Material educativo. Comunidad estudiantil

Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología III



Nuestro hogar. El sistema terrestre

Volumen PF 3

VERSIÓN PRELIMINAR PARA DIFUSIÓN - SUJETA A REVISIÓN EDITORIAL
CONTENIDO TÉCNICO AUTORIZADO - REVISIÓN ESTILÍSTICA EN CURSO

Gobierno de México | Educación Secretaría de Educación Pública | Bachillerato Nacional



Gobierno de México | Educación

Secretaría de Educación Pública

VERSIÓN PRELIMINAR PARA DIFUSIÓN - SUJETA A REVISIÓN EDITORIAL
CONTENIDO TÉCNICO AUTORIZADO - REVISIÓN ESTILÍSTICA EN CURSO

Educación
Secretaría de Educación Pública

VERSIÓN PRELIMINAR PARA DIFUSIÓN - SUJETA A REVISIÓN EDITORIAL
CONTENIDO TÉCNICO AUTORIZADO - REVISIÓN ESTILÍSTICA EN CURSO

DIRECTORIO

Claudia Sheinbaum Pardo
PRESIDENTA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

Mario Martín Delgado Carrillo
SECRETARIO DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Tania Hogla Rodríguez Mora
SUBSECRETARIA DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

Virginia Lorenzo Holm
COORDINADORA SECTORIAL ACADÉMICA

Delia Carmina Tovar Vázquez
DIRECTORA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA Y DESARROLLO CURRICULAR

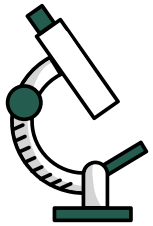
José Alberto Fuentes Rosales
DIRECTOR DE FORMACIÓN, ACTUALIZACIÓN Y CAPACITACIÓN DE MAESTRAS Y MAESTROS

D.R. 2026, Secretaría de Educación Pública. Subsecretaría de Educación Media Superior. Coordinación Sectorial Académica.

Av. Universidad 1200, Colonia Xoco, Benito Juárez, C.P. 03330,
Ciudad de México.

Se permite la descarga, reproducción parcial o total de esta obra por cualquier forma, medio o procedimiento, así como su libre distribución siempre que se reconozca la atribución y no se alteren los contenidos de ninguna manera, ni se utilicen con fines de lucro.

Hecho en México



VERSIÓN PRELIMINAR PARA DIFUSIÓN - SUJETA A REVISIÓN EDITORIAL
CONTENIDO TÉCNICO AUTORIZADO - REVISIÓN ESTILÍSTICA EN CURSO

Redacción de contenidos
Ana Gabriela Rodríguez Calderón

Colaboración académica y pedagógica
Airam Sayuri García García
Alan Prats Gama
Alberto Ismael Castillo López
Ángel Adrián Araujo Álvarez
Brenda Rebeca Tapia Aguilera
Claudia Guízar Vargas
Cristina Pardo Ramírez
Enrique Lira Fernández
Gabriela Lizeth Ramírez Cruz
Jesús Adrián Quintero López
José Humberto González Reyes
Mónica Valdez González
María del Rocío Juárez Nogueira
María Fernanda Martínez Villegas
Óscar Antonio Hernández Oropa
Ricardo Giovanny Zárate Rodríguez
Tania Viramontes López
Yolanda Araceli González Gómez
Ximena Galeana Medina

Diseño gráfico
María del Rosario Sámano Estrada

Revisión de contenidos
Esther Concepción Valencia Ramírez
Guadalupe García Albarrán
Janet Pamela Domínguez López
Juan Carlos Espinosa Ramírez
Norma Sherezada Sosa Sánchez
Patricia Flores Espinoza
Viviana Maldonado Oclica

Revisión bibliográfica
Amado Vilchis López
Giovanni Martín Molina Romero
Hingry Monserrat Romero Fuentes
Paola Eugenia Sánchez Hernández
Víctor Hugo Villanueva Gutiérrez

Secretaría de Educación Pública
Subsecretaría de Educación Media Superior
Coordinación Sectorial Académica

2026

Colección: Material Educativo. Comunidad Estudiantil

Serie: Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología. Semestre III

Subserie: Nuestro hogar. El sistema terrestre

Analiza los flujos de materia y energía que suceden en los ecosistemas y entre las esferas terrestres, para comprender la importancia de la cadena trófica y el concepto de equilibrio ecológico

Volumen: PF 3

VERSIÓN PRELIMINAR PARA DIFUSIÓN - SUJETA A REVISIÓN EDITORIAL
CONTENIDO TÉCNICO AUTORIZADO - REVISIÓN ESTILÍSTICA EN CURSO



Contenido

1. Introducción ● 7

2. Para mi aprendizaje ● 8

2.1. Mis actividades ● 9

2.2. Transversalidad ● 13

3. Evaluación formativa ● 16

4. Para profundizar y fortalecer tus experiencias de aprendizaje ● 16

5. Glosario ● 20

6. Bibliografía básica ● 22

VERSIÓN PRELIMINAR PARA DIFUSIÓN - SUJETA A REVISIÓN EDITORIAL
CONTENIDO TÉCNICO AUTORIZADO - REVISIÓN ESTILÍSTICA EN CURSO

1. Introducción

La Secretaría de Educación Pública (SEP), a través de la Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS) y la Coordinación Sectorial Académica (COSAC), presenta una Colección de documentos que tiene dos vertientes: “Material Educativo. Comunidad Docente” y “Material Educativo. Comunidad Estudiantil”, elaborada como una herramienta de apoyo para la implementación del Modelo Educativo 2025 del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior (MCCEMS).

Este cuadernillo tiene como propósito acompañarte en el desarrollo de los aprendizajes de la asignatura Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología. En él encontrarás actividades, ejercicios y recursos diseñados para fortalecer las capacidades vinculadas con esta asignatura, así como para favorecer la reflexión, el análisis y la aplicación de lo aprendido en clase a situaciones de tu vida cotidiana.

Esperamos que sea una herramienta de apoyo para tu proceso de aprendizaje. Te invitamos a utilizarlo de manera constante, registrar tus ideas, reflexiones y evidencias de trabajo, y aprovechar cada actividad como una oportunidad para seguir aprendiendo, reconocer tus avances y construir nuevos conocimientos desde una perspectiva crítica, creativa y comprometida con tu comunidad.

VERSIÓN PRELIMINAR PARA DIFUSIÓN. SUJETA A REVISIÓN EDITORIAL
CONTENIDO TÉCNICO AUTORIZADO - REVISIÓN ESTILÍSTICA EN CURSO

2. Para mi aprendizaje

En este cuadernillo trabajaremos con el propósito formativo 3: Analiza los flujos de materia y energía que suceden en los ecosistemas y entre las esferas terrestres, para comprender la importancia de la cadena trófica y el concepto de equilibrio ecológico.

Perfil de egreso y meta educativa: Con este trabajo desarrollarás una mirada crítica y reflexiva hacia la naturaleza. Alcanzarás la meta de construir explicaciones sólidas sobre las estructuras y procesos que permiten la existencia de la vida en nuestro planeta, reconociendo el impacto de las acciones humanas y la importancia de su cuidado.

Contenidos formativos: Analizaremos los contenidos sobre concepto de ecosistema y biodiversidad; relación con la biosfera, componentes bióticos y abióticos del ecosistema, cadena trófica: productores, consumidores, desintegradores, biomasa y concepto de productividad primaria, eficiencia ecológica y flujo de energía en la cadena trófica, ciclo biogeoquímico del carbono y aspectos generales de los ciclos del nitrógeno y del fósforo y concepto de equilibrio ecológico.

Metodología y estrategia empleada: Utilizaremos la metodología del Aprendizaje Basado en Indagación y el modelo de las 5E (enganchar, explorar, explicar, elaborar y evaluar). Esta estrategia es fundamental porque te coloca en el centro del aprendizaje: no solo recibirás información, sino que formularás preguntas, analizarás datos, discutirás en equipo y construirás conclusiones fundamentadas en evidencias.

VERSIÓN PRELIMINAR PARA DIFUSIÓN - PUESTA A REVISIÓN EDITORIAL
CONTENIDO TÉCNICO AUTORIZADO - REVISIÓN ESTÉTICA EN CURSO

2.1 Mis actividades

VERSIÓN PRELIMINAR PARA DIFUSIÓN - SUJETA A REVISIÓN EDITORIAL
CONTENIDO TÉCNICO AUTORIZADO - REVISIÓN ESTÉTICA EN CURSO

Este cuadernillo te acompaña durante el semestre en la asignatura Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología III: Nuestro hogar. El sistema terrestre. Contiene dos actividades para cada propósito formativo, pensadas para que observes, midas, construyas modelos y discutas con tu grupo, más que para que memorices definiciones.

La mayoría de las actividades no requieren celular, computadora ni internet: usan lo que tienes a la mano, tu entorno y tu capacidad de observación. Cada una cierra con una pregunta "Para pensar" que no tiene una sola respuesta correcta; su función es que argumentes con base en lo que observaste.

Registra tus observaciones, predicciones y conclusiones en tu bitácora o cuaderno. Tus registros y los productos que elabores constituyen evidencias de tu aprendizaje, pues permiten reconocer cómo construyes y mejoras tus explicaciones.

Actividad 1. "La telaraña alimentaria"

(Redes tróficas de un ecosistema local)

¿Qué vas a lograr?

Representarás físicamente las relaciones tróficas de un ecosistema local y argumentarás sobre las consecuencias de alterar una de sus partes.

¿Qué harás?

Junto con tu grupo, formarás un círculo y representarás un organismo de un ecosistema conocido por ustedes (el patio de la escuela, un río cercano, el monte de la región). Con un ovillo de estambre representarán las relaciones alimentarias pasando el hilo entre los organismos relacionados, hasta formar una red visible.

Materiales sugeridos

- Estambre u ovillo de hilo grueso
- Tarjetas con el nombre de organismos locales

Procedimiento

Enganchar. Recibe una tarjeta e identifica de qué se alimenta el organismo que te correspondió y qué otros organismos se alimentan de él. Comparte tus respuestas con el grupo.

Exploración y registro. Forma un círculo con el grupo y pasa el estambre siguiendo las relaciones alimentarias. Mantén sujeto tu tramo del hilo hasta que la red quede tensa y visible. Cada tramo del estambre representará una relación alimentaria entre dos organismos.

Explicar. Cuando la persona docente indique que uno de los organismos "desaparece" —por ejemplo, a causa de la deforestación o la caza—, quien lo represente soltará el hilo. Observa qué partes de la red se aflojan e identifica cuáles organismos resultan afectados de manera directa y cuáles podrían resultar afectados indirectamente.

Elaborar. Con tu equipo, dibuja la red formada y señala los organismos afectados directa e indirectamente por la desaparición simulada. Después, escribe una explicación de los efectos observados y susténtala en las relaciones representadas.

Evaluar. Participa en una discusión sobre qué tan realista es pensar que un ecosistema puede perder una especie sin que nada más cambie. Utiliza lo observado durante la simulación para argumentar tu respuesta.

Producto esperado

Diagrama de la red trófica y explicación escrita de los efectos de la desaparición simulada.

Para pensar:

¿Qué podría ocurrir en el ecosistema si desapareciera un organismo que mantiene muchas relaciones alimentarias con otros? ¿Sus efectos serían iguales a los causados por la desaparición de un organismo con pocas relaciones? Argumenta tu respuesta.

VERSIÓN PRELIMINAR PARA DIFUSIÓN - SUJETA A REVISIÓN EDITORIAL
CONTENIDO TÉCNICO AUTORIZADO - EDICIÓN ESTÉTICA EN CURSO

Actividad 2. “El viaje de un átomo de carbono”

(Ciclo biogeoquímico del carbono)

¿Qué vas a lograr?

Describirás el recorrido del carbono entre la atmósfera, los seres vivos, el suelo y el océano, y reconocerás que la materia se recicla entre las esferas terrestres.

¿Qué harás?

Participarás en un recorrido por cinco estaciones ubicadas en el patio o salón: atmósfera, planta, animal, suelo y océano. Recibirás un “pasaporte de carbono” y, por turnos de dado o tarjeta, moverás de estación en estación. En cada movimiento registrarás dónde se encuentra el átomo de carbono, de qué sustancia forma parte y mediante qué proceso llegó a la nueva estación.

VERSIÓN PRELIMINAR PARA DIFUSIÓN - SUJETA A REVISIÓN EDITORIAL
CONTENIDO TÉCNICO AUTORIZADO - REVISIÓN ESTILÍSTICA EN CURSO

Materiales sugeridos

- Cinco letreros de estación
- Dados o tarjetas con instrucciones de movimiento
- Hojas para el “pasaporte”

Procedimiento

Enganchar. Reflexiona si el carbono que forma parte de tu nuestro cuerpo hoy pudo haber sido parte de un dinosaurio o haber estado en la atmósfera hace millones de años.

Exploración y registro. Recorre al menos cuatro estaciones y anota en tu pasaporte la forma química del carbono en cada una y el proceso que lo hizo cambiar (fotosíntesis, respiración, descomposición, entre otros).

Explicar. En plenaria, escucha el recorrido de los átomos narrado por dos o tres integrantes del grupo e identifica qué proceso ocurrió en cada cambio.

Elaborar. En equipo, dibuja un diagrama del ciclo del carbono con las estaciones y flechas etiquetadas con el nombre del proceso correspondiente.

Evaluar. Reflexiona y discute con el grupo si el carbono puede “perderse” del sistema o solo cambia de lugar y de forma.

Producto esperado

Pasaporte de carbono lleno y diagrama circular del ciclo.

Para pensar:

¿Qué actividades humanas podrían hacer que el carbono se acumule más tiempo del habitual en la estación “atmósfera”?

VERSIÓN PRELIMINAR PARA DIFUSIÓN - SUJETA A REVISIÓN EDITORIAL
CONTENIDO TÉCNICO AUTORIZADO - REVISIÓN ESTILÍSTICA EN CURSO

2.2. Transversalidad

VERSIÓN PRELIMINAR PARA DIFUSIÓN - SUJETA A REVISIÓN EDITORIAL
CONTENIDO TÉCNICO AUTORIZADO - REVISIÓN ESTILÍSTICA EN CURSO

Las actividades relacionadas con el propósito formativo 3 pueden conectarse de manera natural con los aprendizajes de otras asignaturas y con el Currículum Ampliado.

Por ejemplo, en Lengua y Comunicación III podrías leer y analizar un texto de divulgación sobre la alteración de una red trófica. A partir de la información y las evidencias presentadas, podrías formular una postura y utilizarla para explicar las posibles consecuencias ecológicas.

Propósito y contenidos formativos

3. Analiza la información extraída de un texto para darle sentido desde sus conocimientos previos y toma postura frente a lo expuesto por quien lo escribió.

- Sentido del texto
- Intención del autor
- Pensamiento crítico

En Pensamiento Matemático III podrías analizar datos sobre temperatura, presión o densidad, así como interpretar gráficas que representen estas variables en diferentes capas de la atmósfera:

Propósito y contenidos formativos

Propósito 2. Aplica la aritmética y el manejo del álgebra para resolver ecuaciones lineales con dos incógnitas que refieren a situaciones de interés.

- Ecuaciones lineales con dos incógnitas
- Concepto de plano cartesiano: ejes perpendiculares: horizontal (x) y vertical (y)
- Representación gráfica de la ecuación de la recta

Por ejemplo, podrías trabajar con un conjunto de datos simplificado que muestre una relación lineal entre dos variables ecológicas. Podrías representar estos datos en el plano cartesiano, formular la ecuación correspondiente e interpretar su significado en el contexto del ecosistema.

Cultura Digital II, la búsqueda y organización de información confiable sobre composición química y capas atmosféricas:

Propósito y contenidos formativos

3. Produce contenidos digitales para comunicar información de manera creativa, ética, accesible e incluyente, considerando las necesidades de distintas personas y contextos.

- Páginas web (que impliquen un diseño simple, por ejemplo: Wordpress, Blogspot entre otras).
- Contenido digital didáctico, documental, demostrativo, de entretenimiento e informativo

En relación con el Currículum Ampliado, esta temática puede ayudarte a desarrollar valores y capacidades como la responsabilidad ambiental, la colaboración, el pensamiento crítico, la curiosidad científica, la disposición para escuchar, la capacidad de argumentar con base en evidencias y el reconocimiento de la importancia de las acciones humanas para el cuidado de los ecosistemas. También promueve la reflexión sobre el cuidado del agua y el aire, la corresponsabilidad y la acción colectiva frente a problemáticas como la contaminación atmosférica o la escasez de agua.

Propósito y contenidos formativos

1. Ámbito: Práctica y Colaboración Ciudadana. Propósito formativo 5: Desarrolla las habilidades de diálogo y escucha activa para la construcción de grupos de trabajo colaborativo durante la identificación y solución de problemas de su entorno.

- Aprendizaje colaborativo (desarrollo de actividades que fomenten el trabajo en equipo)
- Diálogo y mediación como herramientas de creación de significados compartidos (escucha activa, intercambio de ideas, comunicación asertiva)

VERSIÓN PRELIMINAR PARA DIFUSIÓN - SUJETA A REVISIÓN EDITORIAL
CONTENIDO TÉCNICO AUTORIZADO - REVISIÓN ESTILÍSTICA EN CURSO

Propósito y contenidos formativos

2. Ámbito: Educación para la Salud propósito formativo 1: Desarrolla, junto con la comunidad estudiantil a la que pertenece, una conciencia crítica y reflexiva sobre los hábitos que configuran su existencia, y promueve el cuidado de sí como una práctica ética que articula el bienestar físico, mental y social.

- Relaciones entre salud personal y condiciones ambientales, sociales y culturales
- El cuidado colectivo

La articulación con otras asignaturas se desarrolla mediante la escucha activa, la toma conjunta de decisiones en proyectos de equipo, la negociación de ideas y la presentación de propuestas para mejorar tu entorno. Esta integración contribuye al logro de la meta educativa del tercer semestre ¿Qué valores y capacidades desarrollé con estas actividades?

Capacidades: pudiste fortalecer tu comprensión lectora de textos científicos, tu capacidad de síntesis, tu pensamiento sistémico, tu capacidad para trabajar de manera colaborativa y tu expresión oral al argumentar tus ideas ante el grupo.

Valores: pudiste poner en práctica la responsabilidad ambiental, el trabajo colaborativo, la empatía y el respeto por las opiniones de otras personas durante el intercambio de ideas.

Reflexiona: ¿cuáles de estas capacidades y valores fortaleciste más?, ¿en qué momento de las actividades los pusiste en práctica?

VERSIÓN PRELIMINAR PARA DIFUSIÓN - SUJETA A REVISIÓN EDITORIAL
CONTENIDO TÉCNICO AUTORIZADO - REVISIÓN ESTILÍSTICA EN CURSO

3. Evaluación formativa

La evaluación en esta asignatura busca que conozcas tu propio avance y reflexiones sobre cómo aprendes. Utiliza las siguientes preguntas para autoevaluar tu aprendizaje y coevaluar el de otra persona del grupo al finalizar las actividades:

Al finalizar las actividades, reflexiono sobre mi aprendizaje y desempeño (autoevaluación y coevaluación) respondiendo las siguientes preguntas:

- **Registro y organización de datos:** Registré de manera clara, ordenada y en las unidades (ej. biomasa en g/m2 o kg/ha, transferencia de energía en kcal/m2/año o Joules, eficiencias porcentuales) los datos sobre el flujo de energía y nutrientes entre los componentes bióticos y abióticos?
- **Explicación científica de procesos:** ¿Utilicé conceptos científicos adecuados (como cadena/red trófica, productividad primaria, eficiencia ecológica, niveles tróficos y ciclos biogeoquímicos) para explicar cómo la materia y la energía fluyen a través del ecosistema y entre las esferas terrestres?
- **Análisis de efectos e impactos:** ¿Logré identificar los efectos que causa la pérdida de biodiversidad o la intervención humana en la alteración de los ciclos biogeoquímicos y el desequilibrio de los ecosistemas, relacionándolos con principios físicos y biológicos (como la conservación de la materia/energía y la regla del 10%)?
- **Argumentación basada en evidencia:** ¿Fundamenté mis argumentos sobre la importancia del equilibrio ecológico sustentándome en la evidencia cuantitativa y cualitativa obtenida de los estudios de caso, simulación de redes tróficas o actividades de indagación?
- **Uso de modelos y gráficas:** ¿Comprendo la relación entre los datos de productividad/biomasa obtenidos y las pirámides ecológicas, diagramas de flujos o esquemas de ciclos biogeoquímicos que elaboré para representar la dinámica de los ecosistemas?

VERSIÓN PRELIMINAR PARA DIFUSIÓN - SUJETA A REVISIÓN EDITORIAL
CONTENIDO TÉCNICO AUTORIZADO - REVISIÓN ESTÉTICA EN CURSO

Preguntas de Autorreflexión de mis aprendizajes logrados

Responde brevemente en tu cuaderno de trabajo las siguientes preguntas para analizar tu propio proceso de aprendizaje:

- Comprensión de conceptos: ¿Qué actividad, "La telaraña alimentaria" o "El viaje de un átomo de carbono" me ayudó más a comprender cómo fluye la energía y circula la materia en la biósfera, y por qué?
- Identificación de áreas de oportunidad: Al revisar las relaciones tróficas y las rutas del carbono, ¿qué concepto o proceso considero que necesito comprender mejor?
- Mejora continua en el trabajo científico: ¿De qué manera puedo mejorar la construcción de modelos sistémicos y la fundamentación argumentativa en mis reportes para explicar con mayor claridad el impacto de las actividades humanas en el equilibrio ecológico?

VERSIÓN PRELIMINAR PARA DIFUSIÓN SUJETA A REVISIÓN EDITORIAL
CONTENIDO TÉCNICO AUTORIZADO - REVISIÓN ESTILÍSTICA EN CURSO

4. Para profundizar y fortalecer tus experiencias de aprendizaje

VERSIÓN PRELIMINAR PARA DIFUSIÓN - SUJETA A REVISIÓN EDITORIAL
CONTENIDO TÉCNICO AUTORIZADO - REVISIÓN ESTILÍSTICA EN CURSO

Aquí se presentan sitios de libre acceso, videos y documentos que te permitirán profundizar y fortalecer tus conocimientos adquiridos el desarrollo del propósito formativo 3:

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), https://www.biodiversidad.gob.mx

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), https://www.gob.mx/inecc

Ciencia UNAM, https://ciencia.unam.mx

United Nations Environment Programme (UNEP), https://www.unep.org

UNESCO – Educación para el Desarrollo Sostenible, https://www.unesco.org/en/education/sustainable-development

Videos breves ecosistemas, cadenas tróficas, flujos de materia y energía

Cadenas y redes tróficas (Biología Elena, YouTube). Explica niveles tróficos, productores, consumidores, descomponedores, dirección del flujo de energía y diferencias entre cadenas y redes tróficas; incluye ejemplos con jaguar y otros organismos.

URL: https://www.youtube.com/c/biologaelena (busca “Cadenas y redes tróficas”).

Cadena alimenticia, niveles tróficos y flujos de energía (Biología Visual). Video con ejemplos concretos de cadenas alimentarias en distintos ecosistemas y explicación clara del flujo de energía. URL:

https://www.youtube.com/results?search_query=cadena+alimenticia+niveles+troficos+flujo+energia

Infografías y mapas conceptuales sobre ciclos biogeoquímicos (carbono, nitrógeno, fósforo)

Infografías de ciclos biogeoquímicos (Studocu, Genially, repositorios). Materiales con diagramas claros del ciclo del carbono, nitrógeno, fósforo y agua, mostrando cómo la materia circula entre seres vivos y ambiente.

https://paot.org.mx/centro/ine-semarnat/informe02/estadisticas_2000/informe_2000/06_Biodiversidad/6.2_Amenazas/index.htm

Tarjetas didácticas y resúmenes (Studocu). Preguntas y respuestas sobre qué son los ciclos biogeoquímicos, cómo se clasifican (gaseosos, sedimentarios, hidrológicos) y ejemplos de cada ciclo.

URL: https://www.studocu.com/ (busca “Infografía Ciclos Biogeoquímicos”).

Simuladores digitales sobre de redes tróficas y ciclos de materia

Simulador de Ecosistema: Cadena Trófica (meskeIA). Simula el impacto de perturbaciones (sequía, plaga, caza excesiva) en pradera, bosque, océano y sabana; muestra cascadas tróficas y cambios en poblaciones.

URL: https://meskeia.com/ (busca “Simulador de Ecosistema: Cadena Trófica”).

Simulación de una cadena trófica (Red Magisterial / Med). Archivo descargable para Excel que modela poblaciones en cada eslabón trófico; útil para que los estudiantes varíen parámetros y observen efectos en el equilibrio.

URL: busca “Red Magisterial Simulación de una cadena trófica” o “Simulación cadena trófica Excel Med”.

Creador gratuito de redes tróficas (meskeIA). Herramienta en línea donde describes organismos y relaciones tróficas, y la IA genera automáticamente una red trófica con flechas de flujo de energía.

URL: https://meskeia.com/ (busca “Creador gratuito de redes tróficas y cadenas alimentarias”).

Simulador de evolución de comunidad (Cândido Pereira, basado en Wolf-Sheep). Actividad en línea que modela dinámicas depredador presa y estabilidad de comunidades; buena para discutir equilibrio ecológico.

URL: http://www.candidopereira.net/cadeiasalimentares/

Software HOMOS (modelado de cadenas tróficas). Permite representar relaciones alimenticias, visualizar transferencia de energía y nutrientes, y analizar efectos de eliminar especies o cambiar recursos.

https://www.casadasciencias.org/recurso/6662

VERSIÓN PRELIMINAR PARA DIFUSIÓN SUJETA A REVISIÓN EDITORIAL
CONTENIDO TÉCNICO AUTORIZADO - REVISIÓN ESTILÍSTICA EN CURSO

5. Glosario

Abiótico. Componente de un ecosistema que no tiene vida, como el agua, el aire, el suelo, la luz y la temperatura.

Atmósfera. Capa de gases que rodea a la Tierra y permite procesos fundamentales como la respiración, el clima y la protección frente a la radiación solar.

Biodiversidad. Variedad de organismos vivos presentes en una región, incluyendo la diversidad genética, de especies y de ecosistemas.

Biósfera. Conjunto de todos los seres vivos y de las zonas del planeta donde existe vida.

Biomasa. Cantidad de materia orgánica presente en un ecosistema o nivel trófico.

Cadena trófica. Secuencia de organismos mediante la cual la energía y la materia se transfieren por medio de la alimentación.

Cambio climático. Alteración sostenida de los patrones climáticos del planeta, asociada principalmente al incremento de gases de efecto invernadero por actividades humanas.

Cambio físico. Transformación en la que una sustancia modifica alguna de sus propiedades físicas sin cambiar su composición química.

Cambio químico. Transformación en la que una o más sustancias se convierten en otras con propiedades diferentes.

Capas atmosféricas. Divisiones de la atmósfera según cambios de temperatura, presión y composición (tropósfera, estratósfera, etc.).

Carbono. Elemento químico esencial para la vida que participa en numerosos compuestos orgánicos y en el ciclo biogeoquímico del carbono.

Ciclo biogeoquímico. Movimiento y transformación de elementos

VERSIÓN PRELIMINAR PARA DIFUSIÓN - SUJETA A REVISIÓN EDITORIAL
CONTENIDO TÉCNICO AUTORIZADO - REVISIÓN ESTILÍSTICA EN CURSO

químicos entre los seres vivos y los componentes no vivos del planeta.

Clima. Promedio de las condiciones atmosféricas de una región durante largos periodos de tiempo.

Deterioro ambiental. Alteración negativa de los ecosistemas ocasionada por procesos naturales o actividades humanas.

Ecosistema. Sistema formado por los organismos vivos y el medio físico con el que interactúan.

Efecto invernadero. Fenómeno natural mediante el cual ciertos gases de la atmósfera retienen parte del calor emitido por la Tierra.

Equilibrio dinámico. estado de balance cambiante en el que las interacciones mantienen la estabilidad del sistema.

Energía. Capacidad para producir cambios o realizar trabajo; en los ecosistemas fluye principalmente desde el Sol.

Flujo de materia y energía. movimiento y transferencia de materiales y energía entre los subsistemas terrestres.

Productividad primaria. Cantidad de materia orgánica producida por los organismos autótrofos mediante fotosíntesis.

Red trófica. Conjunto de cadenas alimentarias interconectadas dentro de un ecosistema.

Sistema terrestre. Conjunto integrado por la atmósfera, hidrósfera, litósfera y biósfera, cuyas interacciones permiten el funcionamiento del planeta.

Subsistema. parte de un sistema que cumple funciones específicas y que interactúa con otras partes.

Sustentabilidad. Uso responsable de los recursos naturales para satisfacer las necesidades presentes sin comprometer las de las futuras generaciones.

VERSIÓN PRELIMINAR PARA DIFUSIÓN - SUJETA A REVISIÓN EDITORIAL
CONTENIDO TÉCNICO AUTORIZADO - REVISIÓN ESTILÍSTICA EN CURSO

6. Bibligrafía básica

Audesirk, T., Audesirk, G., Byers, B. E., Campos Olguín, V., & Audesirk, T. (2024). *Biología: La vida en la tierra, con fisiología* (11a ed.). Pearson Educación de México.

Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., & Powell, J. C. (2006). *The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness.* BSCS.

Carabias, J., Meave, J. A., Valverde, T., & Cano-Santana, Z. (2009). *Ecología y medio ambiente en el siglo XXI.* Pearson Educación.

Comisión Nacional del Agua. (2026). Gobierno de México. https://www.gob.mx/conagua

Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (2026). *Capital Natural de México* (segundo estudio de país). Biodiversidad Mexicana. https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/capitalNatMex

Cunningham, W. P., & Cunningham, M. A. (2013). *Principles of environmental science: Inquiry and applications* (7a ed.). McGraw-Hill.

Dirección General de Divulgación de la Ciencia. (2026). *Ciencia UNAM.* UNAM, DGDC. https://ciencia.unam.mx/

Docsity. (2026). *¿Qué examen estás preparando?* https://www.docsity.com/es/

Earth. (2025). *NASA*. https://science.nasa.gov/kids/earth/

Howard Hughes Medical Institute. (2026). *Empowering educators. Inspiring students.* hhmi BioInteractive. https://www.biointeractive.org/

Interactive simulations for science and math. (2026). PhET Interactive Simulations. https://phet.colorado.edu/

Intergovernmental Panel on Climate Change. (2023). AR6 Synthesis Report: Climate Change 2023. IPCC. https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/

Fernández, D., & Gómez, T. N. (2026). *Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología III.* Pearson.

Kuhn, T. S. (2013). *La estructura de las revoluciones científicas* (4a ed.). Fondo de Cultura Económica.

VERSIÓN PRELIMINAR PARA DIFUSIÓN - SUJETA A REVISIÓN EDITORIAL
CONTENIDO TÉCNICO AUTORIZADO - REVISIÓN ESTILÍSTICA EN CURSO

Mason, K. A., Losos, J. B., Duncan, T., Welsh, C. J., Raven, P. H., & Johnson, G. B. (2020). *Biology* (12a ed.). McGraw-Hill Education.

National Oceanic and Atmospheric Administration. (2024). *Education.* NOAA. https://www.noaa.gov/education

Odum, E. P., Barrett, G. W., & Aguilar Ortega, M. T. (2006). F*undamentos de ecología* (5a ed.). Thomson.

Overby, J., Álvarez Manzo, R., & Overby, J. (2025). *Química* (15a ed.). Mc Graw Hill Interamericana.

Save the environment of Moorestown. (2026). STEM. https://www.stemonline.org/

Scihub. (2024). sci-hub. https://sci-hub.run/es

Secretaría de Educación Pública. (2025a). *Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología. Marco Curricular Común de la Educación Media Superior: Modelo Educativo 2025* [PDF]. Secretaría de Educación Pública, Subsecretaría de Educación Media Superior, Coordinación Sectorial de Fortalecimiento Académico. https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/assets/modeloeducativo2025/2025_MCC_CIENCIAS%20NATURALES_BN.pdf

Secretaría de Educación Pública. (2026). *Cultura Digital. Marco Curricular Común de la Educación Media Superior: Modelo Educativo 2025* (2a ed.) [PDF]. Secretaría de Educación Pública, Subsecretaría de Educación Media Superior, Coordinación Sectorial Académica. https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/assets/modeloeducativo2025/2025_%20MCC_CULTURA%20DIGITAL_BN.pdf

Secretaría de Educación Pública. (2025c). *Currículum ampliado (Acompañamiento de las trayectorias estudiantiles). Formación Socioemocional. Marco Curricular Común de la Educación Media Superior: Modelo Educativo 2025* [PDF]. Secretaría de Educación Pública, Subsecretaría de Educación Media Superior, Coordinación Sectorial de Fortalecimiento Académico.

Secretaría de Educación Pública. (2026). *Lengua y Comunicación. Marco Curricular Común de la Educación Media Superior: Modelo Educativo 2025* (2a ed.) [PDF]. Secretaría de Educación Pública, Subsecretaría de Educación Media Superior, Coordinación Sectorial Académica. https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/assets/modeloeducativo2025/2025_MCC_LENGUA%20Y%20COMUNICACION_BN.pdf

VERSIÓN PRELIMINAR PARA DIFUSIÓN, SUJETA A REVISIÓN EDITORIAL, CONTENIDO TÉCNICO AUTORIZADO, REVISIÓN ESTILÍSTICA EN CURSO

Secretaría de Educación Pública. (2025e). *Marco Curricular Común de la Educación Media Superior: Modelo Educativo 2025* [PDF]. Secretaría de Educación Pública, Subsecretaría de Educación Media Superior, Coordinación Sectorial de Fortalecimiento Académico.

Secretaría de Educación Pública. (2026). *Pensamiento Matemático. Marco Curricular Común de la Educación Media Superior: Modelo Educativo 2025* (2a ed.) [PDF]. Secretaría de Educación Pública, Subsecretaría de Educación Media Superior, Coordinación Sectorial Académica. https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/assets/modeloeducativo2025/2025_MCC_PENSAMIENTO%20MATEMATICO_BN.pdf

Servicio Meteorológico Nacional. (2026). CONAGUA. https://smn.conagua.gob.mx/es/

STEM resources, free for your classroom. (2026). The Concord Consortium. https://learn.concord.org/

Tarbuck, E. J., Lutgens, F. K., & Tasa, D. (2025). Ciencias de la Tierra: Una introducción a la geología física (8a ed.). Pearson.

The Concord Consortium. (2004). Visual, interactive simulations for teaching & learning science. Free and open source. National Science Foundation. Molecular Workbench. https://mw.concord.org/modeler/

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2020). Education for sustainable development: A roadmap. UNESCO. https://doi.org/10.54675/YFRE1448

Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Orr, R. B. (2023). Campbell biología. Pearson Educación de México.

VERSIÓN PRELIMINAR PARA DIFUSIÓN - SUJETA A REVISIÓN EDITORIAL
CONTENIDO TÉCNICO AUTORIZADO. REVISIÓN ESTILÍSTICA EN CURSO



VERSIÓN PRELIMINAR PARA DIFUSIÓN - SUJETA A REVISIÓN EDITORIAL
CONTENIDO TÉCNICO AUTORIZADO - REVISIÓN ESTILÍSTICA EN CURSO

Serie: Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología. Semestre III

Subserie: Nuestro hogar. El sistema terrestre

Analiza los flujos de materia y energía que suceden en los ecosistemas y entre las esferas terrestres, para comprender la importancia de la cadena trófica y el concepto de equilibrio ecológico

Volumen: PF 3

Colección: Material educativo. Comunidad estudiantil

Gobierno de México | Educación Secretaría de Educación Pública | Bachillerato Nacional