

EcoInventores: Explorando la Lombricomposta y Biodigestores para un Mundo Sostenible

Ciencias Naturales | Aprendizaje Basado en Indagación

Descripción

En este plan de clase, los estudiantes de 5° y 6° de primaria se convertirán en pequeños científicos y ecoinventores al explorar, crear y comprender los procesos de lombricomposta, biodigestores y composta. A través de actividades basadas en el enfoque STEAM y la metodología de Aprendizaje Basado en Indagación, los alumnos investigarán cómo transformar desechos orgánicos en recursos valiosos, contribuyendo a la conservación ambiental y el bienestar social. Este aprendizaje es relevante porque conecta directamente con su vida diaria y comunidad, promoviendo hábitos sustentables y el cuidado del planeta.

Los estudiantes formularán preguntas, diseñarán experimentos y construirán soluciones prácticas para el manejo de residuos orgánicos. Además, se abordarán temas esenciales de la Nueva Escuela Mexicana, como la responsabilidad social, el respeto por el medio ambiente y la colaboración colectiva. Al finalizar, los estudiantes habrán desarrollado competencias científicas, tecnológicas, artísticas y matemáticas, aplicadas a la vida real, y una conciencia ambiental crítica.

Objetivos de Aprendizaje

- Identificar y explicar el funcionamiento básico de la lombricomposta, biodigestores y composta.
- Investigar y formular preguntas relacionadas con el manejo sustentable de residuos orgánicos.
- Diseñar y construir un modelo sencillo de lombricomposta o biodigestor en equipo.
- Analizar el impacto social y ambiental de utilizar sistemas de compostaje y biodigestores en su comunidad.
- Comunicar sus hallazgos y propuestas a través de representaciones gráficas y orales.

Recursos Necesarios

- Materiales físicos: cajas plásticas o contenedores de lombricomposta (1 por grupo), residuos orgánicos (restos de frutas, verduras, hojas secas), lombrices rojas californianas (si es posible), tierra o compost preexistente, botellas plásticas para biodigestores, tubos de plástico pequeño, cinta adhesiva, tijeras, guantes de jardinería, papel kraft o cartulinas.
- Herramientas digitales: videos educativos sobre lombricomposta y biodigestores (Youtube, Khan Academy), aplicación para dibujo digital o programas básicos para crear infografías (opcional).
- Materiales impresos: hojas para registro de observaciones, guías de preguntas de indagación, fichas para mapas conceptuales simples.

- Recursos audiovisuales: imágenes, diapositivas y cuentos cortos ilustrados sobre reciclaje y compostaje, datos curiosos ambientales.

Requisitos Previos

- Conocimiento básico de los ciclos naturales como la descomposición y el reciclaje.
- Habilidades para trabajar en equipo y expresar ideas oralmente y por escrito.
- Experiencias previas con actividades escolares relacionadas con el cuidado del medio ambiente.
- Capacidad para hacer observaciones sencillas y registrar datos.

Actividades

Sesión 1: Descubriendo el mundo de la lombricomposta y los biodigestores

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 10 minutos

Propósito de la sesión: Introducir el tema y despertar la curiosidad sobre cómo los desechos pueden transformarse en recursos útiles.

Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Muestra imágenes de desechos orgánicos y pregunta: "¿Qué hacemos con estos restos en casa? ¿Creen que se pueden aprovechar?"
- **Estudiantes:** Responden y comparten experiencias sobre la basura y el reciclaje en sus hogares.

Motivación y enganche:

- **Docente:** Presenta un dato curioso: "¿Sabían que con lombrices podemos transformar la basura en tierra para plantas y ayudar a cuidar el planeta?"
- **Estudiantes:** Escuchan atentos y expresan sus primeras impresiones.

Contextualización:

- **Docente:** Relaciona el tema con su comunidad: "En nuestras casas y escuelas tenemos restos de comida que pueden ayudar a que las plantas crezcan si aprendemos a usarlos bien."
- **Estudiantes:** Reflexionan sobre cómo pueden aplicar esto en su vida diaria.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 45 minutos

Presentación del contenido: Se invita a los estudiantes a observar una lombricomposta en funcionamiento a través de un video corto y una pequeña demostración en el aula.

- **Actividad 1: Formulación de preguntas**

- **Objetivo:** Identificar dudas y preguntas sobre lombricomposta y biodigestores.
- **Instrucciones:** En grupos de 3-4, los estudiantes discuten y escriben 3 preguntas sobre cómo funcionan y para qué sirven estos sistemas.
- **Producto:** Lista de preguntas por grupo.
- **Tiempo:** 15 minutos.
- **Rol docente:** Facilita la discusión con preguntas guía como: "¿Qué creen que hacen las lombrices? ¿Cómo se transforma la basura en tierra?"

• **Actividad 2: Exploración guiada de materiales**

- **Objetivo:** Reconocer los materiales y componentes de una lombricomposta y biodigestor.
- **Instrucciones:** El docente muestra los materiales y permite que los estudiantes los toquen y describan. Luego pregunta: "¿Qué creen que hace cada material?"
- **Producto:** Registro en hojas de las funciones posibles de cada material.
- **Tiempo:** 15 minutos.
- **Rol docente:** Orienta descripciones y conecta con conceptos científicos sencillos.

• **Actividad 3: Construcción del mapa de ideas inicial**

- **Objetivo:** Organizar ideas preliminares y relaciones entre residuos, lombrices y plantas.
- **Instrucciones:** En plenaria, el docente guía la creación de un mapa mental colectivo en la pizarra con las ideas de los estudiantes.
- **Producto:** Mapa mental visual.
- **Tiempo:** 15 minutos.
- **Rol docente:** Modera la plenaria y valida aportaciones.

Diferenciación: Para quienes terminan antes, pueden ilustrar una de sus preguntas con dibujos; para quienes requieren apoyo, el docente les da ejemplos concretos y ayuda a redactar preguntas simples.

Transición: El docente conecta el mapa mental con la próxima sesión, invitando a investigar en casa o en la escuela cómo se manejan los desechos orgánicos.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 5 minutos

- **Síntesis:** Cada grupo comparte una pregunta que formuló y el docente resume el propósito del proyecto.
- **Reflexión metacognitiva:** "¿Qué aprendí hoy? ¿Qué me gustaría descubrir en las próximas sesiones?"
- **Retroalimentación:** El docente reconoce las preguntas y la participación, motivando la curiosidad.
- **Transferencia:** Se sugiere observar en casa o la calle dónde se tiran restos de comida para comentar en la siguiente sesión.

Sesión 2: Exploramos y diseñamos nuestra lombricomposta

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 10 minutos

- **Docente:** Recuerda las preguntas de la sesión anterior y pregunta: "¿Qué encontraron en casa o en la escuela sobre los desechos orgánicos?"
- **Estudiantes:** Comparten observaciones.
- **Motivación:** Presenta un video corto mostrando lombricompostas caseras exitosas.
- **Contextualización:** Explica que hoy comenzarán a construir su propia lombricomposta para aprender haciendo.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 45 minutos

• Actividad 1: Planeación del diseño

- **Objetivo:** Diseñar en equipo el montaje de su lombricomposta.
- **Instrucciones:** En grupos, planifican qué materiales usarán y cómo organizarán el contenedor. Usan papel y lápiz para dibujar su diseño.
- **Producto:** Plano o boceto del diseño.
- **Tiempo:** 20 minutos.
- **Rol docente:** Asesora, hace preguntas para mejorar el diseño y fomenta que consideren el aire, la humedad y los residuos que usarán.

• Actividad 2: Construcción inicial

- **Objetivo:** Armar la lombricomposta siguiendo su diseño.
- **Instrucciones:** Usan los materiales disponibles para armar su caja con tierra, residuos y lombrices (si las hay) en un área asignada.
- **Producto:** Lombricomposta armada.
- **Tiempo:** 25 minutos.
- **Rol docente:** Supervisa, garantiza seguridad, fomenta el cuidado de las lombrices y el trabajo colaborativo.

Diferenciación: Estudiantes que terminan rápido pueden diseñar etiquetas para su lombricomposta; quienes necesitan apoyo reciben instrucciones visuales y acompañamiento cercano.

Transición: El docente anuncia que en la próxima sesión registrarán el proceso de transformación de los residuos.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 5 minutos

- **Síntesis:** Cada grupo explica brevemente su diseño y lo que esperan lograr.
- **Reflexión metacognitiva:** "¿Qué fue lo más divertido o difícil al armar la lombricomposta?"
- **Retroalimentación:** El docente valora la creatividad y el esfuerzo.
- **Transferencia:** Invita a observar la lombricomposta diariamente y traer anotaciones para la siguiente sesión.

Sesión 3: Investigamos el proceso de descomposición y producción de composta

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 10 minutos

- **Docente:** Pregunta: "¿Qué cambios notaron en su lombricomposta después de unos días?"
- **Estudiantes:** Comparten observaciones y anotaciones.
- **Motivación:** Muestra imágenes y time-lapse del proceso de descomposición.
- **Contextualización:** Explica que hoy aprenderán qué pasa dentro de la lombricomposta y cómo se relaciona con la naturaleza.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 45 minutos

- **Actividad 1: Observación y registro**
 - **Objetivo:** Observar cambios físicos en la lombricomposta y registrar datos.
 - **Instrucciones:** En grupos, examinan su lombricomposta, toman notas y dibujan lo que ven.
 - **Producto:** Cuaderno de observaciones con dibujos y apuntes.
 - **Tiempo:** 20 minutos.
 - **Rol docente:** Formula preguntas: "¿Qué cambios ven en el color, olor, textura? ¿Dónde están las lombrices?"
- **Actividad 2: Experimento sencillo**
 - **Objetivo:** Comprender la importancia del aire y la humedad para la descomposición.
 - **Instrucciones:** Realizan dos mini experimentos con residuos en frascos: uno cerrado herméticamente y otro abierto; observan diferencias durante la sesión y anotan predicciones.
 - **Producto:** Registro de predicciones y primeras observaciones.
 - **Tiempo:** 25 minutos.
 - **Rol docente:** Facilita la experimentación, guía la formulación de hipótesis y estimula la curiosidad.

Diferenciación: Estudiantes avanzados pueden proponer variables para el experimento; estudiantes que requieren apoyo reciben preguntas de contraste para facilitar la observación.

Transición: Se comenta que en la próxima sesión analizarán los beneficios sociales y ambientales de estos sistemas.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 5 minutos

- **Síntesis:** Realizan un resumen en 3 ideas sobre lo aprendido acerca de la descomposición y lo que necesitan las lombricompostas para funcionar bien.
- **Reflexión metacognitiva:** "¿Cómo ayudan las lombrices a transformar la basura? ¿Por qué es importante cuidar el aire y la humedad?"

- **Retroalimentación:** El docente reconoce y aclara dudas.
- **Transferencia:** Invita a compartir en casa lo aprendido para sensibilizar a la familia.

Sesión 4: Conociendo el biodigestor y su impacto social y ambiental

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 10 minutos

- **Docente:** Presenta una breve historia o cuento ilustrado sobre una familia que usa un biodigestor para aprovechar sus residuos.
- **Estudiantes:** Escuchan y comentan.
- **Motivación:** Proponen qué ventajas creen que tiene usar biodigestores.
- **Contextualización:** Se conecta con situaciones de su comunidad donde el manejo de residuos es un problema.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 45 minutos

- **Actividad 1: Construcción de un modelo sencillo de biodigestor**
 - **Objetivo:** Entender el funcionamiento básico del biodigestor mediante la construcción de un modelo con botellas.
 - **Instrucciones:** En grupos, siguen instrucciones paso a paso para armar un biodigestor con botellas, tubos y residuos orgánicos.
 - **Producto:** Modelo funcional de biodigestor.
 - **Tiempo:** 30 minutos.
 - **Rol docente:** Acompaña, motiva, señala aspectos importantes del diseño y funcionamiento.
- **Actividad 2: Debate y análisis**
 - **Objetivo:** Reflexionar sobre los beneficios sociales y ambientales del biodigestor.
 - **Instrucciones:** En plenaria, cada grupo comenta qué ventajas identificaron y cómo podría ayudar a su comunidad.
 - **Producto:** Lista colectiva de beneficios.
 - **Tiempo:** 15 minutos.
 - **Rol docente:** Modera, conecta ideas con la realidad social y ambiental local.

Diferenciación: Quienes terminan antes pueden ilustrar un cartel con beneficios del biodigestor; quienes necesitan apoyo reciben preguntas guía para participar en el debate.

Transición: Se anticipa que en la siguiente sesión conectarán matemática y arte para comunicar sus aprendizajes.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 5 minutos

- **Síntesis:** Resumen oral sobre el impacto del biodigestor y lombricomposta.
- **Reflexión metacognitiva:** "¿Cómo ayudaría un biodigestor a nuestra comunidad? ¿Qué aprendí hoy sobre el cuidado del medio ambiente?"
- **Retroalimentación:** El docente reconoce aportaciones y motiva a seguir investigando.
- **Transferencia:** Se invita a pensar en cómo usarán lo aprendido para crear un proyecto artístico o matemático.

Sesión 5: Comunicar y representar nuestro proyecto STEAM

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 10 minutos

- **Docente:** Recuerda los aprendizajes y presenta ejemplos de carteles, maquetas y gráficos para comunicar ideas.
- **Estudiantes:** Comentan qué tipo de representación les gustaría hacer.
- **Motivación:** Explica que hoy usarán el arte y la matemática para crear su presentación del proyecto.
- **Contextualización:** Señala que comunicar es clave para compartir lo aprendido con familiares y comunidad.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 45 minutos

• Actividad 1: Creación de infografías o carteles

- **Objetivo:** Representar visualmente el proceso y beneficios de lombricomposta y biodigestor.
- **Instrucciones:** En grupos, diseñan un cartel o infografía con dibujos, textos y datos importantes.
- **Producto:** Cartel o infografía grupal.
- **Tiempo:** 30 minutos.
- **Rol docente:** Apoya en la organización de ideas y uso de recursos.

• Actividad 2: Cálculos matemáticos básicos

- **Objetivo:** Aplicar matemáticas para calcular cantidades de residuos y tiempos de descomposición.
- **Instrucciones:** Resuelven problemas sencillos relacionados con la cantidad de residuos que pueden procesar y cuánto compost podrían obtener.
- **Producto:** Registro de cálculos y respuestas.
- **Tiempo:** 15 minutos.
- **Rol docente:** Guía en la resolución y fomenta la aplicación práctica de la matemática.

Diferenciación: Para quienes avanzan rápido, propondrán preguntas matemáticas adicionales; para quienes necesitan apoyo, se les ofrece ejemplos resueltos y apoyo individual.

Transición: Se prepara a los estudiantes para presentar sus trabajos en la sesión final.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 5 minutos

- **Síntesis:** Breve presentación de avances por parte de algunos grupos.
- **Reflexión metacognitiva:** "¿Cómo ayudó el arte y la matemática a entender mejor nuestro proyecto?"
- **Retroalimentación:** Reconocimiento del esfuerzo y creatividad.
- **Transferencia:** Invitación a preparar la presentación final para compartir con la comunidad escolar.

Sesión 6: Presentamos y reflexionamos sobre nuestro proyecto ambiental STEAM

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 10 minutos

- **Docente:** Da la bienvenida y explica que hoy compartirán todo lo aprendido y construido.
- **Estudiantes:** Se preparan para presentar en grupos.
- **Motivación:** Se enfatiza la importancia de comunicar para inspirar a otros.
- **Contextualización:** Se conecta con la responsabilidad social y ambiental vista en la Nueva Escuela Mexicana.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 45 minutos

• Actividad 1: Presentación grupal

- **Objetivo:** Comunicar el proceso, resultados y aprendizajes del proyecto.
- **Instrucciones:** Cada grupo expone su cartel, modelo, y explica su experiencia y beneficios.
- **Producto:** Presentación oral y visual.
- **Tiempo:** 35 minutos.
- **Rol docente:** Escucha, hace preguntas para profundizar y promueve que los demás grupos aporten comentarios respetuosos.

• Actividad 2: Evaluación y reflexión final

- **Objetivo:** Reflexionar sobre el trabajo realizado y su impacto personal.
- **Instrucciones:** Individualmente, cada estudiante responde en su cuaderno: "¿Qué aprendí? ¿Cómo puedo ayudar a cuidar el planeta ahora?"
- **Producto:** Respuesta escrita corta.
- **Tiempo:** 10 minutos.
- **Rol docente:** Recolecta reflexiones y brinda retroalimentación positiva.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 5 minutos

- **Síntesis:** Se hace un resumen colectivo de los aprendizajes más importantes.
- **Reflexión metacognitiva:** "¿Cómo cambió mi forma de ver la basura y el cuidado del medio ambiente?"
- **Retroalimentación:** El docente felicita el trabajo y anima a continuar con hábitos responsables.

- **Transferencia:** Se propone compartir lo aprendido con la familia y participar en actividades de reciclaje y compostaje en la escuela o comunidad.

Evaluación

Tipo de evaluación:

- **Diagnóstica:** Sesión 1, durante la formulación de preguntas para conocer conocimientos previos.
- **Formativa:** Durante todas las sesiones, en la observación de participación, registros y construcción de materiales.
- **Sumativa:** Sesión 6, presentación final y reflexión escrita individual.

Criterios de evaluación:

- Capacidad para formular preguntas relevantes sobre lombricomposta y biodigestores (Objetivo 2).
- Participación activa en el diseño y construcción de modelos (Objetivo 3).
- Comprensión del proceso de descomposición y su importancia ambiental (Objetivo 1 y 4).
- Aplicación de cálculos matemáticos sencillos relacionados con el proyecto (Objetivo 5).
- Habilidad para comunicar ideas y resultados de forma clara y creativa (Objetivo 5).

Instrumentos sugeridos:

- Lista de cotejo para participación y habilidades en la construcción.
- Rúbrica para evaluar presentaciones orales y visuales.
- Cuaderno de registro de observaciones y reflexiones.
- Autoevaluación breve al final del proyecto.

Evidencias de aprendizaje:

- Listas de preguntas formuladas.
- Diseños y modelos de lombricomposta y biodigestor.
- Cuadernos de observación con registros y dibujos.
- Carteles e infografías creados.
- Presentaciones orales y reflexiones escritas finales.