a deeper understanding of human ingenuity and culture.		
Learning Situacion		Title: Exploring pyramids		
Education Goals		<p>1. Understanding Geometric Concepts Students will learn to identify and describe various geometric shapes, including triangles, squares, and more complex polygons. Through holograms, students can visualize angles, parallel lines, perpendicular lines, and intersecting lines in a three-dimensional space.</p> <p>2. Developing Spatial Awareness Holograms can help students develop an understanding of three-dimensional space, making it easier for them to comprehend and manipulate 3D objects.</p> <p>3. Fostering Creativity and Imagination Students can use holographic technology to create their own geometric designs or models, fostering creativity.</p> <p>4. Improving Technological Literacy Using holograms to teach geometry can also integrate with other subjects such as art, science, and technology, promoting a multidisciplinary approach.</p> <p>5. Encouraging Collaborative Learning Students can work in groups to solve geometric problems using holograms, promoting teamwork and communication skills.</p>		

	<p>6. Making Learning Fun and Engaging Holograms provide a dynamic and interactive way of learning that can capture students' interest and make learning more enjoyable.</p> <p>Incorporating games that involve geometry and holograms can motivate students to learn through play.</p>
SDG relationship	<p>Quality Education (SDG 4) Reduced inequalities (SDG 10) Gender equality (SDG 5)</p>

Methodology
<p>Teacher will organize students into small groups which allow students to work together, sharing ideas and learning from each other. Each group analyze the geometric principles (angles, proportions, symmetry) used in pyramid design through interactive VR and holographic models.</p>
Grouping

Heterogeneous Grouping	
<p>Students are grouped with peers of different skill levels, backgrounds, and learning styles. This give stronger students a chance to reinforce their learning by explaining concepts to others, allows students to learn from each other and helps students develop empathy and teamwork skills.</p>	
Task-Based Grouping	
<p>Groups are formed based on the specific tasks or roles that need to be completed within a lesson or activity. Students need to take on specific roles or responsibilities that requires different tasks (e.g., research, writing, presenting). This encourages teamwork and accountability.</p>	
Whole-Class Group Activities	
<p>Class discussions and reflection activities are powerful tools for consolidating learning and providing an opportunity for all students to share their perspectives. After students complete a group task, they come back together as a whole class to share their findings and solutions. Every group present their results to the class, with a formal presentation, a simple explanation, or a visual representation. This allows students to see different viewpoints and strategies, reinforcing and expanding their understanding of the material.</p>	
Didactic sequencing	
Resources	Task description
*Whiteboard and markers	. Introduction to Pyramids and Their Geometry (5 minutes)

<p>*Graph paper (for drawing pyramids)</p> <p>*Rulers, protractors (for accuracy in drawing shapes)</p> <p>*Printable pyramid templates (optional for hands-on activity)</p> <p>*Geometry tools (optional: scissors and glue for 3D pyramid models)</p> <p>*Projector or screen for teacher demonstration</p> <p>* Worksheets for students to document their observations</p> <p>*Zspace software</p> <p>*zSpace-enabled devices - laptop</p> <p>*Holographic projections of various pyramids with zspace</p>	<p>Briefly introduce pyramids and their geometric properties to prepare students for the VR experience.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ask students: “What do you know about pyramids? Where have you seen them before?, ” <ol style="list-style-type: none"> 1. Encourage students to mention the Great Pyramid of Giza and any other pyramids they've encountered in history or pop culture (e.g., in ancient Egypt, Mexico, or popular movies). 2. Introduce the geometric properties of pyramids: Base, Faces, Vertices, Edges. • Draw a pyramid on the board and label the base, faces, vertices, and edges. <p>ZSpace Exploration (20 minutes)</p> <p>Allow students to immerse themselves in a holographic 3D environment of a pyramid, exploring its structure, geometry, and historical context using Zspace technology</p> <ul style="list-style-type: none"> • Set Up Zspace Stations:: <ul style="list-style-type: none"> • Ensure Zspace is functional with the required stylus • Launch the Zspace software or application that includes ancient Egypt or pyramid-focused 3D models • Instructions for Students: <ul style="list-style-type: none"> • Students use the stylus to interact with the 3D holographic pyramid model. • Teachers can guide them through zooming in, rotating the structure, and even entering the pyramid (if the model includes internal chambers). • Explore the Pyramid: As students explore, encourage them to look around and notice key features: <ol style="list-style-type: none"> 1. The size and scale of the pyramid. 2. The arrangement of blocks (how the structure is made). 3. Views from the top, bottom, and interior of the pyramid (if applicable). 4. The architectural details (e.g., entrance, burial chambers, etc.). • Documentation: <ul style="list-style-type: none"> • Provide students with a worksheet where they can take notes about what they observe: <ol style="list-style-type: none"> 1. Geometric Features: What shapes do they see (triangular faces, square base, etc.)? 2. Architectural Elements: Any notable design features (entrance, tunnels, interior rooms)? 3. Historical Significance: What facts about the pyramid did they learn (e.g., how it was built, why it was built)? • Encourage students to write down or discuss the scale of the pyramid, the difficulty of constructing such a massive structure, and any other interesting facts they observe.
---	---

	<p>Group Discussion and Reflection (5 minutes)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Post- Zspace Discussion: <ul style="list-style-type: none"> • Once all students have finished their Zspace exploration, gather them together for a class discussion. Ask students: <ol style="list-style-type: none"> 1. Geometry: How did the 3D shapes in the pyramid compare to the 2D shapes we see on paper? What new geometric features did you notice in the pyramid's design? How the Egyptians used their knowledge of geometry to build these immense structures. 2. Architecture: What surprised you most about the structure of the pyramid? How do you think the ancient Egyptians built such a monumental structure with limited technology? 3. Cultural Significance: Why do you think the pyramid was such an important structure in ancient Egypt? What was its purpose, and how did it reflect their culture and beliefs? <p>Hands-On Activity: Build a Paper Pyramid Model (10 minutes)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instructions: Distribute printable pyramid templates. Each student will create a simple model of a pyramid with a square base (or any polygon). <ul style="list-style-type: none"> • Students will: <ol style="list-style-type: none"> 1. Cut out the pyramid template. 2. Fold along the edges to create a 3D pyramid. 3. Label the parts of the pyramid (base, slant height, apex). 4. Use colored pencils to decorate the pyramid, representing different materials like stone. • Discussion: As students work, ask them to think about how pyramids can be used in different cultures and how their geometric shape may have been chosen for practical or symbolic reasons. • Homework/Extension Ideas: <ul style="list-style-type: none"> • Research Assignment: Ask students to research another famous pyramid (e.g., the Pyramid of the Sun in Mexico or the Step Pyramid of Djoser) and write a report on its geometry, cultural significance, and construction.
--	--

Attention to the diversity

1. Differentiated Instruction

Combining different learning styles like:

- **Visual learners:** Use holograms, animations, and interactive 3D models to explore the properties of pyramids.
- **Auditory learners:** Provide verbal explanations, use storytelling techniques, and encourage group discussions about the significance of pyramids in nature and human-made structures.

- **Kinesthetic learners:** Encourage hands-on activities like creating pyramids from paper to understand properties of pyramids.

The groups are made according to the different abilities of the students which allows leadership roles for some students so they can help and support to each other.

2. Adapted Resources

Break down the steps for understanding pyramids into simpler components for students who may need additional support, starting with the basic definition of a pyramids, focusing on its key characteristics and use step-by-step visual explanations. Provide support through peer tutoring or group work.

3. Inclusive Assessment Techniques

Allowing students to access the content in different formats (audio, visual, kinesthetic) and demonstrating their understanding in various ways (written, verbal, digital).

Students with learning disabilities might need extra time, speech-to-text tools, or alternative formats for written assessments. Offering additional support ensures every student has an equal opportunity to succeed.

Assessment

Technics	Activities	Instruments
<p>*Formative: Monitor students' engagement during the hologram experience. Listen to their observations and questions to gauge understanding.</p> <p>*Summative: Evaluate participation in the discussion and the depth of their reflections on the pyramid's geometry and cultural significance.</p> <p>*Peer Assessment: Each group give feedback on the effectiveness of the presentations of other groups and how well they communicate their understanding of pyramids geometric properties and historical significance.</p> <p>*Self assessment: Help students to understand the basic terms related to pyramid.</p>	<p>Vocabulary Review: Highlighting of the basic terms related to pyramid like base, faces, vertices, edges and writing them on white board.</p> <p>Group Discussion: In small groups, students exploring pyramids, using ZSpace and discuss the geometry, architecture, and cultural significance of pyramids.</p> <p>Identification Task: Each student receives a worksheet where they have take notes about what they observe: geometric features, architectural elements and historical significance.</p> <p>Group Presentation: Each group presents their reflect on the hologram exploration and discuss the geometry, architecture, and cultural significance of pyramids.</p> <p>Hands-On Activity: Each student need to create a paper pyramid model. After they</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Worksheets ➤ Group presentation ➤ Self – assessment ➤ Peer assessment ➤ Collaborative Discussions

	created the 3D model, they discuss about the differences (base, faces, vertices, edges)	
--	---	--

Plans and programs of the center

Club in school - Math section

ICT – implementacion of compjuter tehcnology

Complementary activities

Following a presentation in Prezi

Students follow the presentation prepared by the teacher for the integration of maths, hystory and art, using the pyramids.

<https://prezi.com/p/izeocwlwnyjt/?present=1>

Create a 3D pyramid model

Students use printable pyramid templates, scissors and glue for 3D pyramid model.

Situación de Aprendizaje: explorando esferas		Temporalización	40 minutos	Sesiones	1
Etapa	Primaria	Curso	6°EP		
ÁREAS		CCNN			
Relación interdisciplinaria entre áreas		El estudio de las esferas une la geometría matemática, las fuerzas físicas (como la gravedad y la rotación) y los fenómenos geográficos (como la forma de la Tierra y los patrones climáticos). Al examinar las esferas desde estas perspectivas, los estudiantes pueden comprender cómo un concepto matemático abstracto se extiende al mundo físico, influyendo tanto en la estructura de nuestro planeta como en nuestras interacciones con él.			
SA		EXPLORANDO ESFERAS			
Objetivos educativos		<input type="checkbox"/> Comprensión de los conceptos geométricos El alumnado comprenderá la definición matemática de una esfera como un objeto tridimensional. Podrán describir y manipular un holograma 3D de una esfera, visualizando su simetría y curvatura uniforme desde todos los ángulos. Esto afianzará su comprensión de la forma y sus propiedades. <input type="checkbox"/> Desarrollo de la conciencia espacial Los hologramas pueden ayudar al alumnado a comprender el espacio tridimensional, facilitando la manipulación y comprensión de objetos 3D. <input type="checkbox"/> Fomento de la creatividad y la imaginación El alumnado podrá utilizar la tecnología holográfica para crear sus propios diseños o modelos geométricos, estimulando la creatividad. <input type="checkbox"/> Mejora de la competencia digital El uso de hologramas para enseñar geometría también puede integrarse con otras materias como física, geografía y tecnología, favoreciendo un enfoque multidisciplinar. <input type="checkbox"/> Fomento del aprendizaje colaborativo El alumnado podrá trabajar en grupos para resolver problemas geométricos utilizando			

	<p>hologramas, lo que promueve el trabajo en equipo y las habilidades de comunicación.</p> <p>☐ Hacer el aprendizaje divertido y motivador</p> <p>Los hologramas ofrecen una forma dinámica e interactiva de aprender que capta el interés del alumnado y hace que el aprendizaje resulte más atractivo.</p> <p>La incorporación de juegos que combinen geometría y hologramas puede motivar al alumnado a aprender a través del juego.</p>
Relación con ODS	<p>Educación de calidad (ODS 4) Reducción de las desigualdades (ODS 10) Igualdad de género (ODS 5)</p>

Metodología
<p>El docente organizará a los estudiantes en pequeños grupos que les permitan trabajar juntos, compartir ideas y aprender unos de otros. Cada grupo analizará las propiedades geométricas de una esfera perfecta (centro, radio, diámetro, circunferencia, simetría) utilizando modelos holográficos.</p>
Agrupamientos

<p>Agrupación heterogénea</p> <p>Los estudiantes se agrupan con compañeros de diferentes niveles de habilidad, orígenes y estilos de aprendizaje. Esto da a los estudiantes más avanzados la oportunidad de reforzar su aprendizaje al explicar conceptos a otros, permite que los estudiantes aprendan entre sí y les ayuda a desarrollar empatía y habilidades de trabajo en equipo.</p> <p>Agrupación basada en tareas</p> <p>Los grupos se forman en función de las tareas o roles específicos que deben completarse dentro de una lección o actividad. Los estudiantes deben asumir roles o responsabilidades específicas que requieren diferentes tareas (por ejemplo, investigación, redacción, presentación). Esto fomenta el trabajo en equipo y la responsabilidad.</p> <p>Actividades grupales con toda la clase</p> <p>Las discusiones en clase y las actividades de reflexión son herramientas poderosas para consolidar el aprendizaje y brindar una oportunidad para que todos los estudiantes compartan sus perspectivas. Después de completar una tarea grupal, los estudiantes se reúnen nuevamente como clase para compartir sus hallazgos y soluciones. Cada grupo presenta sus resultados al resto de la clase, ya sea mediante una presentación formal, una explicación sencilla o una representación visual. Esto permite a los estudiantes ver diferentes puntos de vista y estrategias, reforzando y ampliando su comprensión del contenido.</p>
--

Secuencia didáctica	
Recursos	Descripción tareas
<p>* zSpace o Sistema de Pantalla Holográfica (para exploración interactiva en 3D)</p> <p>Ordenador con zSpace o software 3D similar (si no se utiliza una pantalla holográfica dedicada)</p> <p>Modelos 3D de la Tierra y de esferas (pueden estar precargados o ser modelos interactivos)</p> <p>Proyector o sistema de visualización (si no se usan hologramas pero se utiliza software 3D)</p> <p>Reglas, compases y transportadores (para actividades geométricas)</p> <p>Acceso a Internet (opcional para recursos o simulaciones adicionales)</p>	<p>Introducción (10 minutos): Comienza con una conversación sobre qué es una esfera, pidiendo a los estudiantes que den ejemplos que vean en la vida real (por ejemplo, balones de baloncesto, planetas). Muéstrales una esfera física (por ejemplo, una pelota de tenis, naranjas) y pídeles que identifiquen sus características. Define qué es una esfera en geometría y analiza el concepto y sus propiedades. Pregunta a los estudiantes: "¿La Tierra es una esfera perfecta?" Invítalos a reflexionar sobre por qué sí o por qué no. Introduce el concepto de esferoide oblato (la forma de la Tierra). Compara una esfera perfecta con la forma real de los planetas (como la Tierra, Marte, etc.). Explica que hoy los estudiantes usarán zSpace para explorar esferas en 3D. Describe brevemente cómo funciona zSpace.</p> <hr/> <p>Exploración y explicación (20 minutos):</p> <ol style="list-style-type: none"> Geometría de una esfera: Utiliza el sistema zSpace para mostrar un modelo 3D de una esfera. Haz zoom, rota la esfera y destaca características importantes como el centro, radio, diámetro, circunferencia y simetría. Permite que los estudiantes usen el lápiz de zSpace para manipular la esfera: rotarla, cambiar su tamaño y examinarla desde distintos ángulos. La Tierra y otros planetas: Explica que aunque la Tierra se describe como una "esfera", en realidad es un esferoide oblato debido a los efectos de la rotación. <ul style="list-style-type: none"> • Muestra un modelo 3D de la Tierra con el achatamiento polar y el ensanchamiento ecuatorial visibles. • Usa zSpace para que los estudiantes manipulen el modelo de la Tierra y hagan zoom en los polos y el ecuador para entender mejor las diferencias de dimensiones. También pueden explorar el interior de la Tierra (o de otro planeta), mostrando capas como la corteza, el manto, el núcleo externo y el núcleo interno. • Discute la diferencia entre una esfera geométrica y la estructura más compleja de los planetas, que tienen atmósferas, campos magnéticos, placas tectónicas y capas internas. Explorando las fuerzas gravitacionales: Explica cómo la gravedad influye en la forma de un planeta, haciendo que sea un esferoide oblato en lugar de una esfera perfecta. <ul style="list-style-type: none"> • Usa simulaciones interactivas en zSpace para demostrar cómo los planetas se deforman cuando están sujetos a fuerzas de rotación. Los estudiantes pueden cambiar la velocidad de rotación y observar cómo afecta la forma.

- Permite que los estudiantes manipulen variables como la velocidad de rotación o la distribución de masa para ver los efectos en la forma del planeta.

Discusión grupal y reflexión (5 minutos):

Una vez que todos los estudiantes hayan terminado su exploración, reúnelos para una discusión en clase. Resume la lección repasando las propiedades clave de las esferas.

Habla sobre cómo el holograma de zSpace les ayudó a visualizar estos conceptos en 3D.

Discute por qué entender la forma de la Tierra y otros planetas es crucial para:

- La exploración espacial (navegación, posicionamiento de satélites)
- El clima y los patrones meteorológicos
- La comprensión de la gravedad y las corrientes oceánicas

Ticket de salida (5 minutos):

Pide a cada estudiante que responda las siguientes preguntas en una hoja de papel o formulario digital:

1. ¿Cuáles son las propiedades clave de las esferas?
 2. ¿La Tierra es una esfera perfecta?
 3. Explica con tus propias palabras cómo la forma de la Tierra difiere de una esfera perfecta.
 4. ¿Por qué esta diferencia es importante para la vida en la Tierra?
 5. ¿Cómo te ayudó poder ver y manipular una esfera 3D a entender mejor sus propiedades en comparación con solo mirar un dibujo?
-

1. Instrucción diferenciada

Combinando diferentes estilos de aprendizaje como:

- **Estudiantes visuales:** Utilizar hologramas, animaciones y modelos 3D interactivos para explorar las propiedades de las esferas.
- **Estudiantes auditivos:** Proporcionar explicaciones verbales, usar técnicas de narración y fomentar discusiones grupales sobre la importancia de las esferas en la naturaleza y en estructuras creadas por el ser humano.
- **Estudiantes kinestésicos:** Fomentar actividades prácticas como crear esferas con plastilina o papel para comprender sus propiedades.

Los grupos se forman según las diferentes habilidades de los estudiantes, lo que permite que algunos asuman roles de liderazgo y puedan ayudar y apoyar a sus compañeros.

2. Recursos adaptados

Descomponer los pasos para entender las esferas en componentes más simples para los estudiantes que puedan necesitar apoyo adicional, comenzando con la definición básica de una esfera, enfocándose en sus características clave y utilizando explicaciones visuales paso a paso. Brindar apoyo mediante tutoría entre compañeros o trabajo en grupo.

3. Técnicas de evaluación inclusivas

Permitir que los estudiantes accedan al contenido en diferentes formatos (audio, visual, kinestésico) y que demuestren su comprensión de diversas maneras (escrita, verbal, digital).

Los estudiantes con dificultades de aprendizaje pueden necesitar más tiempo, herramientas de dictado por voz o formatos alternativos para las evaluaciones escritas. Ofrecer apoyo adicional garantiza que todos los estudiantes tengan la misma oportunidad de tener éxito.

Evaluación

Técnicas	Actividades	Instrumentos
<p>Evaluación formativa: Observar a los estudiantes durante la exploración interactiva con zSpace para asegurarse de que comprenden los conceptos y son capaces de manipular los modelos 3D de manera efectiva.</p> <p>Evaluación sumativa: Evaluar la participación en la discusión y la profundidad de sus reflexiones sobre la importancia geométrica, física y geográfica de las esferas.</p>	<p>Revisión de vocabulario: Resaltar los términos básicos relacionados con las esferas como centro, radio y circunferencia, y escribirlos en la pizarra.</p> <p>Discusión en grupo: En pequeños grupos, los estudiantes exploran las esferas utilizando zSpace y discuten la importancia geométrica, física y geográfica de las esferas.</p> <p>Tarea de identificación: Cada estudiante recibe una hoja</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Ticket de salida➤ Presentación grupal➤ Autoevaluación➤ Evaluación entre pares➤ Discusiones colaborativas

<p>Evaluación entre pares: Cada grupo dará retroalimentación sobre la efectividad de las presentaciones de otros grupos y sobre cómo comunican su comprensión de la importancia geométrica, física y geográfica de las esferas.</p> <p>Autoevaluación: Ayudar a los estudiantes a comprender los términos básicos relacionados con las esferas.</p> <p>Ticket de salida: Revisar las respuestas del ticket de salida para evaluar la comprensión de los estudiantes sobre las propiedades de las esferas y la integración de la geometría con la física y la geografía.</p>	<p>de trabajo donde toma notas sobre lo que observa: características geométricas, características geográficas y cambios físicos.</p> <p>Presentación grupal: Cada grupo presenta su reflexión sobre la exploración con zSpace y discute la importancia geométrica, física y geográfica de las esferas.</p>	
--	---	--

Planes y programas de centro

Club de matemáticas

Plan digital

Actividades complementarias

Siguiendo una presentación en Prezi

Los estudiantes siguen la presentación preparada por el docente para la integración de matemáticas, física y geografía, utilizando el concepto de las esferas.

<https://prezi.com/p/5bg7bejuonz/?present=1>

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE	TEMPORALIZACIÓN	80 min.	Sesiones	2
Etapa	Primaria	Curso	6º	
Áreas		CCNN		
Relación entre áreas		<p>Las reacciones químicas, como la respiración y la fotosíntesis, son fundamentales para los procesos vitales. La conversión de energía en las células, como cuando las plantas convierten la luz solar en energía química, implica cambios químicos.</p> <p>Las reacciones químicas suelen implicar la liberación o absorción de energía, como se observa en las reacciones exotérmicas (liberación de energía) o endotérmicas (absorción de energía).</p> <p>Comprender estos cambios de energía vincula la química con la física, especialmente con la termodinámica.</p>		
S.A.		Cambios químicos de las sustancias		
Objetivos de aprendizaje		<p>1. Comprensión de los cambios químicos: Los estudiantes comprenderán el concepto de cambio químico y serán capaces de diferenciarlo de un cambio físico.</p> <p>2. Reconocimiento de indicadores de cambios químicos: Los estudiantes identificarán señales observables de las reacciones químicas, como cambios de color, variaciones de temperatura, producción de gas y formación de un precipitado.</p> <p>3. Exploración de reacciones químicas en un entorno virtual: Los estudiantes utilizarán zSpace para explorar y realizar experimentos químicos de forma virtual en un entorno seguro e interactivo. Mediante zSpace, simularán diversas reacciones químicas, observarán los cambios y documentarán sus hallazgos.</p> <p>4. Colaboración y comunicación: Los estudiantes colaborarán en pequeños grupos para</p>		

	<p>discutir y presentar sus hallazgos sobre los cambios químicos.</p> <p>5. Conexión de la química con la vida cotidiana: Los estudiantes relacionarán los cambios químicos con la vida diaria y el mundo natural.</p>
Relación con ODS	<p>Salud y bienestar (ODS 3) Producción y consumo responsables (ODS 12)</p>

Saberes básicos
Cambios físicos de las sustancias
Metodología
<p>Aprendizaje cooperativo / colaborativo Los estudiantes trabajarán en pequeños grupos. Cada grupo utilizará una simulación en zSpace para realizar experimentos químicos virtuales (por ejemplo, combinar sustancias para observar reacciones) y documentará los cambios, identificando los indicadores de las reacciones químicas. Después, los grupos discutirán sus observaciones y compartirán sus hallazgos.</p> <p>Metodologías activas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ilustración • Demostración • Trabajo práctico
Agrupamientos
<ul style="list-style-type: none"> • Agrupación heterogénea Los estudiantes se agrupan en grupos heterogéneos con diferentes capacidades de aprendizaje, niveles de habilidad y estilos de aprendizaje. Esto les permite interactuar con distintos tipos de compañeros, aprender unos de otros, ayudarse mutuamente y practicar el trabajo en equipo. • Actividades grupales con toda la clase Después de que los grupos completen sus observaciones y presenten sus hallazgos, toda la clase discute el tema en conjunto. Esto permite a los estudiantes ver diferentes puntos de vista y estrategias, y al docente evaluar cuánto han comprendido los estudiantes sobre la unidad y cuánto han aprendido sobre el tema.

Secuencia didáctica

Recursos

- 📄 Ordenadores o tabletas con acceso a zSpace
- 📄 Proyector o pantalla para la discusión grupal
- 📄 Pizarra y rotuladores
- 📄 Cuadernos de los estudiantes para observaciones y reflexiones
- 📄 Hojas de apoyo con términos clave y vocabulario *(opcional)*

Descripción tareas

Sesión 1

1. Introducción a los cambios químicos (10 minutos)

Pregunta a los estudiantes si alguna vez han observado una sustancia transformarse en otra, como al cocinar alimentos, cuando una manzana se pone marrón o cuando el metal se oxida.

Discusión: Explica que un cambio químico ocurre cuando una sustancia sufre una transformación que produce una nueva sustancia con propiedades diferentes.

Signos clave de un cambio químico:

Cambio de color

Formación de gas (burbujas)

Aparición de humo y llama

Formación de un precipitado (sólido)

Escribe estos signos en la pizarra.

2. Introducción a la simulación con zSpace (10 minutos)

Demostración: Muestra a los estudiantes cómo usar zSpace para explorar los cambios químicos. Explica cómo pueden interactuar con modelos 3D y simulaciones para observar reacciones químicas.

Exploración interactiva: Permite que los estudiantes exploren simulaciones 3D simples en zSpace. Ejemplos:

Combinar vinagre y bicarbonato de sodio

Quemar madera o papel y observar los cambios

Observar cómo el hierro se oxida al estar expuesto al agua y al oxígeno

Asegúrate de que los estudiantes sepan que pueden rotar, hacer zoom y manipular los modelos para ver las reacciones desde distintos ángulos.

3. Práctica guiada con zSpace (20 minutos)

Actividad: En grupos pequeños, los estudiantes usarán zSpace para explorar varias reacciones químicas. Documentarán sus observaciones y se enfocarán en identificar los signos de cambio químico.

Tareas:

Observar la reacción entre vinagre y bicarbonato de sodio

Ver el proceso de oxidación del hierro

Estudiar la combustión de una cerilla o madera

Preguntas guía:

¿Qué observas durante la reacción?

¿Hay cambios en el color, la temperatura o la forma de la sustancia?

¿Qué crees que está ocurriendo a nivel molecular?

Sesión 2

1. Práctica independiente (10 minutos)

Los estudiantes continúan practicando con zSpace, escriben sus observaciones e identifican los signos de cambio químico.

2. Creación de presentaciones en Prezi (20 minutos)

Los estudiantes, en grupos, elaboran presentaciones en Prezi sobre su

	<p>investigación sobre el cambio químico de las sustancias. Ejemplo: Presentación en Prezi</p> <p>3. Discusión y reflexión (10 minutos)</p> <p>Discusión en clase: La clase discute sus hallazgos.</p> <p>Preguntas:</p> <p>¿Qué ejemplos de cambios químicos observaste?</p> <p>¿Cómo puedes saber cuándo está ocurriendo un cambio químico?</p> <p>¿Puedes pensar en otros ejemplos de cambios químicos en la vida diaria?</p> <p>Anima a los estudiantes a compartir sus observaciones y reflexiones sobre la experiencia con zSpace.</p>
--	---

Atención a la diversidad

Grupos heterogéneos multinivel que funcionan como tutores entre iguales y trabajo cooperativo.




Evaluación

Técnicas	Actividades	Procedimientos
<ul style="list-style-type: none"> • <input checked="" type="checkbox"/> Evaluación formativa: Supervisar a los estudiantes mientras trabajan para observar cómo progresan con sus tareas, haciendo preguntas. • <input checked="" type="checkbox"/> Evaluación sumativa: Evaluar la participación de los estudiantes en las actividades y sus logros. • <input checked="" type="checkbox"/> Autoevaluación: Los estudiantes evalúan su propio trabajo. • <input checked="" type="checkbox"/> Evaluación entre pares: Los estudiantes dan retroalimentación sobre el trabajo de sus compañeros. • <input checked="" type="checkbox"/> Discusiones colaborativas 	<ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> Presentaciones en Prezi: Los grupos elaboran presentaciones en Prezi sobre los cambios químicos de las sustancias. • <input type="checkbox"/> Presentación grupal: Cada grupo presenta sus observaciones y comparte sus hallazgos con los demás grupos. • <input type="checkbox"/> Discusión en clase: Los estudiantes discuten sus observaciones y conclusiones. 	<ul style="list-style-type: none"> • <input checked="" type="checkbox"/> Discusiones colaborativas • <input checked="" type="checkbox"/> Observación directa • <input checked="" type="checkbox"/> Autoevaluación • <input checked="" type="checkbox"/> Evaluación entre pares <input checked="" type="checkbox"/> Presentación grupal

Planes y programas de centro

- Programa ecológico.
- Club de química.
- Plan digital.

Actividades complementarias

-  **Los estudiantes ven vídeos educativos sobre la lluvia ácida** y discuten los vídeos que han visto, por ejemplo:
 <https://www.youtube.com/watch?v=x49BtB5dOwg>
-  **Los estudiantes visitan pizzerías y panaderías locales** para observar cómo ocurren los cambios químicos en las sustancias al preparar pizzas, pasteles, bizcochos, etc.

Situación de aprendizaje		Temporalización		40 min.	Sesiones	1
Etapa	Primaria	Curso	5º			
Área			Ciencias Naturales			
Relación entre áreas			<p>La lluvia ácida es una lluvia más ácida de lo normal porque se mezcla con contaminantes en el aire. Puede dañar las plantas, los animales, los edificios e incluso la salud humana.</p> <p>Es un problema multidisciplinar que requiere un enfoque integrado desde diversos campos como la ciencia ambiental, la química, la biología, la geografía, entre otros.</p> <p>Al comprender qué es la lluvia ácida y cómo se forma, podemos tomar mejores decisiones para proteger el medio ambiente.</p>			
SA			Título: Lluvia ácida			
Objetivos de aprendizaje			<p>1. Comprensión del concepto de lluvia ácida:</p> <p>Los estudiantes serán capaces de definir qué es la lluvia ácida y explicar cómo se forma.</p> <p>2. Visualización de la formación de la lluvia ácida:</p> <p>Los estudiantes comprenderán visualmente el proceso químico detrás de la formación de la lluvia ácida, ilustrando la conversión de contaminantes en ácido sulfúrico y ácido nítrico.</p> <p>3. Exploración del impacto ambiental de la lluvia ácida:</p> <p>Los estudiantes se sumergirán en un entorno virtual donde podrán ver los efectos de la lluvia ácida en la salud de los bosques, el pH del suelo y la supervivencia de los organismos acuáticos.</p> <p>4. Colaboración y comunicación:</p>			

	<p>Los estudiantes colaborarán en pequeños grupos para discutir posibles soluciones para prevenir la contaminación del aire.</p> <p>5. Fomento del pensamiento crítico y la resolución de problemas:</p> <p>Los estudiantes participarán en actividades de resolución de problemas utilizando zSpace, analizarán las causas y efectos de la lluvia ácida e intentarán encontrar soluciones al problema.</p>
<p>Relación con los ODS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ☑ Salud y bienestar (ODS 3) ☑ Agua limpia y saneamiento (ODS 6) ☑ Ciudades y comunidades sostenibles (ODS 11) ☑ Acción por el clima (ODS 13) ☑ Vida submarina (ODS 14) ☑ Vida de ecosistemas terrestres (ODS 15)

<p>Aprendizajes básicos</p>
<p>Polución y actividades humanas</p>

<p>Metodología</p>
<p>Aprendizaje cooperativo / colaborativo</p> <p>Los estudiantes trabajarán en pequeños grupos. Cada grupo se sumergirá en un entorno virtual donde podrá observar los efectos de la lluvia ácida en la salud de los bosques, el pH del suelo y la supervivencia de los organismos acuáticos.</p> <p>Analizarán las causas y efectos de la lluvia ácida e intentarán encontrar soluciones al problema.</p> <p>Metodologías activas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ilustración • Demostración • Trabajo práctico

Agrupamientos

- **Agrupación heterogénea:**

Los estudiantes se agrupan en grupos heterogéneos con diferentes capacidades de aprendizaje, niveles de habilidad y estilos de aprendizaje. Esto les permite interactuar con distintos tipos de compañeros, aprender unos de otros, ayudarse mutuamente y practicar el trabajo en equipo.

- **Actividades grupales con toda la clase:**

Después de que los grupos completen sus observaciones y presenten sus hallazgos, toda la clase discute el tema en conjunto. Esto permite a los estudiantes ver diferentes puntos de vista y estrategias, y al docente evaluar cuánto han comprendido los estudiantes sobre la unidad y cuánto han aprendido sobre el tema.

Secuencia didáctica

Recursos	Descripción de la tarea
<ul style="list-style-type: none">• [?] Ordenadores o tabletas con acceso a zSpace• [?] Proyector o pantalla para la discusión grupal• [?] Pizarra y rotuladores• [?] Cuadernos de los estudiantes para observaciones y reflexiones• [?] Hojas de apoyo con términos clave y vocabulario (<i>opcional</i>)	<p>1. Introducción a la lluvia ácida (10 minutos)</p> <p>Pregunta a los estudiantes: "¿Qué creen que ocurre cuando la lluvia cae del cielo y no es solo agua?" Esto dará lugar a una discusión sobre los diferentes tipos de lluvia.</p> <p>Definición de lluvia ácida: Explica que la lluvia ácida es una lluvia más ácida de lo normal debido a los contaminantes en el aire (principalmente dióxido de azufre (SO₂) y óxidos de nitrógeno (NO_x)).</p> <hr/> <p>2. Actividad interactiva con zSpace (20 minutos)</p> <p>Introducción a zSpace: Explica a los estudiantes cómo usar zSpace para interactuar con un modelo 3D de la atmósfera terrestre y la formación de la lluvia ácida.</p> <p>Simulación guiada en zSpace:</p> <ul style="list-style-type: none">• Paso 1: Utiliza el entorno de zSpace para explorar la atmósfera terrestre. Guía a los estudiantes para localizar los contaminantes en el aire —SO₂ y NO_x— y muestra cómo se mezclan con el vapor de agua, oxígeno y otros elementos para formar ácido sulfúrico (H₂SO₄) y ácido nítrico (HNO₃).• Paso 2: Permite que los estudiantes interactúen con el modelo para observar cómo los ácidos descienden por la atmósfera y finalmente se combinan con las gotas de agua para formar lluvia ácida.• Paso 3: Explora los efectos de la lluvia ácida en distintos entornos. Los estudiantes usarán zSpace para ver modelos de árboles, lagos, edificios y suelos afectados por la lluvia ácida. Discute cómo puede dañar la vida vegetal, los ecosistemas acuáticos y estructuras humanas como edificios y estatuas.

3. Discusión y reflexión (10 minutos)

Discusión en clase: Los estudiantes comentan sus observaciones de la simulación en zSpace.

Preguntas sugeridas:

- ¿Qué les sorprendió más sobre la lluvia ácida?
- ¿Qué ejemplos reales conocen de lluvia ácida (por ejemplo, daños en edificios, disminución de poblaciones de peces en lagos)?

Discusión sobre soluciones:

- ¿Cómo podemos reducir la lluvia ácida?
 - ¿Qué acciones pueden tomar las industrias o los individuos para prevenir la contaminación del aire?
-

Tarea / Ideas de extensión

Actividad práctica:

Los estudiantes se dividen en grupos y cada grupo realiza una presentación sobre su investigación sobre la lluvia ácida. Pueden usar papel o herramientas digitales como Google Slides o Canva.

 Ejemplo en Canva

Atención a la diversidad

Estudiantes multinivel, aprendizaje cooperativo y tutoría entre iguales.

Evaluación

Técnicas	Actividades	Instrumentos
<p>🔍 Formativa: Observar a los estudiantes durante la actividad en zSpace para ver cómo progresan con sus tareas y hacerles preguntas.</p> <p>🔍 Sumativa: Evaluar la participación de los estudiantes en las actividades y sus logros.</p>	<ul style="list-style-type: none">• <input type="checkbox"/> Actividad práctica: Los estudiantes crearán presentaciones sobre su investigación acerca de la lluvia ácida.• <input type="checkbox"/> Presentación en grupo: Cada grupo presentará sus observaciones y compartirá sus hallazgos con los demás	<ul style="list-style-type: none">• 🔍 Debates colaborativos• 🔍 Observación directa• 🔍 Hojas de trabajo• 🔍 Presentación en grupo• 🔍 Evaluación entre pares

<p>🔗 Evaluación entre pares: Los estudiantes dan retroalimentación sobre el trabajo de sus compañeros.</p>	<p>grupos.</p> <p>☐ Discusión en clase: Los estudiantes compartirán sus observaciones de la simulación en zSpace y posibles soluciones para prevenir la contaminación del aire.</p>	
---	--	--

Planes y programas de centro

- Club de química.
- Plan ecológico y sostenible.
- Plan digital

Actividades complementarias

- 🔗 **Los estudiantes ven vídeos educativos sobre la lluvia ácida y comentan los vídeos que han visto, por ejemplo:**
<https://www.youtube.com/watch?v=1PDjVDirFec>
- 🔗 **Los estudiantes invitan a representantes de asociaciones medioambientales locales y dialogan con ellos sobre las consecuencias de la lluvia ácida.**

Situación de aprendizaje	Temporalización	40'	Sesiones	1
Etapa	Primaria	Curso	6º	
Área		Ciencias naturales		
Relación entre áreas		<p>Esta situación de aprendizaje está relacionada con la geografía y la historia.</p> <p>La gravedad desempeña un papel clave en la formación del paisaje del planeta, el clima e incluso el movimiento de los objetos dentro de la atmósfera. La gravedad ha sido objeto de estudio durante siglos, y aprender cómo personas como Newton y Einstein desarrollaron sus teorías sobre ella proporciona un contexto histórico para su desarrollo científico.</p>		
S.A.		Título: La gravedad		
Objetivos de aprendizaje		<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprender el concepto de gravedad y cómo afecta a los objetos Los estudiantes comprenderán la idea básica de la gravedad y reconocerán cómo influye en el comportamiento y el movimiento de los objetos. 2. Identificar la fuerza de gravedad en diferentes escenarios Los estudiantes determinarán la fuerza gravitacional que actúa sobre un objeto en diversas condiciones. Esto puede implicar calcular cómo cambia la fuerza de gravedad según factores como la masa de los objetos, la distancia entre ellos y el entorno en el que se encuentran. 3. Utilizar ZSpace para visualizar la gravedad en un entorno 3D interactivo Los estudiantes visualizarán y explorarán el concepto de gravedad en tres dimensiones. 4. Demostrar el impacto de la gravedad en el movimiento y el peso Los estudiantes mostrarán cómo la gravedad influye en la forma en que se mueven los objetos y cuánto pesan. 		

Relación con los ODS

Conexión con el ODS 4 – Educación de calidad:

Esta situación de aprendizaje promueve una educación inclusiva, equitativa y de calidad al integrar herramientas tecnológicas como ZSpace, fomentar el pensamiento crítico y conectar el conocimiento científico con su contexto histórico y geográfico.

Situación de Aprendizaje		Temporalización		40'	Sesiones	1
Etapas	Primaria	Curso	6			
Área			Ciencias naturales			
Relación entre áreas			<p>Esta situación de aprendizaje está relacionada con la astronomía. El Sistema Solar es una parte fundamental de la astrono</p>			
S.A.			Título: el Sistema solar			
Objetivos de aprendizaje			<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar y describir los ocho planetas del Sistema Solar Los estudiantes reconocerán los ocho planetas que orbitan alrededor del Sol. 2. Comprender los tamaños relativos, las distancias y las características de los planetas Los estudiantes identificarán y reconocerán los ocho principales cuerpos celestes de nuestro Sistema Solar. 3. Interactuar con modelos 3D del Sistema Solar utilizando zSpace para mejorar la comprensión espacial Los estudiantes explorarán y aprenderán sobre el Sistema Solar a través de modelos tridimensionales (3D). 4. Reconocer el concepto de órbitas y la relación entre el Sol, los planetas y otros objetos del Sistema Solar Los estudiantes comprenderán cómo los objetos en el espacio, como planetas, lunas, asteroides y cometas, se mueven alrededor del Sol en trayectorias definidas llamadas órbitas 			
SDG relationship			<p>Conexión con el ODS 4 – Educación de calidad: Esta propuesta fomenta una educación inclusiva y de calidad mediante el uso de tecnologías inmersivas como zSpace, que permiten una</p>			

comprensión más profunda y visual del contenido astronómico, promoviendo el pensamiento crítico y el aprendizaje significativo.

Saberes básicos

- Introducción al Sistema Solar**
- Los planetas y sus características**
- La Luna y otros satélites naturales**
- Otros objetos del Sistema Solar**

Metodología

Aprendizaje cooperativo / colaborativo

Organizar a los estudiantes en pequeños grupos les permitirá trabajar juntos, compartir sus hallazgos y discutir su comprensión del Sistema Solar entre ellos, reforzando así su aprendizaje.

Agrupamientos

Agrupamiento heterogéneo

Los estudiantes se agrupan con compañeros de diferentes niveles de habilidad, procedencias y estilos de aprendizaje. Esto permite que los estudiantes con mayor dominio refuercen su aprendizaje al explicar conceptos a otros, fomenta el aprendizaje entre iguales y ayuda a desarrollar empatía y habilidades de trabajo en equipo.

Agrupamiento basado en tareas

Los grupos se forman en función de las tareas o roles específicos que deben completarse dentro de una lección o actividad. Los estudiantes asumen roles o responsabilidades concretas que requieren diferentes tareas (por ejemplo, investigación, redacción, presentación). Esto fomenta el trabajo en equipo y la responsabilidad individual.

Actividades grupales con toda la clase

Las discusiones y actividades de reflexión en grupo son herramientas poderosas para consolidar el aprendizaje y ofrecer oportunidades para que todos los estudiantes compartan sus perspectivas. Después de completar una tarea en grupo, la clase se reúne para compartir hallazgos y soluciones. Cada grupo presenta sus resultados al resto de la clase, ya sea mediante una presentación formal, una

explicación sencilla o una representación visual. Esto permite a los estudiantes conocer diferentes puntos de vista y estrategias, reforzando y ampliando su comprensión del contenido.

Secuencia didáctica

Recursos	Descripción de tareas
<input type="checkbox"/> Software de zSpace <input type="checkbox"/> Hojas informativas con datos planetarios y curiosidades divertidas <input type="checkbox"/> Diagrama interactivo del Sistema Solar para proyectar en clase	<p>1. Introducción (5 minutos)</p> <p>Presentar el Sistema Solar y establecer el contexto para la exploración con zSpace.</p> <p>Discusión inicial: Comenzar preguntando a los estudiantes qué saben sobre el Sistema Solar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué es el Sistema Solar? • ¿Pueden nombrar algunos planetas? • ¿Qué creen que hace único a cada planeta? <p>Presentación: Mostrar una visión general del Sistema Solar, ya sea con un proyector o utilizando un modelo físico.</p>
<input type="checkbox"/> Pizarra y rotuladores	<p>2. Exploración con zSpace (20 minutos)</p> <p>Los estudiantes explorarán el Sistema Solar de forma interactiva utilizando la tecnología zSpace.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dividir la clase en pequeños grupos. • Mostrar a los estudiantes cómo usar las herramientas de zSpace para interactuar con el Sistema Solar: <ul style="list-style-type: none"> ○ Seleccionar un planeta para verlo en 3D. ○ Acercarse y alejarse para explorar los planetas desde distintos ángulos. ○ Hacer clic en diferentes elementos (por ejemplo, los anillos de Saturno, la Gran Mancha Roja de Júpiter o la Luna de la Tierra). ○ Comparar tamaños y distancias entre planetas. <p>Animar a los estudiantes a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rotar los planetas, acercarse a las lunas y observar las atmósferas planetarias. • Leer sobre características específicas de los planetas (como la composición gaseosa de los gigantes, la superficie volcánica de Venus o los anillos helados de Saturno). • Tomar notas o capturas de pantalla de los elementos interesantes que encuentren.
	<p>3. Actividad guiada con hoja de trabajo (10 minutos)</p> <p>Reforzar el aprendizaje aplicando los conocimientos adquiridos durante la exploración.</p> <p>Hoja de trabajo: Distribuir una hoja con preguntas que fomenten tanto la memoria como el pensamiento profundo.</p>
	<p>4. Discusión en grupo y repaso (5 minutos)</p>

Revisar los conceptos clave y resolver dudas o malentendidos.

- Pedir a los estudiantes que compartan algunas cosas interesantes que aprendieron o notaron durante la exploración.
- Invitar a algunos estudiantes a presentar datos sobre los planetas que investigaron.
- Discutir las diferencias entre los planetas interiores y exteriores.

Atención a la diversidad

Agrupamiento heterogéneo

Los estudiantes se agrupan en grupos heterogéneos, compuestos por compañeros con distintos niveles de habilidad, conocimientos y estilos de aprendizaje. Esto permite que los estudiantes con mayor dominio refuercen su aprendizaje al explicar conceptos a otros, fomenta el aprendizaje entre iguales y ayuda a desarrollar empatía y habilidades de trabajo en equipo.

Situación de Aprendizaje	Temporalización	60 min	Sesiones	2
Etapas	Primaria	Curso	5º y 6º	
Área		Biología- ciencias naturales		
Relación con otras áreas		Lenguaje, matemáticas		
S.A.		Cómo funciona Nuestro cuerpo?		
Objetivos de aprendizaje		Conocer cómo funciona Nuestro cuerpo y sus partes		

Evaluación		
Técnicas	Actividades	Instrumentos
Evaluación formative Autoevaluación	Crear una presentación	Observación directa
Planes y programas de centro		
<ul style="list-style-type: none"> • Programación General Annual • Club de ciencias • Plan Digital 		
Actividades complementarias		
<p>Crear un modelo del sistema solar Los estudiantes utilizan papel, arcilla o materiales reciclados para construir un modelo 3D del sistema solar.</p> <p>Póster del sistema solar En grupos, los estudiantes elaboran un póster que muestre los planetas, su orden, tamaño y características.</p> <p>Ver un video corto Vean un video de National Geographic sobre los planetas y luego comenten lo que aprendieron.</p>		

Relación con los ODS	<p>Objetivo 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades.</p> <p>Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.</p>
Saberes básicos	
<input type="checkbox"/> Comprender cómo funciona el cuerpo como resultado de la combinación de los diferentes sistemas que lo componen. <input type="checkbox"/> Entender la función básica de cada sistema del cuerpo humano. <input type="checkbox"/> Conocer la importancia de cuidar nuestro cuerpo.	
Metodología	
<input type="checkbox"/> Explicación oral <input type="checkbox"/> Uso de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) <input type="checkbox"/> Aprendizaje activo <input type="checkbox"/> Aprendizaje experiencial	
Agrupamientos	
<input type="checkbox"/> Trabajo por parejas <input type="checkbox"/> Trabajo en pequeños grupos <input type="checkbox"/> Trabajo con el grupo-clase completo	
Secuencia didáctica	
Recursos	Descripción tarea

<input type="checkbox"/> Pantalla / Pizarra digital interactiva (smartboard) <input type="checkbox"/> Ordenador portátil <input type="checkbox"/> Proyector <input type="checkbox"/> Holograma <input type="checkbox"/> Hardware <input type="checkbox"/> Modelos 3D en sitios web <input type="checkbox"/> Videos	<p>SESIÓN 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actividad 1: Ficha de trabajo para clasificar diferentes órganos según el sistema al que pertenecen. • Actividad 2: Uso de hologramas y gafas de realidad virtual (VR) para conocer con más detalle estos sistemas: cómo están distribuidos dentro del sistema al que pertenecen y dentro del cuerpo humano. <hr/> <p>SESIÓN 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actividad grupal: En pequeños grupos, el alumnado prepara una breve presentación sobre el sistema que se les ha asignado. • Se les proporciona un ordenador portátil. • Acceden a una plantilla de Canva que deben completar con la información requerida. • En la presentación pueden incluir imágenes, videos o enlaces que apoyen la información presentada.
--	---

Atención a la diversidad

Organización del alumnado y atención a la diversidad

Los grupos se distribuirán de forma **heterogénea**, de manera que el alumnado con mayores dificultades pueda recibir apoyo de compañeros/as con más habilidades o conocimientos.

Además, se tendrán en cuenta las **características socioemocionales** al conformar los grupos. De este modo, se garantizará que el alumnado con menores habilidades sociales reciba el acompañamiento necesario para participar con éxito en la presentación.

Es fundamental asegurar que **todos los estudiantes tengan un rol importante dentro del grupo**, evitando que nadie quede excluido o sin participar activamente.

Para lograrlo, será necesario realizar un **seguimiento y supervisión continua** del funcionamiento de los grupos, interviniendo cuando sea necesario para garantizar una dinámica positiva y equitativa.

Evaluación

Técnicas	Actividades	Instrumentos
<p>📌 Evaluación formativa: Se llevará a cabo de forma continua durante el desarrollo de las sesiones, observando el progreso del alumnado, su participación, colaboración en grupo y comprensión de los contenidos.</p> <p>📌 Evaluación sumativa: Se realizará al final del proceso mediante la presentación grupal y/o una actividad final que permita valorar los aprendizajes adquiridos.</p> <p>📌 Evaluación entre iguales (co-evaluación): El alumnado valorará el trabajo de sus compañeros/as dentro del grupo, teniendo en cuenta criterios previamente establecidos (participación, aportaciones, responsabilidad, etc.).</p> <p>📌 Autoevaluación: Cada estudiante reflexionará sobre su propio aprendizaje, identificando sus logros y aspectos a mejorar, mediante una rúbrica o cuestionario adaptado.</p>	<p><input type="checkbox"/> Se observará el grado de implicación, curiosidad, colaboración y aprovechamiento de la experiencia inmersiva para comprender los sistemas del cuerpo humano.</p> <p><input type="checkbox"/> Presentación en Canva: Se evaluará la calidad del contenido, la organización de la información, el uso adecuado de recursos multimedia (imágenes, vídeos, enlaces), la creatividad y la claridad en la exposición. También se valorará el trabajo en equipo y la participación equitativa de todos los miembros del grupo</p>	<p>Rúbrica de evaluación</p> <p>Observación directa</p> <p>Análisis de sus producciones</p>

Planes y programas de centro

ECO proyecto

Actividades complementarias

Charlas con expertos, familias que pueden aportarnos, ...

Situación de Aprendizaje		Temporalización	80-90 min	Sesiones	1-2
Etapa	Primaria	Curso	6º		
Título		Explorando los cambios físicos en sustancias con hologramas: un camino hacia el Desarrollo sostenible			
Relación entre áreas		Inglés TIC Lengua			
S.A.		Explorando los cambios físicos en sustancias con hologramas: un camino hacia el Desarrollo sostenible			
Objetivos de Aprendizaje		<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar y describir los cambios físicos de las sustancias (fusión, solidificación, sublimación, evaporación, condensación). 2. Comprender cómo estos cambios afectan a los recursos naturales y a la vida cotidiana. 3. Explorar de forma interactiva los cambios físicos utilizando hologramas para visualizar los procesos de manera más clara y dinámica. 4. Fomentar una actitud responsable hacia la ciencia y el medio ambiente. 			
Relación con los ODS		? Consumo y producción responsables (ODS 12) ? Acción por el clima (ODS 13)			

Metodología

Metodología cooperativa

Al trabajar en pequeños grupos, los estudiantes colaboran activamente para explorar los cambios físicos y relacionar estos conceptos con situaciones cotidianas utilizando la tecnología holográfica. Cada miembro del grupo puede asumir diferentes roles —como manipular hologramas o resolver problemas—, lo que fomenta la responsabilidad y permite aportaciones diversas dentro del equipo.

Agrupamientos

Vamos a utilizar diferentes tipos de agrupamientos

1. Agrupamiento heterogéneo

- **Habilidades mixtas:** Los estudiantes se agrupan para asegurar una combinación de diferentes niveles de habilidad, equilibrando aquellos con destrezas más fuertes en matemáticas con quienes puedan necesitar apoyo adicional. Esto favorece la tutoría entre iguales, ya que los estudiantes pueden aprender unos de otros, discutir conceptos de forma colaborativa y compartir perspectivas diversas.
- **Estilos de aprendizaje diversos:** Los grupos se forman teniendo en cuenta distintas preferencias de aprendizaje (visual, auditivo, kinestésico), de manera que puedan abordar las tareas desde múltiples enfoques, con cada estudiante aportando sus fortalezas.

2. Agrupamiento flexible

- **Adaptable a los requisitos de la tarea:** Dependiendo de la actividad, el tamaño y la composición de los grupos pueden variar (p. ej., grupos grandes para sesiones de lluvia de ideas, grupos pequeños para tareas prácticas), permitiendo a los estudiantes trabajar en contextos tanto amplios como más reducidos.

3. Agrupamiento basado en roles

- **Roles asignados:** Dentro de cada grupo, los estudiantes asumen roles específicos, como relator, secretario, portavoz o investigador.

4. Actividades en grupo-clase

- **Debates y reflexión en clase:** Después de las tareas en grupo, toda la clase se reúne para discutir los hallazgos, asegurando que todos los estudiantes escuchen diferentes perspectivas y comprensiones. Esta dinámica de grupo-clase refuerza los conceptos aprendidos en grupos pequeños y permite a los alumnos compartir sus experiencias.

5. Evaluación de la dinámica grupal

- **Reflexiones del docente:** Se realizan ajustes según sea necesario para favorecer la colaboración y la eficacia del trabajo en grupo.

- Autoevaluación y coevaluación: Los estudiantes reflexionan sobre sus roles y aportaciones dentro de los grupos, ofreciendo retroalimentación sobre cómo funcionó el grupo en conjunto, lo que fomenta la conciencia sobre sus habilidades de colaboración y las áreas de mejora.

Secuencia didáctica

Recursos	Descripción de tareas
Pizarra digital Zspace software	<p>Sesión 1. Conociendo conceptos clave</p> <p>Se comienza con una explicación general de los cambios físicos (definiendo conceptos como fusión, solidificación, evaporación y condensación). Estos conceptos se relacionan con situaciones cotidianas, como el agua pasando de sólido a líquido, o de líquido a gas, para ayudar a los estudiantes a comprender mejor los procesos. Se utilizarán hologramas para mostrar visualmente estos procesos. Por ejemplo, que los estudiantes vean un holograma del agua pasando de sólido (hielo) a líquido (agua) y luego a gas (vapor). Esto hará que los conceptos sean más claros y atractivos. Se realiza una actividad grupal en la que los estudiantes utilizan fichas para identificar los cambios en las sustancias, con el apoyo de los hologramas en sus observaciones.</p> <hr/> <p>Sesión 2. Explorando los cambios</p> <p>Se utilizan hologramas para representar experimentos científicos que muestran los cambios físicos. Por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fusión: un holograma de un trozo de hielo deritiéndose en agua. • Evaporación: muestra agua caliente convirtiéndose en vapor. • Condensación: vapor de agua transformándose en gotas sobre una superficie fría. <p>Los estudiantes pueden interactuar con los hologramas, planteando preguntas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • “¿Qué pasa si calentamos el hielo?” • “¿Qué observas?” • “¿Podemos cambiar la velocidad de fusión del hielo modificando la temperatura?” <p>En esta tarea, los estudiantes también interactuarán con hologramas de distintos prismas, identificarán sus propiedades y trabajarán en grupos para comparar y clasificar dichos prismas en función de sus características. Usarán estos hologramas como apoyo visual para profundizar en su comprensión de los conceptos geométricos.</p> <hr/> <p>Sesión 3. Introducción a los ODS</p> <p>Se introduce el concepto de Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y se explora cómo los cambios físicos de las sustancias se relacionan con la sostenibilidad y el cuidado del planeta.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ODS 12: Producción y consumo responsables: se analiza cómo los cambios físicos son relevantes en el reciclaje (p. ej., cómo el vidrio y el plástico pueden

reciclarse a través de cambios físicos) y cómo este conocimiento ayuda a reducir el consumo innecesario de recursos.

- *Ejemplo práctico:* “Al comprender cómo cambian los materiales, podemos tomar decisiones más inteligentes sobre el reciclaje y la reutilización de los recursos.”
- **ODS 13: Acción por el clima:** se conecta la ciencia de los cambios físicos con el cambio climático, especialmente en fenómenos como el deshielo de los glaciares y la evaporación de los océanos.
 - *Ejemplo práctico:* “El deshielo de los glaciares debido a los cambios de temperatura es un cambio físico. ¿Puedes pensar cómo afecta eso a nuestro clima?”

Sesión 4. Efectos del cambio climático

Se emplean gráficos y hologramas que muestran los efectos del cambio climático, como el retroceso de los glaciares y la subida del nivel del mar, para ilustrar cómo los cambios físicos forman parte de los problemas medioambientales que debemos abordar.

Los estudiantes pueden compartir sus ideas sobre cómo los cambios físicos pueden aplicarse a la resolución de problemas ambientales. Se forman pequeños grupos donde discuten y proponen soluciones sostenibles.

--	--

1. Instrucción diferenciada

- Las lecciones incorporan métodos visuales (proyecciones holográficas), auditivos (debates y explicaciones en grupo) y kinestésicos (tareas prácticas con materiales manipulativos), adaptándose a diferentes estilos de aprendizaje.
- Los estudiantes se agrupan según niveles de habilidad diversos, lo que permite que los compañeros se apoyen entre sí. Los alumnos más avanzados pueden asumir roles de liderazgo, mientras que aquellos que necesitan ayuda adicional reciben apoyo de sus pares.

2. Recursos adaptados

- Para los estudiantes que puedan necesitar apoyo adicional, se proporcionan fichas simplificadas y apoyos visuales que les ayuden a comprender los conceptos a su propio ritmo.

3. Técnicas de evaluación inclusivas

- Observaciones, evaluaciones orales y evaluaciones grupales ofrecen múltiples formas para que los estudiantes demuestren sus conocimientos.
- Los estudiantes reflexionan sobre su propio aprendizaje, aportando información sobre su progreso y nivel de confianza.

Evaluación

Técnicas	Actividades	Instrumentos
<p>Preguntas: Uso de preguntas abiertas.</p> <p>Autoevaluación: Ayudar a los estudiantes a reflexionar sobre su comprensión de los cambios físicos de las sustancias.</p> <p>Coevaluación: Los estudiantes dan retroalimentación sobre las observaciones de sus compañeros, favoreciendo la escucha activa y el pensamiento crítico.</p> <p>Evaluación del desempeño: Valorar la capacidad de los estudiantes para describir los cambios de las sustancias.</p> <p>Evaluación escrita: Pequeñas pruebas tipo cuestionario para comprobar la</p>	<p>Revisión de vocabulario: Los estudiantes completan una ficha de vocabulario, identificando aristas, caras y vértices en cada figura observada en los hologramas.</p> <p>Discusión en grupo: En pequeños grupos, los estudiantes debaten sobre cómo los cambios físicos de las sustancias se relacionan con la sostenibilidad y el cuidado del planeta.</p> <p>Presentación en grupo: Cada grupo expone un experimento en el que se aprecian diferentes cambios que ocurren en las sustancias, explicando sus características y propiedades.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Checklist• Hoja de autoevaluación.

comprensión de propiedades específicas.		
---	--	--

Planes y programas de centro.

Plan digital: El uso de la tecnología holográfica se alinea con el compromiso del centro de integrar herramientas educativas innovadoras, lo que contribuye a familiarizar al alumnado con las tecnologías emergentes.

Actividades complementarias

Salida al museo de ciencias

Unidad de Programación		Temporalización	80-90 min	Sesiones	1-2
Etapa	Primaria	Curso	6º		
Área		Matemática y arte			
Relación con otras áreas		<p>Esta situación de aprendizaje está conectada con otras áreas como plástica y manualidades. Concretamente, con la simetría y los diseños, ya que los estudiantes están aprendiendo a observar y crear patrones geométricos, lo que vincula las matemáticas con las artes visuales y les permite explorar distintos aspectos de la geometría.</p> <p>Asimismo, se relaciona con el modelado en 3D, pues están explorando la geometría en todas sus formas.</p>			
S.A.		Geometry around us: exploring shapes and space with holograms.			

<p>Objetivos didácticos</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1. Comprensión de conceptos geométricos A través de los hologramas, los estudiantes pueden visualizar ángulos, líneas perpendiculares, líneas paralelas y líneas que se intersectan en un espacio tridimensional. 2. 2. Desarrollo de la conciencia espacial Los hologramas ayudan a los estudiantes a comprender el espacio tridimensional, facilitando la comprensión y manipulación de objetos en 3D. Visualizar rotaciones, traslaciones y reflexiones en un espacio tridimensional ayuda a los estudiantes a entender mejor estas transformaciones. 3. 3. Fomento del aprendizaje colaborativo Los estudiantes pueden trabajar en grupos para resolver problemas geométricos utilizando hologramas, promoviendo el trabajo en equipo y las habilidades de comunicación. Los hologramas interactivos también pueden usarse para facilitar debates en clase sobre conceptos geométricos y sus aplicaciones. 4. 4. Hacer el aprendizaje divertido <p>Aprendizaje interactivo: Los hologramas proporcionan una forma dinámica e interactiva de aprender que puede captar el interés de los estudiantes y hacer que el aprendizaje sea más ameno.</p>
	<p>Gamificación: Incorporar juegos que involucren geometría y hologramas puede motivar a los estudiantes a aprender mediante el juego.</p>
<p>Relación con ODS</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Educación de calidad (ODS 4) <input type="checkbox"/> Reducción de las desigualdades (ODS 10) <input type="checkbox"/> Igualdad de género (ODS 5)
<p>Metodología</p>	
<p>Metodología cooperativa Al trabajar en pequeños grupos, los estudiantes colaboran activamente para explorar conceptos geométricos, como figuras en 3D, transformaciones, simetría y relaciones espaciales, utilizando tecnología holográfica. Cada miembro del grupo puede asumir diferentes roles —como manipular hologramas o resolver problemas— lo que fomenta la responsabilidad y permite aportaciones diversas dentro del equipo.</p>	
<p>Agrupamientos</p>	

Vamos a utilizar diferentes tipos de agrupamiento

1. Agrupamiento heterogéneo

- **Habilidades mixtas:** Los estudiantes se agrupan para asegurar una combinación de habilidades, equilibrando aquellos con fuertes destrezas en matemáticas con quienes puedan necesitar apoyo adicional. Esto permite la tutoría entre iguales, ya que los estudiantes pueden aprender unos de otros, discutir conceptos de manera colaborativa y compartir perspectivas diversas.
- **Estilos de aprendizaje diversos:** Los grupos se crean incluyendo estudiantes con diferentes preferencias de aprendizaje (visual, auditivo, kinestésico), de modo que puedan abordar las tareas desde múltiples ángulos, con cada estudiante aportando sus fortalezas.

2. Agrupamiento flexible

- **Adaptable a los requisitos de la tarea:** Dependiendo de la actividad, el tamaño y la composición de los grupos puede variar (por ejemplo, grupos grandes para sesiones de lluvia de ideas, grupos pequeños para tareas prácticas), permitiendo a los estudiantes participar en contextos tanto amplios como más reducidos.

3. Agrupamiento basado en roles

- **Roles asignados:** Dentro de cada grupo, los estudiantes asumen roles específicos, como relator, secretario, portavoz o investigador.

4. Actividades en grupo-clase

- **Debates y reflexión en clase:** Tras las tareas grupales, toda la clase se reúne para discutir los hallazgos, asegurando que todos los estudiantes escuchen diferentes perspectivas y comprensiones. Esta dinámica de grupo-clase refuerza los conceptos aprendidos en grupos pequeños y permite compartir experiencias.

5. Evaluación de la dinámica grupal

- **Evaluación de cómo los estudiantes interactúan y colaboran dentro de los grupos para ajustar estrategias y mejorar el trabajo colaborativo.**

- **Reflexiones del docente:** Se realizan ajustes según sea necesario para favorecer la colaboración y un trabajo en grupo efectivo.
- **Autoevaluación y coevaluación:** Los estudiantes reflexionan sobre sus roles y contribuciones dentro de los grupos, ofreciendo retroalimentación sobre cómo funcionó el grupo en conjunto, lo que fomenta la conciencia sobre sus habilidades de colaboración y las áreas de mejora.

Secuencia didáctica

Recursos	Descripción de tareas
----------	-----------------------

- Observaciones, evaluaciones orales y evaluaciones grupales ofrecen múltiples formas para que los estudiantes demuestren sus conocimientos.
- Los estudiantes reflexionan sobre su comprensión, proporcionando información sobre su propio progreso y nivel de confianza.

Evaluación		
Técnicas	Actividades	Instrumentos
<p>Preguntas: Uso de preguntas abiertas.</p> <p>Autoevaluación: Ayudar a los estudiantes a reflexionar sobre su comprensión de las figuras 3D y sus propiedades.</p> <p>Coevaluación: Los estudiantes dan retroalimentación sobre las observaciones de sus compañeros, fomentando la escucha activa y el pensamiento crítico.</p> <p>Evaluación del desempeño: Valorar la capacidad de los estudiantes para clasificar y describir las propiedades de diferentes prismas.</p> <p>Evaluación escrita: Pequeños cuestionarios para comprobar la comprensión de propiedades específicas.</p>	<p>Revisión de vocabulario: Los estudiantes completan una ficha de vocabulario, identificando aristas, caras y vértices de cada figura observada en los hologramas.</p> <p>Discusión en grupo: En pequeños grupos, los estudiantes comentan sus observaciones sobre las propiedades de cada figura y luego presentan los puntos clave a la clase.</p> <p>Tarea de identificación: Cada estudiante recibe una ficha con ilustraciones de figuras 3D. Identifican cada figura y etiquetan sus aristas, caras y vértices.</p> <p>Tarea de clasificación: Los estudiantes clasifican diversas figuras 3D de prismas e identifican sus características.</p> <p>Presentación en grupo: Cada grupo presenta un tipo de</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> Lista de verificación • <input type="checkbox"/> Ficha de trabajo • <input type="checkbox"/> Autoevaluación • <input type="checkbox"/> Ficha de clasificación • <input type="checkbox"/> Cuestionario

	<p>prisma a la clase, explicando sus características y propiedades.</p> <p>Cuestionario: Un pequeño cuestionario sobre prismas que incluye preguntas sobre identificación de propiedades, clasificación de figuras y conteo de aristas, caras y vértices.</p>	
--	--	--

Planes y programas de centro

Plan digital: El uso de la tecnología holográfica se alinea con el compromiso del centro de integrar herramientas educativas innovadoras, lo que ayuda a familiarizar a los estudiantes con las tecnologías emergentes.

Actividades complementarias

Talleres cooperativos en colaboración con la universidad

Unidad de programación		Temporalización	40 min	Sesiones	1
Etapa	Primaria	Curso	5º y 6º		
Área		Ciencias Naturales			
Relación entre áreas		Lengua Matemáticas Artística			
Elementos curriculares					
S.A.		¿Cuáles son los tejidos vegetales y sus funciones?			
Objetivos de aprendizaje		<input type="checkbox"/> Descubrir y comprender qué es un tejido. <input type="checkbox"/> Aprender sobre los tejidos de las plantas. <input type="checkbox"/> Aprender sobre la función de los tejidos vegetales.			
Relación con ODS		<input type="checkbox"/> Objetivo 3: Salud y bienestar <input type="checkbox"/> Objetivo 4: Educación de calidad			
Aprendizajes básicos					
<ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> Comprender la organización de las plantas. • <input type="checkbox"/> Comprender la ubicación de cada tejido. • <input type="checkbox"/> Conocer y entender los tejidos de las plantas. • <input type="checkbox"/> Aprender y utilizar vocabulario específico: célula, tejido. • <input type="checkbox"/> Uso seguro y eficiente de las TIC. 					
Metodología					
Explicación oral Aprendizaje active Uso de las TIC					
Agrupamientos					

Trabajo individual, pequeños grupos.

Secuencia didáctica

Recursos	Descripción de tareas
<input type="checkbox"/> Pantalla / Pizarra digital <input type="checkbox"/> Portátil <input type="checkbox"/> Proyector <input type="checkbox"/> Hardware para hologramas <input type="checkbox"/> Sitios web <input type="checkbox"/> Microscopio <input type="checkbox"/> Material real (material fresco)	<input type="checkbox"/> Observación microscópica de los tejidos vegetales. Realizar cortes microscópicos con material fresco. <input type="checkbox"/> Reconocimiento de los tejidos vegetales (formativos, básicos, de cobertura, conductores, mecánicos). <input type="checkbox"/> Dibujar lo que observan bajo el microscopio e identificar qué tejido vegetal están viendo. Buscar información sobre su función (ya sea en Internet o en el cuadernillo). <input type="checkbox"/> Uso del hardware de hologramas para presentar los tejidos vegetales.

Atención a la diversidad

- Libros sobre el tema para los estudiantes avanzados.**
- Los que terminan antes pueden ayudar a los niños que trabajan más despacio.**

Evaluación

Técnicas	Actividades	Instrumentos
Observación directa Evaluación formativa	Asamblea final	Check list

Planes y programas de centro

Plan TIC

Plan sostenible

Actividades complementarias

Charlas de expertos

Unidad de programación		Temporalización		Sesiones	6
Etapa	Primaria	Curso	6º		
Área		Matemáticas			
Relación con otras áreas		Artística			
S.A.		Taller de geometría			
Objetivos didácticos		<input type="checkbox"/> Profundizar en la comprensión conceptual de los elementos geométricos fundamentales, como figuras, líneas, ángulos y relaciones espaciales, utilizando representaciones tanto bidimensionales como tridimensionales. <input type="checkbox"/> Desarrollar el razonamiento espacial fomentando que los estudiantes manipulen objetos geométricos, visualicen transformaciones y exploren simetría y congruencia de manera tangible e interactiva. <input type="checkbox"/> Promover el pensamiento matemático mediante un aprendizaje basado en la indagación y actividades de resolución de problemas, donde los estudiantes deben aplicar lógica, estrategia y precisión en contextos creativos o de la vida real. <input type="checkbox"/> Fomentar la creatividad y el diseño, ya que los estudiantes construyen sus propios modelos geométricos o composiciones artísticas, integrando las matemáticas con la expresión visual. <input type="checkbox"/> Incorporar herramientas digitales e innovación mediante el uso de tecnologías como aplicaciones interactivas o proyecciones holográficas para apoyar la comprensión y el interés por conceptos complejos. <input type="checkbox"/> Fomentar el aprendizaje colaborativo a través de tareas grupales que requieran comunicación, trabajo en equipo y responsabilidad compartida, ayudando a los estudiantes a aprender unos de otros. <input type="checkbox"/> Construir confianza y motivación creando un ambiente de aprendizaje positivo y dinámico, donde se fomente la experimentación, el descubrimiento y la exploración guiada por los propios estudiantes.			

Relación con ODS	<input type="checkbox"/> Educación de calidad (ODS 4) <input type="checkbox"/> Igualdad de género (ODS 5) <input type="checkbox"/> Industria, innovación e infraestructura (ODS 9) <input type="checkbox"/> Alianzas para lograr los objetivos (ODS 17)
Metodología	
<p>Los estudiantes resolverán problemas de geometría de la vida real mediante la experimentación, la formulación de preguntas y la comprobación de ideas a través de actividades prácticas. Cada grupo diseñará y construirá un modelo geométrico o una obra artística que aplique conceptos como simetría, ángulos y razonamiento espacial. Los estudiantes integrarán las matemáticas con el arte creando diseños geométricos originales que demuestren la comprensión de los conceptos clave.</p>	
Agrupamientos	
<p>Los estudiantes se organizarán en pequeños grupos heterogéneos de 3 a 4 miembros para fomentar el apoyo entre compañeros, la colaboración y la resolución de problemas de manera compartida.</p>	
Secuencia didáctica	
Recursos	Descripción tareas
<input type="checkbox"/> Figuras geométricas impresas <input type="checkbox"/> Reglas y transportadores <input type="checkbox"/> Tabletas o portátiles <input type="checkbox"/> Visor de hologramas / aplicación: https://polypad.amplify.com/p	<p>Los estudiantes trabajan en grupos colaborativos utilizando Mathigon Polypad para explorar y construir figuras geométricas 2D. Manipulan polígonos para investigar simetría, congruencia, ángulos y relaciones espaciales. Cada grupo diseña una composición artística geométrica original, integrando creatividad visual con precisión matemática. A través de tareas basadas en la indagación, los estudiantes aplican razonamiento lógico para resolver desafíos espaciales y presentan sus modelos, fomentando la discusión, la colaboración y la reflexión.</p>
Atención a la diversidad	
<p>Los estudiantes elegirán entre desafíos de distintos niveles (formas básicas → diseños complejos) según su preparación. Los hologramas, modelos táctiles y aplicaciones digitales (Mathigon) se adaptan a los estudiantes visuales, kinestésicos y auditivos. Los grupos de habilidades mixtas aseguran apoyo entre compañeros; los estudiantes avanzados actúan como mentores de los demás.</p>	
Evaluación	

Técnicas	Actividades	Instrumentos
<input type="checkbox"/> Observación <input type="checkbox"/> Seguimiento digital <input type="checkbox"/> Retroalimentación entre compañeros <input type="checkbox"/> Artefactos prácticos <input type="checkbox"/> Diarios reflexivos	<ul style="list-style-type: none"> - <input type="checkbox"/> Manipulación práctica de figuras geométricas. <input type="checkbox"/> Informes automáticos de Mathigon sobre la actividad y errores. <input type="checkbox"/> Cuestionarios interactivos (Kahoot/Quizizz). <input type="checkbox"/> Los estudiantes evalúan los proyectos de sus compañeros usando rúbricas (por ejemplo, creatividad, precisión). <input type="checkbox"/> Discusiones grupales sobre estrategias de resolución de problemas. <input type="checkbox"/> Construcción de modelos físicos (papel, pegamento, etc.). <input type="checkbox"/> Modelos digitales en 3D (Tinkercad). <input type="checkbox"/> Los estudiantes documentan cómo aplicaron la geometría en sus diseños. <input type="checkbox"/> Autoanálisis de desafíos y logros. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Lista de verificación de observación (por ejemplo: "Participación activa", "Uso correcto de la terminología"). <input type="checkbox"/> Grabaciones de video para análisis posterior. <input type="checkbox"/> Analíticas de la plataforma (gráficos de progreso, errores comunes). <input type="checkbox"/> Formularios de retroalimentación entre compañeros (Google Forms). <input type="checkbox"/> Rúbrica simplificada para uso del estudiante. <input type="checkbox"/> Muestras de portafolio. <input type="checkbox"/> Criterios de calificación (estructura, aplicación de conceptos). <input type="checkbox"/> Plantillas guiadas (por ejemplo: "¿Qué aprendí?"). <input type="checkbox"/> Rúbricas de pensamiento crítico.

Planes y programas de centro

El centro integrará el Taller de Geometría en los laboratorios semanales de STEAM y en las excursiones mensuales "Matemáticas en la Naturaleza", utilizando herramientas como Mathigon y aplicaciones de modelado 3D. Estos programas se alinean con el ODS 4 (Educación de calidad) y fomentan un aprendizaje práctico y colaborativo.

Actividades complementarias

Los estudiantes crean proyectos de arte geométrico y los exhiben en una galería escolar, combinando matemáticas y creatividad. Las sesiones semanales incluyen acertijos de geometría y competencias por equipos para reforzar las habilidades de resolución de problemas. Las visitas a monumentos locales permiten a los estudiantes analizar estructuras geométricas del mundo real y sus aplicaciones.

Unidades de programación		Temporalización	40 min	Sesiones	1
Etapa	Primaria	Curso	6º		
Área		Ciencias naturales			
Relación entre áreas		Lengua, matemáticas, artística			
S.A.		Calentamiento global			
Objetivos didácticos		Para abordar el concepto de "calentamiento global" : qué lo provoca, qué consecuencias tiene y qué medidas se pueden tomar para prevenirlo.			
Relación con los ODS		<input type="checkbox"/> Objetivo 13: Lucha contra el cambio climático <input type="checkbox"/> Objetivo 4: Educación de calidad <input type="checkbox"/> Objetivo 3: Salud y bienestar			

Elementos curriculares
Aprendizajes básicos
<ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> Relacionar los contaminantes del aire con la formación del efecto invernadero. • <input type="checkbox"/> Participar en la elaboración de carteles sobre los efectos negativos de la actividad humana en la contaminación del medio ambiente. • <input type="checkbox"/> Comentar la responsabilidad de las personas en conservar y proteger el medio ambiente. • <input type="checkbox"/> Trabajo seguro y eficiente con las TIC.
Metodología
<input type="checkbox"/> Observación <input type="checkbox"/> Demostración <input type="checkbox"/> Discusión

<input type="checkbox"/> Participación activa <input type="checkbox"/> Uso de las TIC		
Agrupamientos		
Trabajo individual y trabajo en pequeños grupos, trabajo en equipo.		
Secuencia didáctica		
Recursos	Descripción de tareas	
<input type="checkbox"/> Portátil <input type="checkbox"/> Hardware para hologramas <input type="checkbox"/> Pantalla <input type="checkbox"/> Sitios web <input type="checkbox"/> Carteles <input type="checkbox"/> Materiales didácticos	<input type="checkbox"/> Realizar un rompecabezas sobre el tema " ¿Por qué está triste el planeta? " <input type="checkbox"/> Uso del hardware de hologramas para presentar el efecto invernadero <input type="checkbox"/> Discusión sobre las causas del efecto invernadero y sus consecuencias <input type="checkbox"/> Cambios climáticos y salud de los niños – discusión y elaboración de carteles sobre cómo ayudar a proteger el medio ambiente frente al calentamiento global	
Atención a la diversidad		
<input type="checkbox"/> Libros – enciclopedias sobre el tema para estudiantes avanzados. <input type="checkbox"/> Ayuda a los estudiantes con dificultades por parte de los estudiantes avanzados.		
Evaluación		
Técnicas	Actividades	Instrumentos
<input type="checkbox"/> Observación en clase – actividad de los estudiantes <input type="checkbox"/> Evaluación formativa	<input type="checkbox"/> Observación en clase – actividad de los estudiantes <input type="checkbox"/> Evaluación formativa	Hoja de control
Planes y programas de centro		
Club de ciencias Plan TIC		
Actividades complementarias		
Tertulia dialógica		

Unidad de programación			Temporalización	80-90 min	Sesiones	2
Etapas	Primaria	Curso	4º-6º			
Área		Ciencias naturales				
Relación con otras áreas		Matemáticas, ciencias sociales				
S.A.		Temperatura y termómetros				
Objetivos de aprendizaje		<input type="checkbox"/> Familiarizarse con el concepto de "temperatura" y su unidad de medida: grado Celsius. <input type="checkbox"/> Familiarizarse con la estructura de los diferentes tipos de termómetros y el método para leer la temperatura en ellos.				
Relación con los ODS		<input type="checkbox"/> Objetivo 13: Lucha contra el cambio climático <input type="checkbox"/> Objetivo 4: Educación de calidad				

Elementos curriculares	
Saberes básicos	
<ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> Ser capaz de determinar la temperatura como medida de qué tan caliente o frío está un cuerpo. • <input type="checkbox"/> Saber que el grado Celsius es una unidad de temperatura y poder usar su abreviatura "°C". • <input type="checkbox"/> Reconocer el punto de fusión del hielo y el punto de ebullición del agua. Comparar temperaturas por debajo de 0 °C. • <input type="checkbox"/> Enumerar y nombrar las partes de los diferentes tipos de termómetros y conocer su función. Conocer la existencia de termómetros electrónicos. • <input type="checkbox"/> Uso seguro y eficaz de las TIC. 	

Metodología		
<input type="checkbox"/> Observación <input type="checkbox"/> Demostración <input type="checkbox"/> Discusión <input type="checkbox"/> Participación activa <input type="checkbox"/> Uso de las TIC		
Agrupamientos		
Individual, parejas, pequeños grupos		
Secuencia didáctica		
Recursos	Descripción de tareas	
<input type="checkbox"/> Portátil <input type="checkbox"/> Hardware para hologramas <input type="checkbox"/> Pantalla <input type="checkbox"/> Sitios web <input type="checkbox"/> Fichas de trabajo <input type="checkbox"/> Materiales didácticos <input type="checkbox"/> Termómetros /mercurio, alcohol, electrónicos/	SESIÓN 1 <ul style="list-style-type: none"> Datos interesantes sobre diferentes zonas geográficas con las temperaturas más altas y más bajas del planeta Tierra. Crear un gráfico a partir de las observaciones realizadas sobre las temperaturas del aire en distintas zonas pobladas. Temperatura y movimiento de las partículas del cuerpo / mismas moléculas de agua fría y caliente, pero con diferente velocidad: mayor velocidad en el agua caliente /. Medir la temperatura en una taza de agua tibia y en una taza con hielo a intervalos y registrar los resultados en una tabla – trabajo en grupo / experimentos. 	
	SESIÓN 2 <ul style="list-style-type: none"> Uso del hardware de hologramas para presentar la estructura de un termómetro: depósito; mercurio o alcohol; escala – marcas, divisiones y números; tubo de vidrio; y, para los termómetros electrónicos, pantalla digital. Medir la temperatura del cuerpo humano con: un termómetro médico y un termómetro médico digital – trabajo en parejas. Cambios climáticos y salud de los niños – discusión y creación de carteles sobre cómo ayudar a proteger el medio ambiente frente al calentamiento global. 	
Atención a la diversidad		
<input type="checkbox"/> Libros – enciclopedias sobre el tema para estudiantes avanzados. <input type="checkbox"/> Ayuda a los estudiantes con dificultades proporcionada por los estudiantes avanzados.		
Evaluación		
Técnicas	Actividades	Instrumentos

Observación directa	Feedback en asamblea	Hoja de control
Evaluación formative		
Planes y programas de centro		
Plan TIC		
Actividades complementarias		
Una discusión con la enfermera escolar sobre los riesgos asociados con la temperatura corporal elevada y consejos prácticos sobre cómo manejar estas situaciones.		

Unidad de programación		Temporalización		Sesiones	6
Etapa	Primaria	Curso	6º		
Áreas		Matemáticas			
Relación interdisciplinaria entre áreas		Está relacionado con TIC (herramientas digitales), Plástica (diseño visual) y Lengua (habilidades de presentación).			
S.A.		Título: Hagamos una presentación sobre Geometría			

<p>Objetivos de aprendizajes</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Habilidades de investigación: Los estudiantes investigan conceptos geométricos (figuras, ángulos, simetría) utilizando recursos digitales e imprimibles. 2. Competencia digital: Crear presentaciones atractivas usando herramientas como PowerPoint, Google Slides o Canva, integrando texto, imágenes y animaciones. 3. Colaboración: Trabajar en equipos para dividir tareas (investigación, diseño, exposición) y revisar las presentaciones de sus compañeros. 4. Comunicación matemática: Explicar los conceptos geométricos de manera clara, utilizando terminología adecuada y ejemplos del mundo real. 5. Creatividad: Diseñar diapositivas visualmente atractivas con diagramas originales o modelos digitales (por ejemplo, hechos con Mathigon o GeoGebra).
<p>Relación con ODS</p>	<input type="checkbox"/> Educación de calidad (ODS 4) <input type="checkbox"/> Industria, innovación e infraestructura (ODS 9)

<p>Metodología</p>	
<p>Los estudiantes trabajarán en grupos y equipos para investigar, diseñar y presentar temas geométricos utilizando herramientas digitales como GeoGebra y PowerPoint, con evaluación entre compañeros al final.</p>	
<p>Agrupamientos</p>	
<p>Los estudiantes trabajarán en equipos de habilidades mixtas de 3 a 4 miembros, asegurando una participación equilibrada. Cada grupo incluirá roles como investigador, diseñador y presentador para desarrollar habilidades de colaboración mientras crean sus presentaciones de Geometría.</p>	
<p>Secuencia didáctica</p>	
<p>Recursos</p>	<p>Descripción de tareas</p>

<input type="checkbox"/> Portátiles, tabletas con acceso a internet <input type="checkbox"/> Software de presentaciones (PowerPoint / Google Slides) <input type="checkbox"/> Aplicaciones de matemáticas (GeoGebra, Mathigon) <input type="checkbox"/> Rúbricas y listas de verificación impresas <input type="checkbox"/> Plantillas de presentaciones de ejemplo	<p>Lección 6: Hagamos una presentación sobre Geometría</p> <p>Los estudiantes investigan conceptos geométricos en grupos utilizando herramientas digitales y crean diapositivas de presentación con elementos visuales. Los grupos diseñan elementos interactivos (por ejemplo, modelos en GeoGebra) y practican explicaciones claras sobre sus temas. Las presentaciones finales incluyen retroalimentación de los compañeros utilizando rúbricas centradas en la precisión del contenido y el nivel de participación.</p>
---	---

Atención a la diversidad

Asignar tareas grupales (investigador, diseñador, presentador) según las fortalezas de los estudiantes: visuales, verbales o kinestésicas.

Proporcionar plantillas (para la estructura) y extensiones opcionales de desafío (por ejemplo, "Incluir un modelo 3D") para adaptarse a los diferentes niveles de habilidad.

Ofrecer glosarios bilingües o frases guía para estudiantes de EAL para explicar los conceptos geométricos de manera clara.

Evaluación

Técnicas	Actividades	Instrumentos
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Retroalimentación entre compañeros ▪ Observación del docente ▪ Portafolios digitales 	<p>Los estudiantes evalúan las presentaciones utilizando rúbricas simplificadas con íconos o colores.</p> <p>Se supervisa la dinámica de los grupos, enfocándose en una participación equitativa.</p>	<p>Rúbrica visual (escala de emojis) + grabaciones de audio para quienes no escriben.</p> <p>Lista de verificación para seguir las contribuciones individuales (sistema <input checked="" type="checkbox"/>/🌟).</p> <p>Plataforma como Seesaw con</p>

	Los estudiantes suben muestras de trabajo (diapositivas, modelos en GeoGebra) acompañadas de notas de voz.	opciones multimodales (texto / audio / video).
--	--	--

Planes y programas de centro

El centro integrará esta unidad de Geometría en su Feria Anual de STEM, donde los estudiantes presentarán sus proyectos a familias y expertos locales. Un programa de "Mentoría Matemática" empareja a estudiantes mayores con alumnos de 6.º grado para perfeccionar las presentaciones y fortalecer la confianza.

Actividades complementarias

"Diseño geométrico" – Decorar los cuadernos escolares con patrones geométricos.
"Forma y sabor" – Hornear galletas con formas geométricas durante las clases de economía doméstica.

Programming Unit		Timing	80-90 minutes	Sessions	2
Education Stage	PRIMARY	Year	5th – 7th GRADE		
Subject		PHYSICS HUMAN AND NATURE			
Interdisciplinary relationship between areas		Mathematics Geography			
Learning Situation					
Learning Situacion		Temperature and therometers			
Education Goals		To become familiar with the concept of “temperatura” and its unit of measurement: degree “Celsius”. To become familiar with the structure of different types of thermometers and the method of reading the temperature from them.			
SDG relationship		Goal 13: Combating Climate change Goal 4: Quality education			

Lesson plan: Temperature and therometers (Physics, Human and Nature)

Curricular elements
Basic Knowledge
<ul style="list-style-type: none"> • Be able to determine temperature as a measure of how hot or cold a body is. • Know that degree Celsius is a unit of temperature and be able to use its abbreviation °C. • Recognize the melting point of ice and the boiling point of water. Compare temperatures below 0 °C. • List and name the parts of different types of thermometers and know their purpose. Know about the existence of electronic thermometers. • Safe and effective use of ICT.
Methodolgy
Observation, Demonstration, Discussion, Active participation, Usage of ICT

Grouping		
Individual work and working in pairs or small teams.		
Didactic sequencing		
Resources	Task description	
Laptop Holographic hardware Screen Websites Worksheets Didactic materials Thermometers /mercury, alcohol, electronic/	<p>SESSION 1</p> <ul style="list-style-type: none"> ✚ Interesting facts about different geographical areas with the highest and lowest temperatures on planet Earth; ✚ Creating a chart from conducted observations of air temperatures in different populated areas; ✚ Temperature and movement of building particles /same molecules of cold and hot water, but different speed: higher speed in hot water/. ✚ Measuring the temperature in a cup of warm water and a cup with ice at intervals and recording the results in a table – group work/experiments; <p>SESSION 2</p> <ul style="list-style-type: none"> ✚ Using holographic hardware to present the structure of a thermometer – reservoir; mercury or alcohol; scale – marks, divisions, and numbers; glass tube, and for electronic thermometers – electronic display; ✚ Measuring human body temperature with: a medical thermometer and a digital medical thermometer – work in pairs. ✚ Climate changes and children's health – discussion and creation of posters on how to help protect the environment from global warming. 	
Attention to the diversity		
Books - encyclopedias on the topic for fast learners. Help for students with difficulties provided by fast learners.		
Assessment		
Technics	Activities	Instruments
Observation in class – student activity Formative assessment	Providing feedback Self-assessment of students (using emoticons)	Control sheet
Plans and programs of the center		
Complementary activities		
A discussion by the school nurse about the risks associated with high human body temperature and practical advice on how to cope with such situations.		

Plan de lección: Propiedades del agua (Física, Ser Humano y Naturaleza)


Unidad de programación		Temporalización	80-90 min	Sesiones	2
Etapa	Primaria	Curso	5º-6º		
Área		Ciencias naturales			
Relación entre áreas		Matemáticas, lengua, artística			
S.A.					
S.A.		Propiedades del agua			
Objetivos de aprendizaje		<input type="checkbox"/> Sistematizar y enriquecer sus conocimientos sobre los estados y propiedades del agua. <input type="checkbox"/> Mejorar sus habilidades para transferir conocimientos a situaciones familiares, especificando el algoritmo para estudiar una sustancia usando el ejemplo del agua. <input type="checkbox"/> Familiarizarse con el concepto de "solución".			
Relación con los ODS		<input type="checkbox"/> Objetivo 6: Agua limpia y saneamiento <input type="checkbox"/> Objetivo 14: Vida submarina <input type="checkbox"/> Objetivo 4: Educación de calidad			
Elementos curriculares					
Aprendizajes básicos					
<ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> Describir el estado del agua. • <input type="checkbox"/> Ser capaz de caracterizar el agua como una sustancia con propiedades específicas (color, olor, etc.). • <input type="checkbox"/> Describir las soluciones acuosas como mezclas homogéneas. • <input type="checkbox"/> Dar ejemplos de cambios en el agua cuando varía la temperatura. • <input type="checkbox"/> Describir las anomalías de temperatura del agua y su importancia. • <input type="checkbox"/> Uso seguro y eficiente de las TIC. 					
Metodología					
Diálogos, uso de las TIC, aprendizaje activo					
Agrupamientos					
Individual y pequeños grupos					
Secuencia didáctica					

Recursos	Descripción de tareas	
<input type="checkbox"/> MozaBook – pantalla/pizarra digital <input type="checkbox"/> Portátil <input type="checkbox"/> Proyector <input type="checkbox"/> Hardware para hologramas <input type="checkbox"/> Sitios web <input type="checkbox"/> Fichas de trabajo <input type="checkbox"/> Materiales didácticos <input type="checkbox"/> Mapas mentales <input type="checkbox"/> Lapbook	SESIÓN 1 <ul style="list-style-type: none"> • Presentación sobre los tres estados del agua en la naturaleza: sólido – icebergs; líquido – océanos, mares, etc.; gaseoso – vapor de agua en el aire. • Demostración / experimentos sobre los estados del agua (hielo, agua y vapor). • Determinación de las propiedades del agua (insípida, inodora, transparente, punto de ebullición 100 °C) mediante experimentos. • El agua como buen disolvente – experimentos con sal, azúcar, alcohol, etc. • Mapa mental / dibujo: “El ciclo del agua en la naturaleza”. 	
	SESIÓN 2 <ul style="list-style-type: none"> • Uso del hardware de hologramas para presentar las propiedades del agua. • Trabajo en grupo / equipos: mediante experimentos, llenar un gráfico sobre la expansión térmica anómala del agua (el agua al calentarse de 0 °C a 4 °C, en lugar de expandirse como ocurre con otros líquidos, se contrae, ocupando un volumen menor y siendo más densa). • Uso del hardware de hologramas para presentar información sobre la importancia de las anomalías de temperatura (cómo sobreviven animales y plantas en el agua durante el invierno). • Creación de un proyecto Lapbook “El Agua”, buscando información mediante TIC. 	
Atención a la diversidad		
<input type="checkbox"/> Folleteros y folletos con datos interesantes para los estudiantes avanzados. <input type="checkbox"/> Proporcionar apoyo y ayuda de los estudiantes avanzados a los que tienen dificultades.		
Evaluación		
Técnicas	Actividades	Instrumentos
Observación directa Evaluación formativa	Asambleas para recoger feedback Dinámica cde grupo	Checklist
Planes y programas de centro Plan ECO Plan TIC		

Actividades complementarias

Visita de un expert.
 Visita al museo del agua.

Lesson plan: Plan para el futuro

Unidad de programación	Temporalización	Sesiones de 1 hora	Sesiones	3 Sesiones
Etapa educativa	6º			
Área	Ciencias naturales			
Relación entre áreas	<p>¿Qué elemento común se trabaja coincidiendo con otras materias? Inglés, Matemáticas y Ciencias Sociales Habilidades blandas implícitas: Pensamiento crítico, habilidades comunicativas, resolución de problemas, creatividad.</p>			
Cuidamos de la tierra				
S.A.				
Objetivos de Aprendizaje	<ol style="list-style-type: none"> 1. Investigar las causas y consecuencias de los cambios climáticos y el calentamiento global, con énfasis en los ecosistemas y las comunidades humanas. 2. Proponer soluciones sostenibles para mitigar el impacto y los efectos del cambio climático a nivel local. 3. Interactuar con expertos en IA sobre el tema para obtener conclusiones reales y consolidar el conocimiento. 			

	<p>La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, adoptada por todos los Estados miembros de las Naciones Unidas en 2015, proporciona un plan compartido para la paz y la prosperidad de las personas y del planeta, tanto ahora como en el futuro. En su núcleo se encuentran los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que constituyen un llamado urgente a la acción de todos los países, desarrollados y en desarrollo, en una asociación global.</p> <p style="text-align: center;">•</p>
--	--

Relación con ODS	<p>ODS 11 – Ciudades y comunidades sostenibles</p> <p>ODS 12 – Consumo y producción responsables</p> <p>ODS 13 – Acción por el clima</p>	11
-------------------------	---	----

Aprendizajes básicos

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Comprender que la Tierra se está calentando debido a gases como el dióxido de carbono. <input type="checkbox"/> Saber que la quema de combustibles en automóviles, fábricas y hogares libera gases nocivos que aumentan la temperatura de la Tierra. <input type="checkbox"/> Reconocer que el calentamiento global afecta a la naturaleza provocando desastres naturales. <input type="checkbox"/> Desarrollar y adquirir habilidades y comportamientos que contribuyan a hábitos de consumo sostenibles. |
|--|

Metodología y agrupamientos

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje cooperativo / colaborativo, aprendizaje experiencial, aprendizaje con IA. <input type="checkbox"/> Trabajo en pequeños grupos (investigación), trabajo individual (interacción y reflexión con la IA), trabajo con toda la clase (discusión sobre el tema). |
|--|

Secuencia didáctica

Recursos	Descripción de tareas
-----------------	------------------------------

Books
Digital
ChatGP
T

Microsoft
Work
Videos

Lección 1: Introducción al Calentamiento Global

1. Ver un video corto que explique el calentamiento global en términos sencillos.



1. **Introducción al Calentamiento Global**

2. Lluvia de ideas y debate sobre el tema relacionado con nuestra comunidad.
3. Escritura y dibujo: Exponer tus ideas en el cuaderno.

4. _____

5. **Lección 2: Efectos y soluciones del Calentamiento Global**

6. Actividad grupal: Emparejar vocabulario climático con las imágenes correspondientes. (Wordwall – Tableta)
7. Acceder al enlace de **National Geographic Kids** y completar un test sobre el calentamiento global.
8. Visitar la página web de los **ODS** y buscar qué objetivos están directamente relacionados con el tema.
9. Compartir ideas con la clase.

10. _____

11. **Lección 3: Cómo la IA podría ayudarnos**

12. Diseñar un prompt (con algunas preguntas) usando el ejemplo del docente para crear un contexto de aprendizaje en el que la IA actúe como experta en climatología.



1. Preguntamos a la IA para.
2. Chequeamos que son correctos



u	<p>Lección 4: Prueba, Conclusiones y Discusión</p> <p>1. Plickers</p>  <p>1. Revisar las respuestas, la presentación y la discusión.</p>
---	--

Atención a la diversidad

Se contemplan algunas medidas de Atención a la Diversidad según los casos.

Evaluación

Técnicas	Actividades	Aprendizajes
<p>Observación directa</p> <p>Autoevaluación</p>	<p>Actividades para evaluar</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Explicar conceptos específicos sobre el calentamiento global. <input type="checkbox"/> Analizar el impacto ambiental, social, económico y natural del calentamiento global. <input type="checkbox"/> Desarrollar e implementar estrategias para reducir la huella de carbono. <input type="checkbox"/> Reflexionar y discutir el uso de la IA como recurso.

REFERENCIAS

CAPÍTULO 1

García Aretio, L. (2019). The need for digital education in a digital world. [Necesidad de una educación digital en un mundo digital]. *RIED- Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22 (2), 1-12. <https://doi.org/10.5944/ried.22.2.23911>

- González Pérez, A & Cerezo Cortijo, Isabel. (2020). Pedagogical implications of augmented reality for improving the teaching of the sciences in primary school. [Implicaciones pedagógicas de la realidad aumentada para la mejora de la enseñanza de las ciencias en primaria]. *RIITE-Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 9, 1-16. <https://doi.org/10.6018/riite.444961>
- Marrero-Galván, J. J. y Hernández-Padrón, M. (2022). The importance of virtual reality in STEM education: a systematic review from the point of view of experimentation in the classroom. [La trascendencia de la realidad virtual en la educación STEM: una revisión sistemática desde el punto de vista de la experimentación en el aula]. *Bordón, Revista de Pedagogía*, 74(4), 45-63. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8714328>
- Observatorio de Innovación Educativa (2017). Realidad aumentada y virtual. *Edu Trends*, diciembre 2017. Tecnológico de Monterrey. <https://observatorio.tec.mx/edu-reads/edu-trends-realidad-virtual-y-realidad-aumentada/>
- Silva Díaz, F., Carrillo Rosúa, J., Fernández Ferrer, G., Marfil Carmona, R., & Narváez, R. (2024). Assessment of immersive technologies and STEM focus in initial teacher training. [Valoración de tecnologías inmersivas y enfoque STEM en la formación inicial del profesorado]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1). <https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37688>
- UNESCO 2023. *Global Education Monitoring Report Summary (2023). Technology in education: A tool on whose terms?* París, UNESCO. <https://www.unesco.org/gem-report/en/technology>

CHAPTER 2

zSpace Official Site – Technology & Models

Especificaciones técnicas:

<https://zspace.com/technology/inspire>

[https://en.wikipedia.org/wiki/ZSpace_\(company\)](https://en.wikipedia.org/wiki/ZSpace_(company))

Tom’s Hardware Review of zSpace Laptop

Limitaciones y usos:

<https://www.tomshardware.com/reviews/zspace-vr-laptop-education>

zSpace Technical Specifications PDF

Software y sus posibilidades:

https://cdn.zspace.com/collateral/brochures/zSpace_AIO-Laptop_TechSpecs.pdf

Guide to VR and AR in Education (ClassPoint)

Explica el aprendizaje inmersivo y sus pasos:

<https://www.classpoint.io/blog/vr-and-ar-in-education>

Guide to VR Headsets in Schools

Analiza el momento de la RV en las aulas:

<https://edtechmagazine.com/k12/article/2022/02/virtual-reality-gaining-momentum-k-12-classrooms>

Google Cardboard Developer Site

Herramientas y pasos:

<https://developers.google.com/cardboard>

Safety Guidelines for VR Use in Education

Recomendaciones:

<https://www.vrs.org.uk/vr-health-and-safety>

Merge EDU Classroom Solutions

Productos detallados:

<https://mergeedu.com>

CAPÍTULO 3

- zSpace Apps catalog & product pages. ([Z Space](#))
- Career Coach AI (support article and product information). ([zSpace Support](#), [Z Space](#))
- zSpace Experiences (support page & writeups). ([zSpace Support](#), [the Learning Counsel](#))
- Franklin’s Lab A3 / Newton’s Park A3 / Math Island A3 / Studio A3 — A3 web guides and “How To” videos on zSpace Support & zSpace YouTube. ([zSpace Support](#))
- Toybox (zSpace App Manager listing) and Toybox general app info. ([zSpace Support](#), [Google Play](#))
- Tilt Brush on zSpace (support listing). ([zSpace Support](#), [zspace.my.site.com](#))
- VIVED Science (Vived Learning vendor pages + zSpace setup guide). ([Vived Learning](#), [zSpace Support](#))
- zCentral / zView user guides & setup articles. ([zSpace Support](#))
- zSpace App Manager / IT deployment guides. ([zSpace Support](#))

CAPÍTULO 4

Beede, D., Julian, T., Langdon, D., McKittrick, G., Khan, B., & Doms, M. (2011). *Women in STEM: A gender gap to innovation*. U.S. Department of Commerce, Economics and Statistics Administration. Retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED523766.pdf>

CK-12 Foundation. (n.d.). *CK-12 Foundation: Free online*

e textbooks, simulations, and practice. Retrieved August 16, 2025, from <https://www.ck12.org>

European Commission. (2022). *Digital Education Action Plan 2021–2027*. Publications Office of the European Union. Retrieved from <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/action-plan>

Khan Academy. (n.d.). *Khan Academy: Free online courses, lessons & practice*. Retrieved August 16, 2025, from <https://www.khanacademy.org>

NASA. (n.d.). *NASA STEM Engagement*. National Aeronautics and Space Administration. Retrieved August 16, 2025, from <https://www.nasa.gov/stem>

OER Commons. (n.d.). *OER Commons: Open Educational Resources*. Institute for the Study of Knowledge Management in Education (ISKME). Retrieved August 16, 2025, from <https://www.oercommons.org>

OpenStax. (n.d.). *OpenStax: Free textbooks*. Rice University. Retrieved August 16, 2025, from <https://openstax.org>

PhET Interactive Simulations. (n.d.). *PhET: Free online physics, chemistry, biology, earth science and math simulations*. University of Colorado Boulder. Retrieved August 16, 2025, from <https://phet.colorado.edu>

UNESCO. (2019). *ICT in education: Policy toolkit*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Retrieved from <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366897>

UNESCO. (2021). *Open Educational Resources (OER)*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Retrieved from <https://www.unesco.org/en/oer>

UNICEF. (2020). *Girls in STEM: Closing the gender gap*. United Nations Children's Fund. Retrieved from <https://www.unicef.org/eca/girls-in-stem>

Beede, D., Julian, T., Langdon, D., McKittrick, G., Khan, B., & Doms, M. (2011). *Women in STEM: A gender gap to innovation*. U.S. Department of Commerce, Economics and Statistics Administration. Retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED523766.pdf>

CK-12 Foundation. (n.d.). *CK-12 Foundation: Free online textbooks, simulations, and practice*. Retrieved August 16, 2025, from <https://www.ck12.org>

European Commission. (2022). *Digital Education Action Plan 2021–2027*. Publications Office of the European Union. Retrieved from <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/action-plan>

Khan Academy. (n.d.). *Khan Academy: Free online courses, lessons & practice*. Retrieved August 16, 2025, from <https://www.khanacademy.org>

NASA. (n.d.). *NASA STEM Engagement*. National Aeronautics and Space Administration. Retrieved August 16, 2025, from <https://www.nasa.gov/stem>

OER Commons. (n.d.). *OER Commons: Open Educational Resources*. Institute for the Study of Knowledge Management in Education (ISKME). Retrieved August 16, 2025, from <https://www.oercommons.org>

OpenStax. (n.d.). OpenStax: Free textbooks. Rice University. Retrieved August 16, 2025, from <https://openstax.org>

PhET Interactive Simulations. (n.d.). PhET: Free online physics, chemistry, biology, earth science and math simulations. University of Colorado Boulder. Retrieved August 16, 2025, from <https://phet.colorado.edu>

UNESCO. (2019). ICT in education: Policy toolkit. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Retrieved from <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366897>

UNESCO. (2021). Open Educational Resources (OER). United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Retrieved from <https://www.unesco.org/en/oer>

UNICEF. (2020). Girls in STEM: Closing the gender gap. United Nations Children's Fund. Retrieved from <https://www.unicef.org/eca/girls-in-stem>