

Estrategia educativa

Etapa: IDENTIFICACIÓN ESTRATEGIA

Título de la estrategia:

Estrategia didáctica sobre el efecto invernadero usando el simulador PhET

Propósito de la estrategia

Utilizar el simulador PhET para que los estudiantes de bachillerato comprendan las causas y consecuencias del efecto invernadero, desarrollen una actitud crítica y proactiva frente al cambio climático, y promuevan la adopción de prácticas sostenibles que contribuyan a reducir la emisión de gases de efecto invernadero en su entorno.

Marco de competencias asociadas (de acuerdo con los planes de estudio institucionales)

Ciencias:

- Registra observaciones y resultados utilizando esquemas, gráficos o tablas
- Comunica el proceso de indagación y los resultados, utilizando gráficas, tablas, ecuaciones aritméticas y algebraicas.

Tecnología

- Utiliza la herramienta PhET para simular procesos del entorno
- Propone ideas tecnológicas innovadoras para el abordaje de los desafíos del cambio climático.

Ingeniería:

- Diseña escenarios con las variables preestablecidas por el simulador PhET en relación con el entorno local respecto con los cambios climáticos
- Trabaja en conjunto y con disposición para realizar los trabajos grupales propuestos.

Matemáticas:

- Describe tendencias que se observan en conjuntos de variables relacionadas.

Marco de aprendizajes asociados (de acuerdo con los planes de estudio institucionales)

Ciencias

- los estudiantes podrán registrar sus observaciones y resultados utilizando esquemas, gráficos o tablas que permitirá organizar y analizar la información científica de manera efectiva.
- comunicarán el proceso de indagación y los resultados utilizando gráficas, tablas y ecuaciones a partir del desarrollo de habilidades para presentar información científica de manera clara y precisa.

Tecnología

- utilizarán la herramienta PhET Para simular procesos del entorno, permitiendo la comprensión y análisis de fenómenos naturales.
- Propondrán ideas tecnológicas innovadoras para abordar desafíos del cambio climático, fomentando la creatividad y el pensamiento en la resolución de problemas ambientales.

Ingeniería

- diseñarán escenarios con las variables preestablecidas por el simulador PhET En relación con el entorno local respecto a los cambios climáticos.
- trabajarán en conjunto y con disposición para realizar los trabajos grupales propuestos, promoviendo la colaboración y el respeto por las perspectivas de los demás.

Matemáticas

- describirán tendencias que se observan en conjuntos de variables relacionadas a partir de datos para tomar decisiones informadas y resolver problemas matemáticos en contextos reales..

Estructura(s) de pensamiento

Pensamiento tecnológico

Habilidades:

- **Creatividad:** Realizar simulaciones virtuales utilizando PhET para investigar el impacto de diferentes variables en el efecto invernadero.
- **Pensamiento crítico:** Analizar los datos obtenidos en las simulaciones PhET.
- **Resolución de problemas:** Proponer alternativas de solución al entorno local, en base a las simulaciones obtenidos de la herramienta PhET

Pensamiento computacional

Habilidades

- **Abstracción:** utilizar la herramienta PhET para simular escenarios de sistemas climáticos simplificados.

- **Evaluación:** analizar los resultados de las simulaciones para identificar patrones y tendencias.

Pensamiento sistémico

Habilidades:

- **Visualización de sistemas:** Interactuar con el simulador para comprender la relación entre las variables
- **Análisis de relaciones casuales:** identificar las conexiones entre diferentes variables y predecir los efectos de cambios en el sistema.

Pensamiento crítico

Habilidades

- **Evaluación de evidencias:** analizar información de manera objetiva y evaluar su credibilidad.
- **Identificación de sesgos:** reconocer la importancia de las variables observadas, en los escenarios simulados
- **Formulación de preguntas:** plantear preguntas con el comportamiento de las variables disponibles en los escenarios de simulación.

Caracterización Psicopedagógica de la población objeto de la estrategia.

Esta propuesta pedagógica y didáctica está dirigida a estudiantes de bachillerato que forman un grupo diverso en términos culturales, sociales y cognitivos, cada uno con su propia historia, experiencias y formas de aprender, lo que enriquece el proceso educativo y lo convierte en una oportunidad para crecer juntos.

Para comprender mejor a los estudiantes y adaptar la enseñanza a sus necesidades, se han identificado tres dimensiones clave en su aprendizaje:

- **Cultural:** Los estudiantes provienen de distintos contextos, lo que aporta una gran riqueza de ideas, valores y formas de ver el mundo. Esta diversidad se refleja en la manera en que perciben y abordan los temas académicos, especialmente en áreas como la ciencia y la tecnología.
- **Social:** Existen diferencias en los entornos familiares y comunitarios de los estudiantes, lo que puede influir en su acceso a recursos educativos y en su motivación para aprender. Mientras algunos cuentan con un sólido apoyo familiar y comunitario, otros enfrentan mayores dificultades, lo que impacta en su participación activa en el proceso educativo.
- **Cognitiva:** Cada estudiante tiene su propio ritmo y estilo de aprendizaje. Algunos destacan en la resolución de problemas matemáticos, mientras que otros comprenden con mayor facilidad los conceptos científicos. Esta

variedad hace necesario un enfoque flexible que garantice que todos puedan avanzar y alcanzar sus objetivos.

Para responder a esta diversidad, es clave que la enseñanza sea adaptable y accesible, por lo que se apuesta por una flexibilización curricular, ajustando contenidos y actividades para que sean motivadores y retadores para todos, sin importar su contexto o habilidades. Además, se incorporan herramientas tecnológicas como el simulador PhET, que permite explorar conceptos científicos de manera interactiva y dinámica, y se fomenta el trabajo en equipo, creando espacios donde los estudiantes puedan aprender unos de otros, fortalecer sus habilidades sociales y mejorar su comunicación, permitiendo así que cada uno se sienta acompañado en su proceso de aprendizaje, descubra su potencial y encuentre en la escuela un lugar donde crecer, cuestionar y construir su propio conocimiento.

Caracterización Contexto educativo

Esta propuesta se lleva a cabo en la Institución Educativa Juan Mejía Gómez, en el municipio de Chiriguaná, Cesar. En esta comunidad de aprendizaje, se valora la creatividad, la diversidad de ideas y la libertad de expresión. Según el test de Kolb, muchos estudiantes tienen un estilo de aprendizaje divergente, lo que significa que disfrutan explorando diferentes perspectivas y generando ideas originales.

Aquí, la enseñanza es flexible y se construye en un ambiente de confianza, donde cada estudiante se siente libre de compartir sus pensamientos y reflexiones. Se promueve la experimentación y el aprendizaje a través de experiencias concretas, combinadas con momentos de análisis y reflexión. La creatividad es un pilar fundamental, y se potencia a través de estrategias como la lluvia de ideas y la resolución innovadora de problemas.

Más que solo adquirir conocimientos, los estudiantes aprenden a trabajar en equipo, a valorar la diversidad de opiniones y a desarrollar habilidades como el pensamiento crítico y la empatía. Se fomenta el aprendizaje colaborativo, donde cada persona tiene algo valioso que aportar. Además, se utilizan metodologías activas, como el aprendizaje basado en simulaciones, y recursos didácticos variados que hacen que el proceso educativo sea dinámico y estimulante.

En este entorno, los estudiantes no solo se sienten motivados y comprometidos, sino que también descubren su propio camino de aprendizaje. A través de experiencias teórico-prácticas, construyen su conocimiento de manera significativa, lo que les permite crecer tanto a nivel académico como personal.

Marco STEM+

Campo STEM	Estructura de pensamiento	área o asignatura que lo representa acorde con el plan de estudio
Science	Pensamiento sistémico: realiza el análisis de ecosistemas ciclos biogeoquímicos interacción entre los factores ambientales.	Ciencias naturales, biología.
	Pensamiento crítico: a partir de la evaluación de evidencia científica sobre el cambio climático el análisis de datos climáticos.	Ciencias naturales, física.
	El pensamiento creativo no solo proporciona las soluciones, sino ahora esos problemas ambientales desde el diseño de experimentos.	Ciencias naturales, química.
Technology	El pensamiento computacional que desde la programación de simulaciones desarrolla la aplicación para recopilar datos climáticos.	Informática y tecnología
	Pensamiento de diseño donde el diseño de los sistemas de energía renovable ingeniería de matemáticas sostenibles logra un aprendizaje de estos procesos ambientales.	Tecnología y artes visuales
Engineering	Pensamiento de diseño que promueve el diseño de sistemas de energías renovables y de ingeniería de materiales y sostenibles.	Tecnología y física
	Pensamiento sistémico que genera el análisis de sistemas complejos como redes eléctricas inteligentes.	Tecnología y matemáticas
Mathematics	El pensamiento lógico matemático que es de la modelización matemática de fenómenos climáticos genera el análisis estadístico de estos datos.	Matemáticas
	El pensamiento espacial que genera la representación gráfica de datos climáticos la visualización de modelos tridimensionales.	Geometría y física
+	El pensamiento crítico que da una evaluación de información toma de decisiones basada en la evidencia.	Todas las áreas
	El pensamiento colaborativo que genera el trabajo en equipo y la comunicación efectiva.	Todas las áreas

Objeto de estudio e investigación

<p>Ciencia Tópico de investigación: Ciclos biogeoquímicos Objeto de estudio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Análisis de sistemas complejos y su interacción con el medio ambiente. <p>Tópico de investigación: Energías renovables Objeto de estudio</p> <ul style="list-style-type: none"> - Investigación y desarrollo de soluciones sostenibles para problemas ambientales. <p>Tecnología Tópico de investigación: Sensores ambientales Objeto de estudio:</p>
--

- diseño y desarrollo de actividades en PhET, medidas por herramientas tecnológicas para monitorear y gestionar recursos ambientales.

Tópico de investigación:

Inteligencia artificial en la gestión ambiental

Objeto de estudio:

- Aplicación de tecnologías emergentes en la resolución de los problemas propuestos en términos ambientales.

Ingeniería

Tópico de estudio:

Eficiencia energética

Objeto de estudio:

- Indagación de los procesos de optimización de procesos industriales y sistemas de producción para reducir el impacto ambiental.

Tópico de investigación:

Ciudades inteligentes

Objeto de estudio:

- Diseño de ideas sobre infraestructura sostenibles y resistentes.

Matemáticas

Tópico de investigación:

Predicción de eventos climáticos extremos

Objeto de estudio:

- Modelización matemática de fenómenos naturales y sociales.

Tópico de investigación

Big data en la gestión ambiental

Objeto de estudio

- Análisis de datos y toma de decisiones basadas en la evidencia.

Marco Orientador STEM+

Estructura de pensamiento	Pregunta orientadora general	Pregunta orientadora del área o asignatura que lo representa
Pensamiento sistémico	¿Cómo interactúan los diferentes componentes del sistema climático (atmósfera, océanos, biosfera) para producir el efecto invernadero?	Ciencias: ¿Cómo influyen los gases de efecto invernadero en el equilibrio térmico de la tierra? Matemáticas: ¿Cómo se puede modelar matemáticamente los cambios en la temperatura global debido al aumento de los gases de efecto invernadero? Tecnología: ¿Qué tecnologías se pueden utilizar para monitorear y analizar los cambios en el clima a nivel global?
Pensamiento crítico	¿Cuál es la evidencia científica que respalda la existencia del efecto invernadero y sus consecuencias?	Ciencia: ¿Cómo se pueden interpretar los datos obtenidos de los experimentos y simulaciones para evaluar la validez de la hipótesis sobre el cambio climático?

		<p>Matemáticas: ¿Cómo se pueden evaluar los modelos matemáticos utilizados para predecir el cambio climático?</p> <p>Tecnología: ¿Cómo se puede evaluar la fiabilidad de los datos obtenidos a través de los sensores y dispositivos realizados en las simulaciones con PhET?</p>
Pensamiento creativo	¿Cómo se pueden diseñar simulaciones innovadoras para mitigar los efectos del cambio climático?	<p>Ciencias: ¿Qué nuevas tecnologías o estrategias se pueden desarrollar para reducir las emisiones de gases efecto invernadero?</p> <p>Ingeniería: ¿Cómo se pueden diseñar sistemas energéticos más eficientes y sostenibles?</p> <p>Matemáticas: ¿Cómo se puede utilizar la tecnología para promover la conciencia sobre el cambio climático y fomentar la participación ciudadana?</p>
Pensamiento computacional	¿Cómo se puede utilizar las herramientas computacionales para simular y analizar el efecto invernadero?	<p>Informática: ¿Cómo se pueden utilizar las simulaciones para modelar el comportamiento de los gases efecto invernadero en la atmósfera?</p> <p>Matemáticas: ¿Cómo se pueden utilizar algoritmos para procesar grandes cantidades de datos climáticos?</p>

Metodología activa de aprendizaje transversal

El aprendizaje basado en simulaciones (ABS), también conocido como educación basada en simulaciones (EBS), será el proceso para la motivación de los estudiantes en distintos escenarios proporcionados con la herramienta PhET, para la participación virtual (en el uso de las simulaciones) y participación cooperativa para el análisis de los escenarios propuestos, en donde, se explicarán y analizarán los conceptos y datos obtenidos de maneras didácticas y tradicionales, basado en conceptos de Ciencias naturales, tecnología, ingeniería y matemáticas con el propósito del fortalecimiento de las habilidades científicas y críticas del estudiante.

Etapa: FORMULACIÓN ESTRATEGIA

En la actualidad las actividades de industrialización y las actividades económicas de alto impacto ambiental al provocado un aumento en la emisión de los Gases Efecto Invernadero (GEI), los cuales deben ser identificados y reconocidos en medio de las actividades curriculares y académicas que se desarrollan, por lo cual el uso de simuladores virtuales logra ser una herramienta eficiente, que permite la exploración y el aprendizaje de los conceptos por medio de acciones interactivas, de esta manera genera que los estudiantes más allá de sólo saber un concepto puedan apropiarse de los contenidos y llevar a cabo propuestas de solución frente a una problemática del medio ambiente.

1. Fase Indagación

Propósito de la fase	Fomentar la curiosidad y el pensamiento crítico en los estudiantes a través de la exploración activa de conceptos relacionados con el efecto invernadero, permitiendo que formulen preguntas y busquen respuestas mediante la experimentación virtual.
Metodología activa de aprendizaje fase de indagación	Utilizar el simulador PhET para realizar experimentos virtuales donde los estudiantes puedan manipular variables como la concentración de gases de efecto invernadero y observar sus efectos en la temperatura global. Esto promueve un aprendizaje basado en la indagación y el descubrimiento.
Propósito S	Comprender los principios científicos detrás del efecto invernadero, identificando los gases responsables y su impacto en el clima. Este propósito busca que los estudiantes desarrollen una comprensión profunda de los fenómenos naturales.
Propósito T	Explorar cómo las herramientas tecnológicas, como simuladores interactivos, pueden facilitar el aprendizaje y la visualización de conceptos complejos. Se busca que los estudiantes reconozcan el papel de la tecnología en la educación científica.
Propósito E	Promover el diseño e implementación de soluciones para mitigar el efecto invernadero. Los estudiantes pueden investigar tecnologías sostenibles y su aplicación en la reducción de emisiones de gases.
Propósito M	Aplicar conceptos matemáticos para analizar datos relacionados con el efecto invernadero, como las tasas de cambio en temperaturas y concentraciones de gases. Este propósito fomenta habilidades analíticas y de resolución de problemas.
Propósito +	Integrar conocimientos de diferentes áreas para abordar problemas ambientales complejos. Se busca que los estudiantes comprendan cómo las ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas se interrelacionan en el contexto del cambio climático.

Matriz de planificación

Actividad	Competencia	Resultado de aprendizaje STEM+	área o asignatura involucrada	Planificación semanal
Exploración del Efecto Invernadero	Fomentar la curiosidad científica y el pensamiento crítico.	Los estudiantes identificarán fenómenos ambientales y sus interacciones, incluyendo el efecto invernadero y su impacto en el clima.	Ciencias Naturales y Tecnología	

Guía de actividades fase de indagación

Actividad 1: Exploración del efecto invernadero (Iniciando el simulador)

Área o asignatura (s) involucrada(s): Ciencias Naturales y Tecnología

ROL DOCENTE

Docente encargado: Docente del área, encargado de realizar la introducción

Docente de tecnología y sistemas: Proveerá los dispositivos para la conexión de los estudiantes

Descripción instruccional de la actividad

En esta actividad se presenta como una introducción al simulador para reconocer sus funciones y aspectos disponibles para el reconocimiento del tema de efecto invernadero, teniendo en cuenta que es una problemática que actualmente se encuentra afectando el medio ambiente y las condiciones climáticas

1. Organización de grupos: Los estudiantes se organizan en grupos de tres para trabajar colaborativamente, en cada grupo se asignan roles como líder, secretario, encargado del simulador.
2. Introducción al tema: El docente presentará una breve introducción sobre el efecto invernadero y su importancia en el clima global, para esta actividad puede utilizar ejemplos visuales o analogías para hacerlo más comprensible además habla de los gases efecto invernadero como el dióxido de carbono y el metano y el vapor de agua y cómo atrapan el calor en la atmósfera. Del mismo modo explica cómo las actividades humanas como la quema de combustibles fósiles están aumentando la cantidad de estos gases y causando el calentamiento global.
3. Exploración del simulador PhET: Se explica a los estudiantes cómo utilizar el simulador PhET, además, de acceder al simulador en línea y al uso de las diferentes herramientas y controles y luego se anima a los estudiantes a explorar el simulador libremente y hacer preguntas sobre lo que observan. Anexo 1. Video de explicación sobre el acceso al simulador. Anexo 2. (manual de uso simulador)
4. A partir de la exploración anterior, los estudiantes diseñarán un mapa de ideas con hipótesis o preguntas relacionadas al uso del simulador. (El mapa de ideas debe contener cinco hipótesis o preguntas, además se debe establecer conceptos que relacionen las mismas ideas con los temas a desarrollar sobre el efecto invernadero.)

Recursos de aprendizaje

Video explicativo sobre el uso del simulador: <https://youtu.be/WhFaeOeTp9w?feature=share>

Manual de uso simulador: <https://phet.colorado.edu/es/teaching-resources/tipsForUsingPhet>

Simulador PhET sobre el efecto invernadero.

Artículos y videos sobre el efecto invernadero y su impacto en el clima.

Recursos tecnológicos

Computadoras o tabletas con acceso a internet.

Proyector para compartir resultados y discusiones en grupo.

SIMULADOR PhET (Guía de manejo de usuario)**Recursos logísticos**

Espacio adecuado para trabajar en grupos.

Materiales para anotaciones (papel, marcadores, pizarras)

Resultado de aprendizaje esperado

Los estudiantes identificarán fenómenos ambientales y sus interacciones, incluyendo el efecto invernadero y su impacto en el clima.

Entregable

Mapa de ideas con hipótesis o preguntas que permitan identificar la exploración del simulador.

Calificable: criterio(s) de evaluación

1. Claridad y Coherencia (20 puntos)
 - Claridad del Lenguaje y Organización (10 puntos): ¿El entregable utiliza un lenguaje claro y la información está bien estructurada?
 - Fluidez en la Presentación (10 puntos): ¿La presentación fluye de manera lógica y coherente?
2. Contenido y Relevancia (30 puntos)
 - Relevancia y Cobertura del Contenido (20 puntos): ¿El contenido es relevante y cubre todos los aspectos necesarios?
 - Profundidad del Análisis (10 puntos): ¿El análisis es profundo y detallado?
3. Presentación y Diseño (20 puntos)
 - Atractivo Visual y Estructura (10 puntos): ¿La presentación es atractiva y visualmente agradable, con una estructura clara?
 - Uso Efectivo de Elementos Visuales (10 puntos): ¿Se utilizan elementos visuales de manera efectiva?
4. Uso de elementos visuales (10 puntos)
 - Usa elementos visuales (10 puntos): ¿Utiliza elementos visuales y palabras claves o ideas generales que permiten la comprensión de este?

Rubrica de evaluación

[https://docs.google.com/document/d/1HJFvGF1gbpyy49yv0xW3l0LV0c6mtL5m/edit?usp=drive link&oui d=113764648402531194919&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/document/d/1HJFvGF1gbpyy49yv0xW3l0LV0c6mtL5m/edit?usp=drive_link&oui d=113764648402531194919&rtpof=true&sd=true)

Evaluación de la actividad:

Eficacia del simulador PhET: Se evaluará si el simulador es una herramienta atractiva a los estudiantes

Participación y colaboración: Se observará el nivel de colaboración entre grupos y con docentes.

Impacto en el aprendizaje: Se evaluará si los estudiantes alcanzaron los resultados de aprendizaje esperados.

Instrumento de evaluación

https://docs.google.com/document/d/1cnLnIWec9k6r_uAoCi0wI0J1JoisvSQm/edit?usp=drive_link&oid=113764648402531194919&rtpof=true&sd=true

Evaluación y seguimiento fase de indagación

Evaluación formativa: Durante la actividad, se realizarán observaciones para evaluar la participación activa y la colaboración entre los estudiantes.

Retroalimentación continua: Se proporcionará retroalimentación durante las sesiones grupales para guiar a los estudiantes en su proceso de indagación.

Revisión del informe final: El docente revisará los informes entregados, proporcionando comentarios sobre el contenido y el trabajo colaborativo.

2. Fase Problematización

Propósito de la fase	La fase de problematización tiene como objetivo generar un entendimiento crítico y reflexivo sobre el efecto invernadero y sus implicaciones en el cambio climático. Se busca que los estudiantes identifiquen y analicen problemas reales relacionados con este fenómeno, promoviendo la formulación de preguntas significativas que guíen su aprendizaje.
Metodología activa de aprendizaje fase de problematización	Se utilizará un enfoque de aprendizaje basado en problemas (ABP), donde los estudiantes trabajarán en grupos para investigar un problema específico relacionado con el efecto invernadero. A través de discusiones, debates y análisis de casos, los estudiantes explorarán diferentes perspectivas y posibles soluciones. Se fomentará el uso de recursos digitales, investigaciones y la colaboración con expertos en el tema.
Propósito S	Desarrollar la capacidad crítica de los estudiantes para analizar cómo los fenómenos naturales, como el efecto invernadero, afectan a los sistemas ecológicos y climáticos. Se busca que comprendan la interrelación entre las actividades humanas y sus impactos ambientales.
Propósito T	Fomentar el uso de herramientas tecnológicas para investigar y presentar datos sobre el efecto invernadero. Los estudiantes aprenderán a utilizar software y plataformas digitales para recopilar información, analizar datos y comunicar sus hallazgos.
Propósito E	Estimular el pensamiento ingenieril al enfrentar problemas relacionados con el efecto invernadero. Los estudiantes explorarán cómo se pueden diseñar e implementar soluciones tecnológicas que mitiguen el impacto del cambio climático.
Propósito M	Promover la aplicación de habilidades matemáticas para modelar y analizar datos sobre el efecto invernadero. Los estudiantes utilizarán estadísticas y cálculos para interpretar información relacionada con emisiones de gases y su relación con la temperatura global.
Propósito +	Integrar conocimientos de diversas disciplinas para abordar problemas complejos relacionados con el cambio climático. Los estudiantes aprenderán a trabajar en equipo, combinando diferentes áreas del conocimiento para desarrollar soluciones creativas e innovadoras.

Matriz de planificación

Actividad	Competencia	Resultado de aprendizaje STEM+	Campo o área involucrada	Planificación semanal
Identificación de Problemas Ambientales	Desarrollar el pensamiento crítico y la capacidad de análisis.	Los estudiantes identificarán y describirán problemas ambientales específicos relacionados con el efecto invernadero.	Interdisciplinario (STEM)	

Guía de actividades fase de problematización

Actividad 2. Identificación de Problemas ambientales

área o asignatura (s) involucrada(s): Ciencias Naturales y Ética

ROL DOCENTE

Docente encargado: Realizará la descripción de la actividad y colaborará con guía y asesoramiento para la consulta de información

Docente de ética: Guiará al estudiante como los problemas ambientales influyen en las experiencias sociales, personales e interpersonales

Descripción instruccional de la actividad

- Los estudiantes se organizarán en pequeños grupos de 3 a 5 personas.
- Cada grupo deberá discutir y seleccionar un problema ambiental específico relacionado con el efecto invernadero, algunos ejemplos incluyen:
 - Aumento de temperatura global
 - Derretimiento de glaciares y casquetes polares
 - Aumento del nivel del mar e inundaciones costeras
 - Acidificación de los océanos
 - Eventos climáticos extremos sequías inundaciones huracanes
 - Pérdida de biodiversidad y alteración de los ecosistemas

Es importante que el problema seleccionado sea lo suficientemente específico para permitir una investigación enfocada y una presentación concisa.
- Los grupos investigarán su problema seleccionado utilizando fuentes confiables como artículos científicos, informes de organizaciones ambientales, y noticias actualizadas.
- Cada grupo desarrollará la “Guía de trabajo ambiental desde el simulador efecto de invernadero” por medio de la cual identificarán las situaciones ambientales causadas por el fenómeno de efecto invernadero.

Recursos de aprendizaje

Simulador PhET: https://phet.colorado.edu/sims/html/greenhouse-effect/latest/greenhouse-effect_all.html?locale=es

Artículos y videos sobre el efecto invernadero.

- <https://humanists.uk/humanist-climate-action/reliable-scientific-sources-on-the-environment-and-climate-change/>
- <https://guides.lib.uw.edu/c.php?g=1117513&p=8195685>

Guías de discusión y preguntas orientadoras.

- https://docs.google.com/document/d/1ZZgiu9dxvpHDTBsdXYzvnjINXIXCR-zD/edit?usp=drive_link&oid=113764648402531194919&rtpof=true&sd=true

Recursos tecnológicos

Computadoras o tabletas con acceso a internet.

Proyector para presentaciones grupales.

Recursos logísticos

Espacio adecuado para trabajar en grupos.

Materiales para anotaciones (papel, marcadores).

Resultado de aprendizaje esperado

Los estudiantes identificarán y describirán problemas ambientales específicos relacionados con el efecto invernadero, demostrando comprensión del tema.

Entregable

Un breve informe grupal que incluya:

- Descripción del problema identificado.
- Impacto del problema en el medio ambiente.
- Fuentes consultadas.

Calificable: criterio(s) de evaluación

1. Claridad y Coherencia (20 puntos)

- Claridad en la Descripción del Problema (10 puntos): ¿El problema está claramente identificado y descrito?
- Fluidez en la Presentación (10 puntos): ¿La presentación fluye de manera lógica y coherente?

2. Contenido y Relevancia (40 puntos)

- Impacto Ambiental y Análisis (20 puntos): ¿El impacto ambiental del problema está bien analizado y explicado?
- Relevancia y Profundidad del Contenido (20 puntos): ¿El contenido es relevante y se aborda con profundidad?

3. Uso de Fuentes y Referencias (20 puntos)

- Calidad y Relevancia de las Fuentes (10 puntos): ¿Las fuentes consultadas son confiables y relevantes para el tema?
- Uso Adecuado de las Referencias (10 puntos): ¿Se citan adecuadamente las fuentes y se utilizan de manera efectiva?

4. Presentación y Diseño (20 puntos)

- Atractivo Visual y Estructura (10 puntos): ¿La presentación es atractiva y visualmente agradable, con una estructura clara?
- Uso Efectivo de Elementos Visuales (10 puntos): ¿Se utilizan elementos visuales de manera efectiva?

Rubrica de evaluación

https://docs.google.com/document/d/1Rzee49FRvnqledToGJL8K8MiE5aXSd7b/edit?usp=drive_link&oid=113764648402531194919&rtpof=true&sd=true

Evaluación de la actividad:

Eficacia del simulador PhET: Se evaluará si el simulador fue efectivo para lograr los objetivos de aprendizaje.

Participación y colaboración: Se observará el nivel de colaboración entre grupos y con docentes.

Impacto en el aprendizaje: Se evaluará si los estudiantes alcanzaron los resultados de aprendizaje esperados.

Instrumento de evaluación:

https://docs.google.com/document/d/1qstwFNnixTmMUPrXGzZc-tMAGeC0lkz/edit?usp=drive_link&oid=113764648402531194919&rtpof=true&sd=true

Importante: no confundir los constructos, recursos o materiales diseñados para la estrategia con la estrategia misma.

Evaluación y seguimiento fase de planificación

Evaluación formativa: Durante la actividad, se realizarán observaciones para evaluar la participación activa y la colaboración entre los estudiantes.

Retroalimentación continua: Se proporcionará retroalimentación durante las sesiones grupales para guiar a los estudiantes en su proceso de indagación.

Revisión del informe final: El docente encargado revisará los informes entregados, proporcionando comentarios sobre el contenido y el trabajo colaborativo.

3. Fase Resolución

Propósito de la fase	Guiar a los estudiantes en la aplicación de los conocimientos adquiridos mediante el simulador PhET para diseñar, justificar y comunicar soluciones concretas a los problemas identificados relacionados con el efecto invernadero. Esta fase busca consolidar habilidades analíticas, creativas y colaborativas en un contexto práctico.
Metodología activa de aprendizaje fase de problematización	Se implementará un enfoque basado en proyectos (ABP) utilizando el simulador PhET como herramienta principal. Los estudiantes trabajarán en grupos para modelar escenarios, analizar datos obtenidos del simulador y desarrollar propuestas fundamentadas. Se fomentará la discusión entre pares, retroalimentación docente y el uso de presentaciones para comunicar las soluciones.
Propósito S	Aplicar conceptos científicos para modelar y predecir cómo los cambios en la concentración de gases de efecto invernadero afectan la temperatura global. Los estudiantes utilizarán el simulador PhET para justificar científicamente sus propuestas.
Propósito T	Desarrollar competencias tecnológicas mediante el uso del simulador PhET para explorar escenarios complejos, recopilar datos y presentar soluciones utilizando herramientas digitales (gráficos, tablas y presentaciones).
Propósito E	Diseñar estrategias innovadoras para mitigar el efecto invernadero basadas en los resultados obtenidos del simulador. Los estudiantes aplicarán principios de diseño ingenieril para proponer soluciones viables y sostenibles.
Propósito M	Analizar e interpretar datos numéricos generados por el simulador PhET, utilizando modelos matemáticos para evaluar la efectividad de las soluciones propuestas. Esto incluye cálculos sobre emisiones, temperaturas y tasas de cambio.
Propósito +	Integrar conocimientos científicos, tecnológicos, ingenieriles y matemáticos para abordar problemas ambientales desde una perspectiva holística. Los estudiantes trabajarán colaborativamente para desarrollar propuestas que combinen estas áreas y sean aplicables a contextos reales.

Matriz de planificación

Actividad	Competencia	Resultado de aprendizaje STEM+	Campo o área involucrada	Planificación semanal
Modelado del Efecto Invernadero	Desarrollar habilidades científicas y analíticas.	Los estudiantes utilizarán el simulador PhET para modelar cómo diferentes concentraciones de gases afectan la temperatura global.	Interdisciplinario (STEM)	

Guía de actividades fase de resolución

Actividad 3: Modelando el Efecto Invernadero

área o asignatura (s) involucrada(s): Ciencias naturales y tecnología

ROL DOCENTE

Docente encargado: Realizará la descripción de la actividad y colaborará con guía y asesoramiento para la consulta de información

Descripción instruccional de la actividad

- 1.Organización de Grupos: Dividir a los estudiantes en grupos de 3 a 5 personas.
- 2.Acceso al Simulador: Asegurarse de que todos tengan acceso al simulador PhET sobre el efecto invernadero a través de la página oficial de PhET (<https://phet.colorado.edu/es/>).
- 3.Requisitos Técnicos: Verificar que los equipos tengan las simulaciones disponibles en HTML5.

Instrucciones

Exploración Libre:

Cada grupo explorará libremente el simulador, familiarizándose con las diferentes opciones disponibles, como la concentración de gases de efecto invernadero, la presencia de nubes, y la comparación entre diferentes épocas climáticas (Edad de Hielo, Revolución Industrial, actualidad).

Modelado de Escenarios:

Los grupos crearán diferentes escenarios manipulando la concentración de gases de efecto invernadero (CO₂, metano) y observarán cómo estos cambios afectan la temperatura global.

Deberán considerar cómo las nubes y otros factores atmosféricos influyen en la temperatura.

Análisis y Discusión:

Cada grupo documentará sus hallazgos, incluyendo observaciones sobre cómo cambia la temperatura con diferentes concentraciones de gases de efecto invernadero.

Se fomentará el trabajo cooperativo al compartir estos resultados con el resto de la clase.

Discusión Grupal y Retroalimentación:

El docente facilitará una discusión grupal sobre las implicaciones de los hallazgos, cómo los cambios en los gases de efecto invernadero afectan el clima, y qué acciones podrían tomarse para mitigar el efecto invernadero.

Proporcionará retroalimentación sobre la comprensión de los estudiantes y guiará la reflexión sobre las consecuencias ambientales.

Recursos de aprendizaje.

Manual para el docente con temas del cambio Climático [Manual-1-Cambio-Climatico.pdf](#)

Simulador PhET sobre el efecto invernadero.
Artículos y videos sobre el efecto invernadero para contexto adicional.

Recursos tecnológicos

Computadoras o tabletas con acceso a internet.
Proyector para compartir resultados y gráficos generados.

Recursos logísticos

Espacio adecuado para trabajo en grupos.
Materiales para anotaciones (papel, marcadores).

Resultado de aprendizaje esperado

Los estudiantes modelarán cómo diferentes concentraciones de gases afectan la temperatura global, demostrando comprensión del efecto invernadero.

Entregable

Un informe grupal que incluya:

- Descripción del escenario modelado.
- Datos recopilados durante la simulación.
- Gráficos que muestren los resultados obtenidos.

Calificable: criterio(s) de evaluación

1. Claridad y Coherencia (20 puntos)
 - Claridad en la Descripción del Escenario (10 puntos): ¿El escenario está claramente descrito y bien definido?
 - Organización del Informe (10 puntos): ¿El informe está bien estructurado y es fácil de seguir?
2. Contenido y Relevancia (40 puntos)
 - Calidad y Relevancia de los Datos Recopilados (20 puntos): ¿Los datos recopilados son precisos y relevantes para el escenario simulado?
 - Interpretación y Análisis de los Resultados (20 puntos): ¿Se interpretan y analizan adecuadamente los resultados obtenidos durante la simulación?
3. Presentación y Visualización de Datos (20 puntos)
 - Calidad y Claridad de los Gráficos (10 puntos): ¿Los gráficos son claros, bien etiquetados y efectivos para mostrar los resultados?
 - Uso Adecuado de Elementos Visuales (10 puntos): ¿Se utilizan elementos visuales de manera efectiva para apoyar el análisis?
4. Cumplimiento de Requisitos (20 puntos)
 - Cumplimiento de los Requisitos Específicos (10 puntos): ¿Se incluye toda la información solicitada (descripción del escenario, datos recopilados, gráficos)?
 - Adherencia a las Instrucciones (10 puntos): ¿Se siguen las instrucciones dadas para el informe?

Rubrica de evaluación

https://docs.google.com/document/d/1Ad9O1hBAbcGr79ehS46oYWGoMsEIIroP/edit?usp=drive_link&uid=113764648402531194919&rtpof=true&sd=true

Evaluación de la actividad:

Eficacia del simulador PhET: Se evaluará si el simulador fue efectivo para lograr los objetivos de aprendizaje.

Participación y colaboración: Se observará el nivel de colaboración entre grupos y con docentes.

Impacto en el aprendizaje: Se evaluará si los estudiantes alcanzaron los resultados de aprendizaje esperados.

Instrumento de evaluación: https://docs.google.com/document/d/1efj-eN7nqn-WJQ47sRq4thWzrjaUPP3F/edit?usp=drive_link&oid=113764648402531194919&rtpof=true&sd=true

Importante: no confundir los constructos, recursos o materiales diseñados para la estrategia con la estrategia misma.

Evaluación y seguimiento fase de resolución

Evaluación formativa: Durante la actividad, se realizarán observaciones para evaluar la participación activa y la colaboración entre los estudiantes.

Retroalimentación continua: Se proporcionará retroalimentación durante las sesiones grupales para guiar a los estudiantes en su proceso de indagación.

Revisión del informe final: El docente revisará los informes entregados, proporcionando comentarios sobre el contenido y el trabajo colaborativo.

Guía de actividades fase de sistematización

Actividad 4: Análisis de Datos y Reflexión sobre el Proceso

área o asignatura (s) involucrada(s): Ciencias Naturales y Matemáticas

ROL DOCENTE

Docente encargado: Realizará la descripción de la actividad y colaborará con guía y asesoramiento para la consulta de información

Descripción instruccional de la actividad

1. Los estudiantes se organizarán en grupos de 3 a 5 estudiantes para analizar los datos obtenidos del simulador PhET durante las fases anteriores.
2. Cada grupo revisará los resultados de sus experimentos, identificando patrones y tendencias en la relación entre la concentración de gases de efecto invernadero y la temperatura global.
3. Se fomentará el trabajo cooperativo, donde los estudiantes discutirán sus hallazgos y reflexionarán sobre cómo estos datos han influido en su comprensión del efecto invernadero.
4. El docente facilitará la discusión, proporcionando orientación y retroalimentación.

Recursos de aprendizaje

Simulador PhET sobre el efecto invernadero.

Guía de trabajo y análisis de datos

- https://docs.google.com/document/d/1Zc-wJVva_aBO1jcLBIY3Ia6BDisW7ntr2/edit?usp=drive_link&oid=113764648402531194919&rtpof=true&sd=true

Recursos tecnológicos

Computadoras o tabletas con acceso a internet.

Herramientas para crear gráficos (Excel, Google Sheets).

Recursos logísticos

Espacio adecuado para trabajo en grupos.

Materiales para anotaciones (papel, marcadores).

Resultado de aprendizaje esperado

Los estudiantes analizarán datos empíricos generados por el simulador PhET y reflexionarán sobre su impacto en su comprensión del efecto invernadero.

Entregable

1. Claridad y Coherencia (20 puntos)
 - Claridad en la Presentación del Análisis (10 puntos): ¿El análisis de los datos está claro y bien explicado?
 - Fluidez en la Presentación (10 puntos): ¿La presentación fluye de manera lógica y coherente?
2. Contenido y Relevancia (40 puntos)
 - Calidad del Análisis y Interpretación de Datos (20 puntos): ¿El análisis de los datos es profundo y se interpretan adecuadamente las tendencias observadas?
 - Reflexiones y Percepción del Problema (20 puntos): ¿Las reflexiones sobre cómo los datos han cambiado la percepción del problema son profundas y bien fundamentadas?
3. Presentación y Visualización de Datos (20 puntos)

- Calidad y Claridad de los Gráficos (10 puntos): ¿Los gráficos son claros, bien etiquetados y efectivos para mostrar las tendencias observadas?
 - Uso Adecuado de Elementos Visuales (10 puntos): ¿Se utilizan elementos visuales de manera efectiva para apoyar el análisis y las reflexiones?
4. Cumplimiento de Requisitos y Participación (20 puntos)
- Cumplimiento de los Requisitos Específicos (10 puntos): ¿Se incluye todo lo solicitado (análisis de datos, gráficos, reflexiones)?
 - Participación Equitativa del Grupo (10 puntos): ¿Todos los miembros del grupo participan activamente en la presentación?

Rubrica de evaluación

https://docs.google.com/document/d/1XR_u3YyOjrOJnliYCDPqphx9ELqflkp/edit?usp=drive_link&oid=113764648402531194919&rtpof=true&sd=true

Evaluación de la actividad:

Eficacia del simulador PhET: Se evaluará si el simulador fue efectivo para lograr los objetivos de aprendizaje.

Participación y colaboración: Se observará el nivel de colaboración entre grupos y con docentes.

Impacto en el aprendizaje: Se evaluará si los estudiantes alcanzaron los resultados de aprendizaje esperados.

Instrumento de evaluación:

https://docs.google.com/document/d/1PfdH3MYsEPo2afH145GiexV_hW6c3HdE/edit?usp=drive_link&oid=113764648402531194919&rtpof=true&sd=true

Importante: no confundir los constructos, recursos o materiales diseñados para la estrategia con la estrategia misma.

Evaluación y seguimiento fase de sistematización

Evaluación formativa: Durante la actividad, se realizarán observaciones para evaluar la participación activa y la colaboración entre los estudiantes.

Retroalimentación continua: Se proporcionará retroalimentación durante las sesiones grupales para guiar a los estudiantes en su proceso de indagación.

Revisión del informe final: El docente revisará los informes entregados, proporcionando comentarios sobre el contenido y el trabajo colaborativo.

5. Fase Transferencia

Propósito de la fase	La fase de transferencia tiene como objetivo que los estudiantes apliquen los conocimientos y habilidades adquiridos durante el proceso de aprendizaje en contextos reales y significativos. Se busca que los estudiantes sean capaces de llevar lo aprendido en el aula a situaciones prácticas en su vida diaria y en su entorno comunitario, contribuyendo así a la mitigación del efecto invernadero.
Metodología activa de aprendizaje fase de transferencia	Se implementará un enfoque basado en proyectos donde los estudiantes desarrollarán iniciativas o campañas que promuevan la conciencia y acción sobre el efecto invernadero en su comunidad. Utilizarán el simulador PhET para respaldar sus propuestas y evaluar su impacto potencial. Se fomentará la colaboración entre grupos, así como la interacción con la comunidad y expertos en el tema.
Propósito S	Facilitar la aplicación de conceptos científicos aprendidos sobre el efecto invernadero en situaciones del mundo real. Los estudiantes deberán demostrar cómo sus conocimientos pueden influir en las decisiones y acciones ambientales.
Propósito T	Promover el uso de herramientas tecnológicas para comunicar y difundir sus iniciativas. Los estudiantes aprenderán a crear materiales informativos (folletos, presentaciones, videos) que utilicen datos del simulador PhET para educar a otros sobre el efecto invernadero.
Propósito E	Estimular el diseño e implementación de soluciones prácticas que aborden problemas relacionados con el efecto invernadero. Los estudiantes deberán aplicar principios ingenieriles para desarrollar proyectos que sean viables y sostenibles en su comunidad.
Propósito M	Aplicar habilidades matemáticas para evaluar el impacto de las soluciones propuestas. Los estudiantes utilizarán datos cuantitativos para medir la efectividad de sus iniciativas y realizar proyecciones sobre su impacto a largo plazo.
Propósito +	Integrar conocimientos de diversas disciplinas para abordar el efecto invernadero desde una perspectiva holística. Los estudiantes trabajarán colaborativamente para desarrollar proyectos que combinen ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas, destacando la interconexión entre estas áreas.

Matriz de planificación

Actividad	Competencia	Resultado de aprendizaje STEM+	Campo o área involucrada	Planificación semanal
Campaña de Concientización sobre el Efecto Invernadero	Desarrollar habilidades comunicativas y de trabajo en equipo.	Los estudiantes diseñarán y llevarán a cabo una campaña para concientizar a su comunidad sobre el efecto invernadero, utilizando datos del simulador PhET para respaldar sus mensajes.	Ciencias Naturales, Tecnología	

Guía de actividades fase de transferencia

Actividad 5: Campaña de Concientización sobre el Efecto Invernadero

área o asignatura (s) involucrada(s): Ciencias Naturales, Tecnología, Comunicación

ROL DOCENTE

Docente encargado: Realizará la descripción de la actividad y colaborará con guía y asesoramiento para la consulta de información

Descripción instruccional de la actividad

1. Los estudiantes se organizarán en los grupos de la fase anterior para diseñar y llevar a cabo una campaña de concientización sobre el efecto invernadero en su comunidad. Utilizarán datos obtenidos del simulador PhET para respaldar sus mensajes.
2. Cada grupo deberá investigar diferentes aspectos del efecto invernadero y crear materiales informativos (folletos, carteles, presentaciones) que se compartirán en la comunidad escolar.
3. Se fomentará el trabajo cooperativo y colaborativo, donde los estudiantes compartirán ideas y recibirán retroalimentación del docente y sus compañeros.

Recursos de aprendizaje

Simulador PhET sobre el efecto invernadero.
Artículos y videos sobre el efecto invernadero y su impacto.
Ejemplos de campañas exitosas.

Recursos tecnológicos

Computadoras o tabletas con acceso a internet.
Herramientas para crear materiales digitales (Canva, Google Slides).

Recursos logísticos

Espacio adecuado para trabajo en grupos.
Materiales para impresión (papel, impresoras).

Resultado de aprendizaje esperado

Los estudiantes desarrollarán una campaña efectiva que informe a la comunidad sobre el efecto invernadero, utilizando datos empíricos para respaldar sus mensajes.

Entregable

Materiales creados para la campaña, que pueden incluir:

- Folletos informativos.
- Carteles.
- Presentaciones digitales.

Calificable: criterio(s) de evaluación

1. Claridad y Coherencia (20 puntos)
 - Claridad en el Mensaje (10 puntos): ¿El mensaje en los materiales es claro y fácil de entender?
 - Organización del Contenido (10 puntos): ¿El contenido está bien estructurado y organizado en los folletos, carteles y presentaciones?
2. Contenido y Relevancia (40 puntos)
 - Calidad y Relevancia del Contenido (20 puntos): ¿El contenido es relevante y aporta información valiosa sobre el tema de la campaña?
 - Impacto Visual y Emocional (20 puntos): ¿Los materiales generan un impacto visual y emocional adecuado para captar la atención del público?
3. Sostenibilidad y Materiales (20 puntos)
 - Uso de Materiales Sostenibles (10 puntos): ¿Se utilizan materiales sostenibles como papel reciclado, tintas ecológicas o alternativas al plástico en los folletos y carteles?
 - Optimización Digital (10 puntos): ¿Se promueve el uso de formatos digitales para reducir el impacto ambiental?
4. Presentación y Diseño (20 puntos)
 - Calidad del Diseño Visual (10 puntos): ¿El diseño visual es atractivo y efectivo para transmitir el mensaje?
 - Uso Adecuado de Elementos Visuales (10 puntos): ¿Se utilizan elementos visuales de manera efectiva para apoyar el mensaje en los materiales impresos y digitales?

Rubrica de evaluación

https://docs.google.com/document/d/1-jcad5LHBGanNCiMLfPvbyqvWi72lik/edit?usp=drive_link&oid=113764648402531194919&rtpof=true&sd=true

Evaluación de la actividad:

Eficacia del simulador PHET: Se evaluará si el simulador fue efectivo para lograr los objetivos de aprendizaje.

Participación y colaboración: Se observará el nivel de colaboración entre grupos y con docentes.

Impacto en el aprendizaje: Se evaluará si los estudiantes alcanzaron los resultados de aprendizaje esperados.

Instrumento de evaluación: https://docs.google.com/document/d/1tLWAVYl-1src6iNaw7dLaWQiSN1wBD9_/edit?usp=drive_link&oid=113764648402531194919&rtpof=true&sd=true

Importante: no confundir los constructos, recursos o materiales diseñados para la estrategia con la estrategia misma.

Evaluación y seguimiento fase de transferencia

Evaluación formativa: Durante cada actividad se realizarán observaciones continuas para evaluar la participación activa, colaboración entre grupos y comprensión del tema por parte de los estudiantes.

Retroalimentación continua: Se proporcionará retroalimentación durante las sesiones grupales para guiar a los estudiantes en su proceso creativo e investigativo.

Revisión final del portafolio o informes entregados: El docente revisará todos los entregables, proporcionando comentarios sobre el contenido, calidad del análisis y trabajo colaborativo realizado por cada grupo.

Etapa: EJECUCIÓN ESTRATEGIA

1. Fase de Indagación

Desarrollo:

Actividades Realizadas: Los estudiantes exploraron el simulador PhET, formulando preguntas sobre el efecto invernadero y manipulando variables para observar cómo diferentes concentraciones de gases afectan la temperatura global.

Interacciones: Se promovió el trabajo en grupos pequeños, donde los estudiantes discutieron sus observaciones y compartieron hallazgos con el resto de la clase.

Recursos Utilizados: Simulador PhET, artículos y videos sobre el efecto invernadero.

Resultados:

Los estudiantes identificaron problemas ambientales específicos relacionados con el efecto invernadero. Se generaron informes grupales que documentaron sus hallazgos y reflexiones sobre el impacto del efecto invernadero.

2. Fase de Problematización

Desarrollo:

Actividades Realizadas: Los grupos investigaron problemas específicos del efecto invernadero, participando en debates y proponiendo soluciones basadas en datos obtenidos del simulador.

Interacciones: Se fomenta la discusión activa entre grupos y con docentes, enriqueciendo el proceso de indagación.

Recursos Utilizados: Simulador PhET, guías de discusión y artículos sobre soluciones al cambio climático.

Resultados:

Los estudiantes desarrollaron habilidades argumentativas y críticas al debatir sobre las mejores soluciones para mitigar el efecto invernadero.

Se generaron propuestas grupales que integran conocimientos científicos, tecnológicos, ingenieriles y matemáticos.

3. Fase de Resolución

Desarrollo:

Actividades Realizadas: Los grupos diseñaron e implementaron proyectos prácticos que abordaban problemas relacionados con el efecto invernadero en su comunidad, utilizando datos del simulador para respaldar sus propuestas.

Interacciones: Se promovió la colaboración entre grupos y con expertos en el tema durante la fase de diseño e implementación.

Recursos Utilizados: Simulador PhET, herramientas digitales para presentaciones y análisis de datos.

Resultados:

Se presentaron campañas de concientización efectivas que informaron a la comunidad sobre el efecto invernadero.

Los proyectos comunitarios fueron evaluados en base a su impacto real, utilizando datos cuantitativos para medir resultados.

4. Fase de Sistematización

Desarrollo:

Actividad 5: Modelado del Efecto Invernadero (Fase de Resolución)	Desarrollar habilidades científicas y analíticas.	Los estudiantes utilizarán el simulador PhET para modelar cómo diferentes concentraciones de gases afectan la temperatura global.	Ciencias Naturales									
Actividad 6: Campaña de Concientización sobre el Efecto Invernadero (Fase de Transferencia)	Desarrollar habilidades comunicativas y de trabajo en equipo.	Los estudiantes diseñarán y llevarán a cabo una campaña para concientizar a su comunidad sobre el efecto invernadero.	Ciencias Naturales , Tecnología									