

Guardianes del Ecosistema: La Expedición de los Factores Vivos y No Vivos Área: Ciencias Naturales Asignatura: Ciencias Naturales y Educación Ambiental Nivel: Educación primaria, adaptable para estudiantes de 6 a 11 años Duración sugerida: Entre 8 y 10 sesiones de 45 a 60 minutos Tipo de gamificación: Gamificación de contenido. Los estudiantes aprenden los conceptos de ecosistema, factores bióticos y abióticos, características de los seres vivos y relaciones ecológicas mientras participan en una misión de exploración, clasificación, construcción y defensa de ecosistemas. Pregunta guía: ¿Cómo interactúan los seres vivos y los elementos no vivos para mantener el equilibrio de un ecosistema?

Gamificación de Contenido | Ciencias Naturales | Tema: ANIMALES BIOTICOS Y ABIOTICOS

Contexto Narrativo

Ambientación general: El planeta en peligro

En un lugar muy lejano, aunque parecido a nuestro propio planeta, existe un mundo llamado **Eco-Tierra**. Este planeta está formado por muchos ecosistemas: bosques, desiertos, ríos, mares, praderas, montañas y humedales. Durante miles de años, sus habitantes vivieron en equilibrio. Las plantas producían alimento y oxígeno, los animales encontraban refugio y alimento, los hongos y microorganismos ayudaban a descomponer los restos, y elementos como el agua, el aire, la luz solar, el suelo y la temperatura permitían que la vida existiera.

Sin embargo, una tormenta espacial llamada **La Niebla del Desorden** atravesó Eco-Tierra. La tormenta no destruyó completamente los ecosistemas, pero mezcló sus registros y apagó los sensores que mostraban cómo funcionaba cada lugar. Los mapas quedaron incompletos, los animales aparecieron sin información sobre sus hogares y los elementos abióticos dejaron de estar relacionados con los seres vivos que necesitaban de ellos. En algunos lugares se confundió el

agua con un ser vivo; en otros, se pensó que un animal podía vivir sin alimento, aire, refugio o una temperatura adecuada.

Para recuperar el equilibrio, el **Consejo de Guardianes del Ecosistema** ha enviado un mensaje a la clase. El Consejo necesita un nuevo equipo de exploradores científicos capaces de observar, clasificar, investigar, explicar y proponer soluciones. Ese equipo será la propia clase. Cada estudiante se convertirá en un **Guardián o Guardiana del Ecosistema** y tendrá la responsabilidad de ayudar a reconstruir los ecosistemas de Eco-Tierra.

Roles de los estudiantes

Los estudiantes pueden trabajar individualmente en algunos retos y en equipos de cuatro o cinco integrantes en las misiones principales. Cada equipo recibe el nombre de una expedición. Algunos nombres posibles son **Brigada Selva Viva, Exploradores del Agua, Defensores de la Montaña, Guardianes del Desierto y Equipo Arrecife**.

Dentro de cada equipo se distribuyen roles. Los roles deben rotarse en cada sesión para que todos participen y desarrollen distintas competencias. El **observador o explorador** identifica pistas, imágenes, objetos y seres vivos. El **clasificador** decide si una tarjeta representa un factor biótico o abiótico y explica la decisión. El **cartógrafo** organiza la información en mapas, diagramas o murales. El **portavoz** comunica las respuestas del equipo. El **cuidador del equilibrio** revisa que las propuestas respeten las relaciones entre los seres vivos y los elementos no vivos.

En los grupos de menor edad, el docente puede asignar solo tres roles: **mirador, organizador y cuentacientífico**. En los grupos de mayor edad se pueden incluir funciones más complejas, como analista de relaciones, investigador de fuentes y verificador de evidencias.

La misión principal

La misión de los Guardianes consiste en completar cuatro grandes tareas. Primero, deben recuperar el **Archivo de la Vida**, diferenciando los factores bióticos de los abióticos. Después tienen que reconstruir el **Mapa de los Ecosistemas**, relacionando cada ser vivo con el lugar donde puede vivir. Luego deben reparar la **Red de Relaciones**, explicando cómo se conectan los seres vivos entre sí y con elementos como el agua, la luz, el aire, el suelo y la temperatura. Finalmente, deberán superar el **Desafío del Equilibrio**, en el que tendrán que responder qué ocurriría si cambia o desaparece uno de los componentes del ecosistema.

La clase no compite para eliminar a otros equipos. Todos los equipos trabajan para alcanzar una meta común: reunir suficientes **Semillas de Equilibrio** para salvar Eco-Tierra. Puede existir una clasificación amistosa de puntos, pero el logro principal es colectivo. Esta decisión permite que la experiencia sea inclusiva y evita que un estudiante que necesita más apoyo quede etiquetado como “perdedor”.

Conexión con el aprendizaje

La narrativa se conecta directamente con los objetivos de Ciencias Naturales. Cuando los estudiantes clasifican tarjetas de animales, plantas, hongos y microorganismos, reconocen los **factores bióticos**, es decir, los seres vivos o componentes vivos de un ecosistema. Cuando identifican el agua, la luz, el aire, las rocas, el suelo, la humedad y la temperatura, reconocen los **factores abióticos**, que son elementos no vivos que influyen en la vida.

El juego también permite comprender que los seres vivos no están aislados. Un cactus presenta estructuras que le permiten vivir en lugares secos; un pez posee características relacionadas con la vida en el agua; un oso polar tiene adaptaciones para soportar bajas temperaturas; una planta necesita luz, agua, aire y nutrientes del suelo. De esta forma, los estudiantes relacionan la estructura con la función y comprenden que cada ser vivo ocupa un lugar y cumple una función dentro del ecosistema.

La historia evita presentar el ecosistema como una simple lista de seres vivos. Cada reto exige establecer relaciones. El equipo no gana solo por nombrar un animal, sino por explicar qué necesita, dónde vive, cómo obtiene alimento, qué elemento abiótico es importante para él y qué otros organismos se relacionan con él. Por ejemplo, no basta con decir “el conejo es biótico”. El estudiante puede explicar: “El conejo es un ser vivo; necesita aire, agua, alimento y refugio. En una pradera se alimenta de plantas y puede servir de alimento a otros animales”.

Inicio de la aventura

La experiencia comienza con el docente entrando al aula con una caja, sobre o mochila marcada con el símbolo del Consejo de Guardianes. Dentro hay un mensaje, varias tarjetas mezcladas y una botella o recipiente con una etiqueta que dice **Semillas de Equilibrio**. El docente lee el mensaje con voz de misión:

“Guardianes de la clase: Eco-Tierra ha perdido el equilibrio. Los registros de los seres vivos y de los elementos no vivos se han mezclado. Necesitamos científicos capaces de observar, hacer preguntas y explicar cómo funciona cada ecosistema. Si logran superar las misiones, recuperarán las Semillas de Equilibrio y podrán convertirse en Guardianes Oficiales de la Naturaleza”.

A continuación, el docente muestra una imagen de un ecosistema cercano a la realidad de los estudiantes, como un parque, una playa, una finca, un bosque o un río. Pregunta: “¿Qué elementos observan? ¿Cuáles están vivos? ¿Cuáles no están vivos? ¿Podrían existir los animales sin agua, luz o aire?”. Las respuestas iniciales no se corrigen de inmediato. Se registran en un panel llamado **Hipótesis de los Guardianes**. Al final de la aventura, los estudiantes vuelven a ese panel y revisan cómo cambiaron sus ideas.

Progresión narrativa

La historia se desarrolla por niveles. En el **Nivel 1: Detectives de la Vida**, los estudiantes aprenden a diferenciar factores bióticos y abióticos. En el **Nivel 2: Cartógrafos de Ecosistemas**, investigan ecosistemas y sus componentes. En el **Nivel 3: Ingenieros de Adaptaciones**, analizan las características de los seres vivos y las relacionan con sus funciones. En el **Nivel 4: Tejedores de Relaciones**, construyen cadenas o redes sencillas de alimentación y dependencia. En el **Nivel 5: Guardianes del Equilibrio**, resuelven problemas ambientales y defienden una propuesta.

Cada nivel termina con una ceremonia breve. El equipo recibe una insignia, una semilla de equilibrio o una pieza de un mural colectivo. Las piezas juntas forman un gran ecosistema de la clase. Así, los estudiantes pueden observar visualmente que cada misión aporta una parte al objetivo final.

Final de la aventura

La historia concluye cuando los estudiantes presentan el **Plan de Restauración de Eco-Tierra**. Cada equipo explica un ecosistema, muestra sus factores bióticos y abióticos, describe al menos dos relaciones entre los componentes y plantea una acción para conservar el equilibrio. El Consejo de Guardianes responde mediante una carta de reconocimiento o un mensaje proyectado en el aula.

El cierre no presenta una solución mágica. El docente explica que los ecosistemas necesitan observación y cuidado permanente. Las Semillas de Equilibrio simbolizan los conocimientos, actitudes y acciones que permiten proteger el ambiente. Los estudiantes reciben el título simbólico de **Guardianes del Ecosistema** no por acumular más puntos que los demás, sino por demostrar que pueden observar, comunicar y actuar con responsabilidad.

Mecánicas de Juego

1. Sistema de puntos: Semillas de Equilibrio

La moneda principal del juego son las **Semillas de Equilibrio**. Pueden representarse con frijoles, tapas de botella, piedras pintadas, círculos de cartulina, pegatinas o puntos registrados en un tablero. Cada equipo cuenta con un recipiente o sobre donde guarda sus semillas.

Las semillas se obtienen por evidencias concretas de aprendizaje y no por comportamientos superficiales. El docente entrega semillas cuando un estudiante o equipo clasifica correctamente un elemento y justifica su decisión, establece una relación ecológica, utiliza una evidencia de observación, escucha y mejora una respuesta o comunica una explicación clara.

- **1 semilla:** participación pertinente, pregunta interesante, observación detallada o clasificación correcta con apoyo.
- **2 semillas:** explicación correcta de una idea científica, relación entre un ser vivo y un factor abiótico o colaboración efectiva.
- **3 semillas:** resolución de un reto complejo, uso de varias evidencias, explicación de una cadena de relaciones o mejora significativa de una propuesta.
- **5 semillas:** producto final completo, creativo, científicamente correcto y presentado con claridad.

La clase necesita alcanzar una meta común, por ejemplo, **120 semillas**. La meta puede ajustarse según el número de estudiantes y la duración. En una clase de 25 estudiantes, una meta de 100 a 150 semillas resulta alcanzable. El docente muestra el avance en un termómetro de cartulina dividido en cinco zonas: Bosque en recuperación, Río despierto, Pradera protegida, Océano equilibrado y Eco-Tierra restaurada.

2. Niveles de progresión

La progresión se organiza en cinco niveles. No se recomienda bloquear completamente las actividades por nivel, pero sí utilizar cada nivel como una secuencia de complejidad.

- **Nivel 1: Detectives de la Vida.** Identificación y clasificación de factores bióticos y abióticos.
- **Nivel 2: Cartógrafos de Ecosistemas.** Reconocimiento de ecosistemas y organización de sus componentes.
- **Nivel 3: Ingenieros de Adaptaciones.** Relación entre estructura, característica y función de los seres vivos.

- **Nivel 4: Tejedores de Relaciones.** Explicación de necesidades, alimentación, refugio, competencia, cooperación y dependencia.
- **Nivel 5: Guardianes del Equilibrio.** Análisis de cambios en el ecosistema, toma de decisiones y comunicación de propuestas.

Para avanzar, cada equipo debe completar la evidencia principal de un nivel y obtener al menos una retroalimentación del docente o de otro equipo. Si un equipo necesita más tiempo, puede permanecer en el nivel mientras recibe apoyos. La progresión no debe convertirse en una carrera que deje atrás a los estudiantes.

3. Insignias

Las insignias son reconocimientos visibles asociados con aprendizajes específicos. Pueden elaborarse con cartulina, dibujarse en un pasaporte científico o crearse como sellos digitales.

- **Insignia Ojo de Explorador:** identifica con atención detalles del entorno y formula una observación.
- **Insignia Clasificador Biótico-Abiótico:** distingue correctamente elementos vivos y no vivos y explica la diferencia.
- **Insignia Cartógrafo de Ecosistemas:** representa un ecosistema incluyendo factores bióticos y abióticos.
- **Insignia Constructor de Relaciones:** explica cómo dos o más componentes dependen unos de otros.
- **Insignia Ingeniero de Adaptaciones:** relaciona una estructura de un ser vivo con su función o utilidad.
- **Insignia Voz de la Naturaleza:** comunica una explicación clara, escucha preguntas y responde con respeto.
- **Insignia Guardián del Equilibrio:** propone una acción realista para cuidar un ecosistema.

Las insignias no se entregan únicamente por obtener la respuesta correcta. También pueden reconocerse procesos importantes, como revisar un error, pedir una explicación, incorporar la idea de un compañero o usar vocabulario científico.

4. Retos y cartas de misión

Cada actividad utiliza cartas de misión. Una carta debe incluir el nombre del reto, el objetivo, los materiales, la acción que debe realizar el equipo y la evidencia esperada. Por ejemplo: “Encuentren cinco elementos del patio escolar. Clasifíquenlos como bióticos o abióticos. Elijan dos y expliquen cómo se relacionan”.

Las cartas pueden tener tres niveles de dificultad:

- **Carta verde:** reconocer, nombrar, señalar o clasificar.
- **Carta amarilla:** comparar, relacionar, ordenar o explicar.
- **Carta roja:** analizar un cambio, justificar una decisión, crear una solución o defender una propuesta.

El docente puede asignar cartas verdes a estudiantes que necesitan apoyo, amarillas a quienes están consolidando el aprendizaje y rojas a quienes requieren mayor desafío. También puede permitir que los equipos elijan cartas. La elección fomenta la autonomía, pero todos deben completar al menos una misión de cada color durante la experiencia.

5. Recompensas

Las recompensas principales son de progreso, reconocimiento y acceso a nuevas posibilidades. No se recomienda utilizar premios costosos ni relacionar siempre el aprendizaje con objetos materiales.

- Elegir el nombre o símbolo de la próxima expedición.
- Decidir qué ecosistema se representará en el mural colectivo.
- Obtener cinco minutos para observar una imagen, libro o video de naturaleza.
- Escoger entre dos materiales para construir una maqueta.
- Recibir una tarjeta de ayuda científica.
- Ser el equipo que inaugura una nueva misión.
- Exponer el producto en un espacio destacado del aula.
- Recibir una carta de reconocimiento para el portafolio.

Las tarjetas de ayuda son recompensas especialmente útiles. Algunas dicen “Pide una pista al docente”, “Consulta el banco de palabras”, “Observa una imagen ampliada” o “Pregunta a otro equipo y luego explica con tus propias palabras”. Se pueden otorgar a un equipo que haya colaborado, revisado un error o mostrado perseverancia.

6. Retroalimentación inmediata

La retroalimentación ocurre durante la actividad, no únicamente al final. El docente utiliza tres tipos de respuesta:

- **Retroalimentación de confirmación:** “La clasificación es correcta porque el agua no está viva, pero permite que muchos seres vivos sobrevivan”.
- **Retroalimentación de pregunta:** “¿Qué evidencia te hace pensar que ese elemento es biótico? ¿Puede crecer, reproducirse o necesitar alimento?”.
- **Retroalimentación de mejora:** “Ya identificaron que el pez vive en el agua. Ahora agreguen qué característica de su cuerpo le ayuda a desplazarse”.

También se utiliza un código de colores. El color verde significa “la explicación tiene evidencias”; el amarillo significa “falta una relación o una precisión”; el azul significa “la idea es creativa y puede desarrollarse”; el rojo significa “hay una confusión que debemos investigar”. El código no se utiliza para etiquetar al estudiante, sino para indicar el siguiente paso de aprendizaje.

7. Pasaporte del Guardián

Cada estudiante recibe un pequeño pasaporte de cartulina. Contiene su nombre, equipo, nivel actual, espacio para insignias y tres preguntas de reflexión por sesión: “¿Qué descubrí?”, “¿Qué relación pude explicar?” y “¿Qué pregunta nueva apareció?”. El pasaporte sirve como registro individual y permite que el docente observe aprendizajes que no siempre se evidencian en el producto grupal.

8. Eventos especiales

Para mantener el interés, el docente puede introducir eventos narrativos. Por ejemplo, aparece una “lluvia intensa” que obliga a los equipos a analizar qué cambios produce el exceso de agua; llega una “ola de calor” para estudiar temperatura y disponibilidad de agua; aparece un “animal invasor” para conversar sobre competencia; o se encuentra

un “rastreo desconocido” que exige investigar qué ser vivo pudo dejarlo.

Estos eventos no deben utilizarse para castigar. Son oportunidades de análisis. Cada evento incluye una pregunta, dos o tres recursos y una decisión. El equipo puede ganar semillas si fundamenta su respuesta, aunque la decisión no coincida con la que el docente esperaba, siempre que esté respaldada por evidencias y pueda revisarse.

Actividades Gamificadas

Actividad 1. El mensaje de Eco-Tierra

Propósito: activar conocimientos previos, presentar la narrativa y formular preguntas sobre los ecosistemas.

Tiempo estimado: 45 minutos.

Materiales: caja o sobre de misión, mensaje del Consejo de Guardianes, imagen grande de un ecosistema, papelógrafo, notas adhesivas, marcadores, pasaportes del Guardián y una primera tarjeta de misión.

Preparación: el docente coloca la caja en un lugar visible y prepara una imagen de un ecosistema cercano o conocido por el grupo. Conviene seleccionar una imagen con elementos diversos: animales, plantas, suelo, agua, luz, rocas y construcciones humanas.

Desarrollo paso a paso:

- El docente reúne a los estudiantes y presenta la caja de Eco-Tierra. Lee el mensaje con entonación de aventura.
- Se forman equipos de cuatro o cinco estudiantes. Cada equipo elige un nombre, un símbolo y un responsable inicial de leer las instrucciones.
- El docente muestra la imagen del ecosistema y pide que los estudiantes observen en silencio durante un minuto.
- Cada estudiante escribe o dibuja tres elementos que observa. Los estudiantes de menor edad pueden usar dibujos; los mayores pueden escribir nombres y características.
- En equipo, comparan sus observaciones y las colocan en dos columnas provisionales: “parece vivo” y “parece no vivo”. Se aclara que son hipótesis iniciales.
- El docente pregunta: “¿Qué necesita cada ser vivo para vivir? ¿Qué elementos del lugar ayudan a que exista vida? ¿Todos los animales podrían vivir en este lugar?”.
- Las respuestas se registran en el mural de hipótesis. No se corrigen todos los errores en este momento, porque servirán como punto de comparación.
- El equipo completa su primera tarjeta: “Dibuja o escribe un ecosistema e incluye al menos tres seres vivos y tres elementos no vivos”.
- Por participar con observaciones y preguntas, cada estudiante puede recibir una semilla individual simbólica. Si el equipo justifica una relación, obtiene dos semillas para su recipiente.
- Al finalizar, cada estudiante escribe en su pasaporte una pregunta que desea investigar.

Integración con las mecánicas: esta actividad inaugura el pasaporte, permite elegir nombres de equipo y entrega las primeras semillas. También desbloquea la insignia Ojo de Explorador para quienes realizan observaciones detalladas y formulan preguntas relevantes.

Ejemplos de respuestas esperadas: “Veo árboles, pájaros, hormigas, tierra, agua, piedras y luz solar”. “El pájaro necesita árboles para refugiarse, aire para respirar, agua y alimento”.

Adaptación: para estudiantes pequeños, el docente puede entregar pictogramas. Para estudiantes mayores, se puede pedir que distingan entre un ser vivo y un resto de un ser vivo, como una hoja seca o un tronco caído, y conversar sobre que, aunque ya no esté vivo, puede formar parte de procesos del ecosistema.

Actividad 2. Detectives bióticos y abióticos

Propósito: identificar y clasificar componentes bióticos y abióticos utilizando criterios científicos.

Tiempo estimado: 60 minutos.

Materiales: tarjetas con imágenes o palabras, dos aros o carteles con las categorías “biótico” y “abiótico”, sobres, hojas de registro, lápices, lupas opcionales y tarjetas de pista.

Preparación: el docente prepara entre 30 y 40 tarjetas. Algunas representan animales, plantas, hongos y microorganismos; otras muestran agua, aire, luz solar, suelo, rocas, temperatura, humedad y minerales. Conviene incluir tarjetas que provoquen discusión, como una semilla, un huevo, una hoja caída, una concha, un tronco y una estatua de animal.

Desarrollo paso a paso:

- El docente explica que La Niebla del Desorden mezcló las tarjetas del Archivo de la Vida.
- Cada equipo recibe un sobre con diez tarjetas. Durante la primera ronda no puede consultar a otros equipos.
- El clasificador coloca cada tarjeta en la zona biótica o abiótica, mientras el observador describe qué aparece en la imagen.
- Antes de fijar una tarjeta, el equipo debe completar oralmente la frase: “Creemos que es _____ porque _____”.
- El cartógrafo registra tres tarjetas que generaron dudas y escribe la pregunta correspondiente.
- Cuando terminan, los equipos recorren una galería de clasificación. Observan cómo clasificaron otros grupos y colocan una nota adhesiva con un signo de acuerdo, duda o pregunta.
- El docente reúne al grupo y revisa las tarjetas discutibles. Explica que los factores bióticos son componentes vivos o relacionados con los seres vivos, mientras que los factores abióticos son elementos no vivos del ambiente.
- Se entrega una carta de pista a cada equipo. La pista puede decir: “¿Puede crecer?”, “¿Necesita alimento?”, “¿Respira o realiza funciones vitales?” o “¿Es un elemento físico o químico del ambiente?”.
- Cada equipo corrige las clasificaciones necesarias y escribe una explicación final para dos tarjetas.
- Se realiza una ronda relámpago. El docente levanta una tarjeta y los equipos muestran una tarjeta verde para biótico o azul para abiótico. Después, un equipo explica la respuesta.

Integración con las mecánicas: cada clasificación justificada vale una semilla. La corrección razonada de un error también vale una semilla, porque se reconoce la mejora. Los equipos que explican criterios y no solo adivinan reciben la insignia Clasificador Biótico-Abiótico.

Ejemplos concretos: el agua es abiótica, pero es necesaria para los animales y plantas; un árbol es biótico; la luz solar es abiótica; un hongo es biótico; la temperatura es abiótica; una roca es abiótica; una semilla contiene vida y

puede convertirse en una planta, por lo que se analiza como parte de un ser vivo.

Corrección conceptual importante: se aclara que “animal biótico” es una forma simplificada de hablar, pero lo más preciso es decir “los animales son factores bióticos o componentes bióticos”. Los elementos abióticos no son animales; son condiciones y elementos no vivos del ecosistema.

Actividad 3. Expedición al ecosistema cercano

Propósito: observar un espacio real, reconocer sus componentes y relacionarlos con el ambiente.

Tiempo estimado: 60 minutos, más 20 minutos opcionales de organización posterior.

Materiales: hojas de campo, portapapeles o cartón, lápices, colores, lupas, cinta métrica opcional, cámara de tableta o celular bajo supervisión, bolsas para recoger residuos únicamente si el docente lo autoriza, y chalecos o distintivos de exploradores.

Preparación y seguridad: se selecciona el patio, jardín, parque escolar o una zona segura. No se permite arrancar plantas, tocar animales, probar sustancias ni acercarse a nidos o insectos desconocidos. Si no es posible salir, se crea un ecosistema simulado con objetos, fotografías, ramas caídas y recipientes con agua y piedras.

Desarrollo paso a paso:

- El docente entrega a cada equipo una hoja de campo con cuatro apartados: “seres vivos observados”, “elementos no vivos”, “relaciones posibles” y “preguntas”.
- Los equipos reciben una misión específica. Por ejemplo, identificar tres factores bióticos, cuatro abióticos y dos relaciones entre ellos.
- Durante cinco minutos observan sin hablar. Luego realizan un dibujo panorámico del lugar.
- El observador señala plantas, animales pequeños, hongos visibles o evidencias de vida, como huellas, excrementos, nidos o hojas mordidas. Se explica que una evidencia no siempre permite afirmar con seguridad qué animal estuvo allí; debe registrarse como posibilidad.
- El clasificador ubica elementos como luz, sombra, aire, humedad, suelo, piedras, temperatura aproximada y agua.
- El cuidador del equilibrio busca relaciones. Puede usar preguntas como: “¿Qué ser vivo usa este árbol?”, “¿Qué ocurriría si el suelo estuviera completamente seco?”, “¿Dónde encuentra alimento este insecto?”.
- El cartógrafo dibuja flechas entre algunos componentes. Por ejemplo: “luz solar → planta”, “planta → mariposa”, “suelo húmedo → lombriz”.
- Los estudiantes toman fotografías, si está permitido, sin publicar rostros ni datos personales.
- De regreso al aula, cada grupo organiza la evidencia en un mini informe de campo. Debe incluir título, dibujo, lista de factores bióticos, lista de factores abióticos y dos relaciones justificadas.
- Los equipos intercambian informes. El equipo lector coloca una semilla por cada evidencia clara y escribe una pregunta para mejorar el informe.

Integración con las mecánicas: se otorgan semillas por evidencias observables, preguntas curiosas y relaciones justificadas. El equipo puede desbloquear la insignia Ojo de Explorador y avanzar al Nivel 2 si completa el informe.

Ejemplo de informe: “En el jardín encontramos pasto, un árbol, hormigas y mariposas. El suelo, la luz, el aire y la humedad son factores abióticos. La mariposa se relaciona con las flores porque obtiene alimento. El árbol ofrece sombra y refugio a algunos animales”.

Actividad 4. El pasaporte de los ecosistemas

Propósito: identificar tipos de ecosistemas y reconocer los seres vivos y factores abióticos que los caracterizan.

Tiempo estimado: 75 minutos.

Materiales: estaciones con imágenes o textos breves de bosque, desierto, río, mar, pradera y humedal; mapas sencillos; tarjetas de animales y plantas; tarjetas de clima; hojas de pasaporte; pegatinas y sobres de misión.

Preparación: se organizan seis estaciones. Cada una tiene una imagen grande, tres o cuatro datos y un conjunto de tarjetas. Por ejemplo, la estación del desierto puede incluir cactus, lagartija, escorpión, arena, poca lluvia, altas temperaturas durante el día y noches frías.

Desarrollo paso a paso:

- Cada equipo recibe un “Pasaporte de Ecosistemas” con seis casillas.
- En cada estación debe completar una prueba diferente. En el bosque, clasifica organismos y elementos abióticos. En el desierto, relaciona adaptaciones con la escasez de agua. En el río, ordena las zonas de corriente y refugio. En el mar, explica la importancia de la luz y la salinidad. En la pradera, construye una cadena alimentaria sencilla. En el humedal, identifica la importancia del agua y del suelo húmedo.
- Los equipos disponen de ocho o diez minutos por estación y se desplazan al escuchar una señal.
- En cada estación, el portavoz debe explicar una respuesta antes de recibir el sello o pegatina.
- Si aparece una palabra desconocida, el equipo la registra en el “Diccionario de la Expedición” y formula una hipótesis antes de consultar el significado.
- Al terminar el recorrido, cada estudiante elige el ecosistema que más le despertó curiosidad y dibuja un organismo que podría vivir allí.
- El equipo organiza todas las respuestas en un mapa comparativo: tipo de ecosistema, factores abióticos, seres vivos, adaptaciones y riesgos posibles.

Integración con las mecánicas: cada estación completada entrega una semilla y un sello. La finalización de cuatro estaciones desbloquea el Nivel 2; las seis estaciones permiten obtener la insignia Cartógrafo de Ecosistemas. Las tarjetas amarillas y rojas se incorporan para diferenciar la dificultad.

Ejemplo de reto del desierto: “Elige entre un cactus, un nenúfar y un pez. ¿Cuál puede vivir mejor en este ecosistema? Explica qué característica le ayuda”. Una respuesta adecuada sería: “El cactus puede vivir en el desierto porque almacena agua y tiene estructuras que reducen la pérdida de agua”.

Actividad 5. Laboratorio de adaptaciones: estructura y función

Propósito: explicar cómo las características o estructuras de los seres vivos cumplen funciones dentro de un ecosistema.

Tiempo estimado: 60 minutos.

Materiales: imágenes de picos de aves, patas, dientes, hojas, raíces, caparazones, pieles, alas, aletas y colas; objetos sencillos como pinzas, cucharas, vasos, pajillas, guantes, algodón y recipientes con diferentes materiales; fichas de observación.

Preparación: se preparan varias “mesas de laboratorio”. Una mesa puede representar tipos de alimento; otra, formas de desplazamiento; otra, obtención de agua; otra, protección o refugio. Se debe explicar que el modelo no reproduce exactamente la naturaleza, sino que permite formular ideas.

Desarrollo paso a paso:

- El docente presenta el concepto de estructura y función con ejemplos sencillos: “Las aletas ayudan al pez a desplazarse en el agua”; “Las raíces fijan la planta y absorben agua y nutrientes”; “El pico de un ave puede ayudarlo a conseguir determinados alimentos”.
- Los equipos reciben una tarjeta de ser vivo y una tarjeta de desafío. Ejemplos: “Ayuda al pingüino a desplazarse en el agua”, “Ayuda al cactus a conservar agua”, “Ayuda al conejo a detectar peligros”, “Ayuda a la rana a vivir cerca del agua”.
- En la primera mesa, deben escoger un objeto que represente una estructura y explicar qué función podría cumplir.
- En la segunda mesa, comparan dos “estructuras” y deciden cuál se adapta mejor a una situación. Por ejemplo, utilizan pinzas grandes y pequeñas para recoger semillas de distinto tamaño.
- Registran la frase: “La estructura _____ cumple la función de _____, lo que ayuda al ser vivo a _____”.
- Cada grupo revisa la explicación de otro equipo y pregunta: “¿En qué ambiente sería útil esa característica? ¿Qué factor abiótico está relacionado?”.
- El docente introduce una carta de evento. Por ejemplo: “El ambiente se vuelve más seco”, “La temperatura baja mucho” o “El agua se vuelve escasa”. Los equipos deben modificar su explicación.
- Se realiza una presentación rápida de un minuto por equipo.

Integración con las mecánicas: las explicaciones con estructura, función y ambiente reciben tres semillas. Una respuesta creativa y científicamente razonable permite obtener la insignia Ingeniero de Adaptaciones. El uso de materiales concretos favorece la participación de estudiantes pequeños o con dificultades de escritura.

Diferenciación por edad: para 6 a 8 años se puede trabajar con frases incompletas y dibujos. Para 9 a 11 años se puede pedir que distingan entre una adaptación estructural, como el pico o la raíz, y una conducta, como esconderse, migrar o cazar en determinados momentos.

Actividad 6. La red de la vida

Propósito: comprender que los componentes de un ecosistema están conectados mediante relaciones de alimentación, refugio, competencia, cooperación y dependencia.

Tiempo estimado: 60 minutos.

Materiales: tarjetas de sol, agua, suelo, plantas, animales herbívoros, animales carnívoros, hongos y descomponedores; lana o cuerda; etiquetas de flechas; tarjetas de cambio ambiental; cinta adhesiva.

Desarrollo paso a paso:

- Cada estudiante recibe una tarjeta de componente de un ecosistema. En grupos pequeños se recomienda utilizar entre ocho y doce tarjetas.
- El estudiante que tiene la tarjeta del sol se coloca en el centro. Otros estudiantes se ubican alrededor.
- Los participantes conectan las tarjetas con lana y explican la relación. Por ejemplo: “La planta necesita luz solar”; “El conejo se alimenta de la planta”; “El zorro puede alimentarse del conejo”; “Los hongos descomponen restos y devuelven nutrientes al suelo”.
- El docente aclara que las flechas deben tener un significado explicado. No se trata de unir tarjetas al azar.
- Se entrega una tarjeta de evento: “desaparecen muchas plantas”, “hay una sequía”, “disminuyen los insectos”, “se contamina el agua” o “aumenta demasiado la temperatura”.
- El estudiante o equipo afectado retira temporalmente su tarjeta o coloca una señal de alerta. Los demás observan qué conexiones se debilitan.
- El grupo conversa: “¿Quiénes se ven afectados? ¿Qué factor biótico o abiótico cambió? ¿Qué acción podría reducir el problema?”.
- Los estudiantes dibujan en su cuaderno una red de al menos cinco componentes y escriben dos oraciones explicativas.
- Para cerrar, cada equipo presenta una relación que no sea únicamente alimentaria. Puede ser refugio, polinización, competencia por agua, protección o descomposición.

Integración con las mecánicas: cada conexión explicada vale una semilla. El equipo obtiene tres semillas adicionales si puede analizar correctamente el efecto de una modificación. La actividad desbloquea la insignia Constructor de Relaciones.

Precisión pedagógica: se debe evitar que los estudiantes entiendan una cadena alimentaria como una jerarquía de “animales buenos y malos”. Se explica que cada componente cumple un papel y que los depredadores también contribuyen al equilibrio de las poblaciones.

Actividad 7. El juicio de la Niebla del Desorden

Propósito: utilizar evidencias para explicar problemas en un ecosistema y defender una decisión.

Tiempo estimado: 60 minutos.

Materiales: tarjetas de casos, tarjetas de personajes, hojas de argumentos, cartel de “evidencia”, temporizador y fichas de intervención.

Casos sugeridos: un río recibe demasiada basura; se talan árboles de un bosque; una sequía prolongada reduce el agua; se introducen animales que compiten con especies locales; desaparecen polinizadores; una zona húmeda se seca para construir.

Desarrollo paso a paso:

- El docente presenta un caso. Por ejemplo: “En el humedal de Eco-Tierra, el agua ha disminuido y muchas ranas ya no se encuentran. Los habitantes quieren construir una carretera. El Consejo necesita una recomendación”.

- Cada equipo recibe tres tarjetas de personajes: rana, planta del humedal, ave, familia humana, constructor, científico o cuidador del agua. Los personajes sirven para considerar diferentes necesidades, no para representar una obra extensa.
- El equipo identifica el problema y subraya los factores bióticos y abióticos afectados.
- Completa una tabla: “¿Qué cambió?”, “¿A quién afecta?”, “¿Qué relación se altera?”, “¿Qué solución proponemos?” y “¿Qué evidencia apoya nuestra propuesta?”.
- El portavoz presenta la recomendación en dos minutos. Otro equipo formula una pregunta respetuosa.
- El primer equipo puede modificar su propuesta después de escuchar la pregunta. Se otorga una semilla por mejorar una idea a partir de una observación.
- La clase utiliza tres criterios para valorar las propuestas: protege la vida, considera los elementos no vivos y es posible de realizar.

Integración con las mecánicas: es un reto rojo del Nivel 5. Las mejores evidencias obtienen tres semillas, y una propuesta que incluya varias perspectivas puede recibir la insignia Voz de la Naturaleza o Guardián del Equilibrio.

Ejemplo de propuesta: “Recomendamos no construir la carretera sobre la zona húmeda. Se puede buscar otra ruta, proteger el agua y plantar especies nativas. La rana necesita el agua para reproducirse y las plantas del humedal ayudan a mantener el suelo y sirven de refugio”.

Actividad 8. Construcción del ecosistema equilibrado

Propósito: integrar los aprendizajes en una maqueta, mural, diorama o representación visual de un ecosistema.

Tiempo estimado: 90 minutos, divididos en dos sesiones si es necesario.

Materiales: cajas de cartón, cartulina, papel reutilizado, plastilina, colores, pegamento, tijeras, piedras limpias, hojas caídas, palitos, lana, etiquetas, revistas, envases reutilizados, tabletas opcionales y fichas de planificación.

Desarrollo paso a paso:

- Cada equipo elige o recibe un ecosistema: bosque, desierto, río, mar, pradera o humedal.
- Antes de construir, completa un plano. Debe dibujar al menos cuatro factores bióticos, cuatro abióticos y cinco relaciones mediante flechas.
- El equipo selecciona los materiales procurando reutilizar objetos. El docente revisa el plano antes de autorizar la construcción.
- Los estudiantes construyen el espacio físico. Deben diferenciar claramente seres vivos y elementos no vivos mediante etiquetas, colores o símbolos.
- Por cada ser vivo incorporado, agregan una ficha que indique una característica, una función y un factor abiótico importante.
- Por cada relación representada, escriben una oración. Ejemplo: “La planta necesita luz solar para producir su alimento”; “El pez necesita agua limpia para vivir”; “El ave utiliza el árbol como refugio”.
- El docente introduce una carta sorpresa cuando el producto está avanzado. Puede ser “lluvia intensa”, “sequía”, “pérdida de una planta” o “aumento de basura”. El equipo debe añadir una zona de alerta y una solución.

- Los equipos realizan una prueba de explicación. Un integrante señala componentes y otro explica las relaciones sin leer todo el texto.
- Finalmente, preparan una presentación de tres minutos que incluya nombre del ecosistema, características, factores bióticos, factores abióticos, adaptaciones, relaciones y propuesta de cuidado.

Integración con las mecánicas: la maqueta es la evidencia principal del Nivel 5. El equipo recibe hasta cinco semillas por precisión científica, creatividad, comunicación y colaboración. También obtiene una insignia colectiva si todos los integrantes pueden explicar al menos una parte.

Recomendación: no valorar la maqueta por ser “bonita” únicamente. El aspecto visual debe apoyar la comprensión. Un producto sencillo con relaciones claras tiene mayor valor educativo que una maqueta decorada sin explicaciones.

Actividad 9. Feria de Guardianes y desafío de preguntas

Propósito: comunicar aprendizajes, escuchar a otros equipos y responder preguntas utilizando vocabulario científico.

Tiempo estimado: 60 minutos.

Materiales: productos finales, tarjetas de preguntas, hojas de retroalimentación, pegatinas, pasaportes y cámara opcional.

Desarrollo paso a paso:

- El aula se organiza como una feria. Cada equipo instala su ecosistema en una mesa.
- La mitad de los estudiantes permanece junto al producto como guardianes explicadores; la otra mitad visita las mesas. Después de diez minutos se intercambian los roles.
- Cada visitante debe formular una pregunta relacionada con un objetivo de aprendizaje. Por ejemplo: “¿Qué elemento abiótico es más importante para este ecosistema?”, “¿Qué pasaría si desapareciera este animal?”, “¿Qué estructura ayuda a esta planta?”.
- El equipo anfitrión responde utilizando una evidencia visible en su maqueta o mural.
- Los visitantes dejan una retroalimentación con dos elementos: “Una idea que comprendí” y “Una pregunta que me quedó”.
- El docente escucha las explicaciones y registra evidencias en una lista de cotejo.
- Al finalizar, cada estudiante elige una pregunta de otro equipo que le gustaría investigar después.

Integración con las mecánicas: los estudiantes reciben semillas por realizar preguntas pertinentes y por responder con claridad. Se entrega la insignia Voz de la Naturaleza a quienes comunican ideas, escuchan y responden sin descalificar.

Actividad 10. Ceremonia de restauración y reflexión final

Propósito: consolidar conceptos, revisar ideas iniciales y cerrar la narrativa mediante reflexión metacognitiva.

Tiempo estimado: 45 a 60 minutos.

Materiales: mural de Eco-Tierra, semillas acumuladas, pasaportes, hoja de reflexión, cartas de reconocimiento y certificados simbólicos.

Desarrollo paso a paso:

- La clase observa el termómetro de Semillas de Equilibrio y calcula cuántas semillas reunió.
- El docente vuelve al mural de hipótesis de la primera sesión.
- Cada equipo elige una idea inicial que ahora puede confirmar, corregir o ampliar.
- Los estudiantes completan individualmente estas frases: “Un factor biótico es...”, “Un factor abiótico es...”, “Un ser vivo necesita...”, “Una relación dentro de un ecosistema es...”, “Una estructura cumple la función de...”, “Para cuidar un ecosistema puedo...”.
- Se realiza una rueda de palabra. Cada estudiante comparte un descubrimiento, una pregunta o una acción de cuidado.
- El docente presenta la carta final del Consejo: “Eco-Tierra se ha recuperado porque los Guardianes aprendieron a observar relaciones y a cuidar el equilibrio”.
- Se entregan certificados o insignias. Los reconocimientos deben mencionar una fortaleza concreta: curiosidad, comunicación, creatividad, colaboración, perseverancia o explicación científica.
- Como cierre auténtico, la clase elige una acción ambiental posible en la escuela, como cuidar una planta, reducir residuos, proteger un espacio del patio o elaborar un cartel informativo.

Integración con las mecánicas: la ceremonia convierte los puntos y las insignias en una representación del aprendizaje. La recompensa final es colectiva: la clase obtiene el título de Guardianes del Ecosistema si demuestra que puede explicar y aplicar los conceptos.

Reglas y Condiciones

Reglas generales del juego

- Todos los estudiantes pertenecen a un equipo de expedición y tienen derecho a participar.
- Los roles se rotan para evitar que una sola persona clasifique, escriba o hable siempre.
- Las respuestas deben incluir una explicación, una observación o una evidencia. Adivinar no es suficiente para obtener la máxima cantidad de semillas.
- Se puede cambiar de opinión cuando aparece nueva información. Revisar un error es parte del trabajo científico y puede recibir reconocimiento.
- Los materiales se utilizan con cuidado. No se tocan animales, plantas o sustancias desconocidas sin autorización.
- Durante las presentaciones, se escucha al portavoz y se formulan preguntas respetuosas.
- No se quitan semillas a otros equipos. Los puntos representan avances, no castigos.
- El docente puede ajustar la dificultad, otorgar apoyos y permitir nuevas oportunidades.
- La clase tiene una meta colectiva además de las metas de cada equipo.

Condiciones de victoria

La condición de victoria principal se alcanza cuando la clase reúne la cantidad acordada de Semillas de Equilibrio y todos los equipos presentan una evidencia final. La evidencia debe demostrar los siguientes elementos:

- Identificación de un ecosistema.
- Reconocimiento de al menos cuatro factores bióticos y cuatro factores abióticos.
- Explicación de dos relaciones entre seres vivos y elementos del ambiente.
- Relación entre una estructura o característica de un ser vivo y su función.
- Propuesta de una acción para mantener o recuperar el equilibrio.
- Comunicación oral, escrita, gráfica o multimodal de los aprendizajes.

Si un equipo no completa todos los elementos, no queda eliminado. Recibe una misión de recuperación, como responder preguntas con apoyo visual, mejorar una parte de la maqueta o realizar una explicación individual breve.

Turnos y participación

- En los retos de equipo, cada participante dispone de un turno para aportar una idea antes de que una persona repita.
- El portavoz cambia de actividad en actividad.
- En las estaciones, el desplazamiento se realiza únicamente cuando el docente indique la señal.
- En las discusiones, se puede utilizar una ficha de intervención. Quien desea hablar coloca la ficha en el centro. Cuando participa, recupera la ficha y escucha a otro compañero.
- En las presentaciones, todos los integrantes deben participar de alguna manera: hablando, señalando, leyendo una etiqueta, mostrando una evidencia o respondiendo una pregunta.

Tabla de puntos

- **1 semilla:** observación concreta, pregunta relacionada, participación respetuosa o clasificación con apoyo.
- **2 semillas:** clasificación correcta con justificación, relación entre dos componentes, registro completo o colaboración destacada.
- **3 semillas:** análisis de un cambio ambiental, explicación de estructura y función, uso de vocabulario científico o revisión argumentada de un error.
- **4 semillas:** construcción de una red de relaciones, propuesta de solución con evidencias o respuesta clara a preguntas de otros equipos.
- **5 semillas:** producto final integrado que cumple todos los criterios de la rúbrica.

Penalizaciones educativas

Las penalizaciones no deben humillar ni eliminar. Si un equipo incumple una regla de seguridad o de convivencia, el docente detiene la actividad, explica el motivo y aplica una consecuencia reparadora.

- Si un estudiante interrumpe constantemente, debe realizar una pausa de observación y luego resumir la idea de un compañero.

- Si un equipo utiliza un material sin cuidado, debe repararlo, reorganizarlo o colaborar en la preparación del siguiente reto.
- Si se presenta una respuesta sin evidencia, el equipo no pierde semillas, pero debe obtener una pista y mejorar la explicación antes de recibir puntos.
- Si se copia el trabajo de otro equipo sin comprenderlo, el equipo debe explicar el concepto con sus propias palabras.
- Si se falta al respeto, se detiene la interacción, se repara el daño y se retoma el reto con una norma de comunicación acordada.

Sistema de logros

- **Primer descubrimiento:** formular una pregunta científica sobre un ecosistema.
- **Clasificación experta:** justificar cinco clasificaciones bióticas o abióticas.
- **Mapa conectado:** representar cinco relaciones mediante flechas y oraciones.
- **Adaptación explicada:** relacionar estructura, función y ambiente.
- **Pregunta poderosa:** realizar una pregunta que ayude a profundizar el análisis.
- **Reparador del equilibrio:** proponer una acción ambiental viable.
- **Comunicador científico:** explicar una idea de forma comprensible y responder una pregunta.
- **Equipo solidario:** ayudar a otro grupo sin hacerle el trabajo.

Evaluación Gamificada

Principios de evaluación

La evaluación se integra en las misiones y no aparece únicamente como una prueba final. Se recogen evidencias individuales y grupales en distintos momentos: observaciones, clasificaciones, mapas, explicaciones, redes, maquetas, presentaciones y reflexiones. El docente utiliza la información para retroalimentar y adaptar los retos.

Criterios de aprendizaje

- Identifica ecosistemas presentes en el medio ambiente y reconoce algunas características de cada uno.
- Diferencia factores bióticos y abióticos utilizando criterios claros.
- Reconoce características de los seres vivos que comparten un ecosistema.
- Relaciona las necesidades de los seres vivos con elementos como agua, luz, aire, suelo y temperatura.
- Explica relaciones de alimentación, refugio, cooperación, competencia, dependencia y descomposición.
- Relaciona estructuras o características de los seres vivos con sus funciones y con el ambiente donde viven.
- Comunica sus ideas oralmente, por escrito, mediante dibujos, modelos o representaciones.
- Formula preguntas, busca evidencias y muestra curiosidad científica.
- Propone acciones de cuidado y conservación.

Lista de cotejo para misiones

El docente puede utilizar una lista con los siguientes indicadores. Se marca “logrado”, “en proceso” o “requiere apoyo”.

- Clasifica correctamente animales, plantas, hongos y microorganismos como bióticos.
- Clasifica agua, aire, luz, rocas, suelo y temperatura como abióticos.
- Explica por qué un elemento pertenece a una categoría.
- Identifica al menos un ecosistema y describe sus condiciones.
- Relaciona un ser vivo con dos factores abióticos.
- Describe una característica de un ser vivo.
- Explica para qué sirve esa característica.
- Representa una relación mediante una flecha, dibujo, modelo u oración.
- Predice una consecuencia cuando cambia un componente.
- Participa en la comunicación del equipo.

Rúbrica integrada del producto final

La rúbrica puede compartirse desde el inicio para que los estudiantes sepan qué significa realizar una buena misión.

- **Nivel 4, Guardián experto:** identifica con precisión el ecosistema, incluye numerosos factores bióticos y abióticos, explica varias relaciones con evidencias, relaciona estructuras y funciones, propone una solución realista y comunica con claridad utilizando vocabulario científico.
- **Nivel 3, Guardián competente:** identifica el ecosistema, incluye componentes bióticos y abióticos adecuados, explica al menos dos relaciones, relaciona una estructura con su función y presenta una propuesta de cuidado comprensible.
- **Nivel 2, Guardián en entrenamiento:** reconoce algunos componentes, pero mezcla categorías o necesita preguntas guía. Explica una relación sencilla y requiere apoyo para conectar estructura, función y ambiente.
- **Nivel 1, Guardián inicial:** menciona elementos aislados, presenta confusiones importantes y necesita acompañamiento directo para explicar las relaciones del ecosistema.

Rúbrica de competencias del siglo XXI

- **Creatividad:** propone representaciones originales, utiliza materiales accesibles de forma funcional y crea soluciones ambientales que responden al problema.
- **Comunicación:** organiza las ideas, usa palabras comprensibles, escucha, formula preguntas y responde con evidencias.
- **Curiosidad:** observa con atención, formula preguntas investigables, busca explicaciones y muestra disposición a revisar sus ideas.

Para cada competencia se puede utilizar una escala de 1 a 4. El docente puede solicitar una autoevaluación y una coevaluación. La coevaluación debe centrarse en el producto y el proceso, no en juzgar la personalidad de un compañero.

Evidencias de aprendizaje

- Fotografías de clasificaciones y estaciones, si la institución lo permite.
- Hojas de campo del ecosistema cercano.
- Pasaportes individuales.
- Mapas conceptuales y redes de la vida.
- Fichas de estructura y función.
- Maquetas, murales o presentaciones digitales.
- Grabaciones breves de explicaciones orales, con autorización.
- Respuestas a eventos ambientales.
- Reflexiones iniciales y finales.

Evaluación individual dentro del trabajo grupal

Para evitar que el producto grupal oculte las diferencias de aprendizaje, el docente realiza pequeñas comprobaciones individuales. Puede pedir a cada estudiante que tome una tarjeta al azar y la clasifique explicando por qué; que elija un ser vivo y nombre dos factores abióticos que necesita; que dibuje una relación; o que complete oralmente la frase “Si desaparece el agua, entonces...”. Estas comprobaciones pueden durar entre uno y tres minutos por estudiante.

En estudiantes de menor edad, la evidencia puede ser oral, gráfica o manipulativa. En estudiantes de mayor edad, se puede pedir una respuesta escrita de cinco a ocho líneas. El criterio es la comprensión, no la extensión del texto.

Reflexión final del estudiante

La hoja de cierre puede incluir las siguientes preguntas:

- ¿Qué diferencia hay entre un factor biótico y uno abiótico?
- ¿Qué ecosistema comprendí mejor y por qué?
- ¿Qué ser vivo elegí y qué características le ayudan a vivir allí?
- ¿Qué relación del ecosistema puedo explicar ahora?
- ¿Qué error tuve y cómo lo corregí?
- ¿Qué pregunta todavía quiero investigar?
- ¿Qué acción concreta puedo realizar para cuidar un ecosistema?

Cierre de la narrativa y valoración docente

El cierre narrativo se realiza cuando la clase reúne las Semillas de Equilibrio y presenta sus productos. El docente comunica que la recuperación de Eco-Tierra representa la capacidad de los estudiantes para entender que ningún ser vivo está completamente separado de su ambiente. Se entrega un certificado simbólico, pero también se destaca que ser guardián implica observar y actuar más allá del juego.

Después de la ceremonia, el docente revisa los registros y responde tres preguntas profesionales: “¿Qué concepto presentó más confusión?”, “¿Qué estudiantes necesitaron apoyos específicos?” y “¿Qué actividad produjo mejores evidencias?”. Si muchos estudiantes confunden lo biótico con lo abiótico, se puede realizar una nueva clasificación con objetos reales. Si comprenden las categorías pero no las relaciones, se puede ampliar la actividad de la red de la vida.

Si explican conceptos pero tienen dificultades para comunicarlos, se pueden practicar presentaciones breves y uso de organizadores gráficos.

Recomendaciones Logísticas

Duración y secuencia sugerida

La experiencia completa puede desarrollarse en ocho sesiones de 60 minutos o en diez sesiones de 45 minutos. Una secuencia posible es la siguiente:

- **Sesión 1:** mensaje de Eco-Tierra, formación de equipos y activación de conocimientos previos.
- **Sesión 2:** Detectives bióticos y abióticos.
- **Sesión 3:** expedición al patio o análisis de un ecosistema cercano.
- **Sesión 4:** pasaporte de ecosistemas.
- **Sesión 5:** laboratorio de adaptaciones.
- **Sesión 6:** red de la vida y eventos ambientales.
- **Sesión 7:** juicio de la Niebla del Desorden y planificación del producto final.
- **Sesión 8:** construcción del ecosistema.
- **Sesión 9:** feria de Guardianes.
- **Sesión 10:** evaluación individual, reflexión y ceremonia.

Si el tiempo es reducido, se pueden integrar las actividades 1 y 2, unir el pasaporte con la expedición y transformar la maqueta en un mural grupal. La experiencia mínima viable puede desarrollarse en cinco sesiones: introducción y clasificación; observación de ecosistemas; adaptaciones; red de relaciones; producto final y evaluación.

Espacio físico

El aula debe organizarse en zonas visibles. Se recomienda una pared para el **Mapa de Eco-Tierra**, otra para el **termómetro de semillas**, mesas de trabajo por equipos y un lugar para la exposición final. Las estaciones deben estar separadas para que los estudiantes puedan desplazarse sin empujar ni interrumpir.

En aulas pequeñas, las estaciones se pueden realizar por turnos. También es posible entregar los sobres de misión directamente en cada mesa. Si se trabaja en el patio, se deben establecer límites claros y una señal de regreso.

Materiales accesibles

- Cartulina, papel periódico, hojas reutilizadas y cajas de cartón.
- Tapas de botella, frijoles, piedras limpias o recortes para representar semillas.
- Lana, cuerda, cinta adhesiva y pegamento.
- Colores, lápices, marcadores y tijeras escolares.
- Revistas o impresiones con imágenes de animales, plantas y ambientes.
- Tarjetas escritas a mano o elaboradas por el docente.

- Envases reutilizados para construir modelos.
- Libros de la biblioteca escolar.
- Lupas, recipientes transparentes y elementos naturales caídos, siempre que su uso sea seguro.

No es necesario comprar materiales especializados. La calidad de la experiencia depende más de la claridad de los retos y de las preguntas del docente que del nivel de elaboración de los objetos.

Herramientas TIC opcionales

La propuesta puede implementarse completamente sin tecnología. Si hay acceso a dispositivos, se pueden utilizar tabletas o computadores para consultar imágenes de ecosistemas, crear presentaciones, grabar explicaciones, elaborar un mural digital o responder cuestionarios breves. También se puede usar un proyector para mostrar el mensaje del Consejo o imágenes ampliadas.

- Presentación digital para la narrativa.
- Códigos QR con videos cortos sobre ecosistemas.
- Aplicación de pizarra colaborativa para reunir preguntas.
- Formulario digital para la autoevaluación.
- Cámara para documentar productos, con autorización institucional.
- Grabadora de audio para estudiantes que expresan mejor sus ideas oralmente.

La tecnología debe apoyar la observación, la comunicación y la investigación. No debe convertirse en un requisito que excluya a estudiantes sin dispositivos o conectividad.

Tamaño de los grupos

Los equipos ideales tienen entre cuatro y cinco estudiantes. Con grupos de dos o tres, se pueden mantener todos los roles, combinando funciones. Con grupos de seis o más, conviene dividir responsabilidades: dos estudiantes pueden observar, dos construir y dos preparar la comunicación.

Para 6 y 7 años, el docente puede formar equipos heterogéneos y asignar apoyos visuales. Para 8 a 11 años, se puede aumentar la autonomía y permitir que los estudiantes diseñen sus propias cartas de misión.

Preparación previa del docente

- Definir la duración y seleccionar los ecosistemas que tengan relación con el contexto local.
- Preparar el mensaje narrativo y los materiales de las primeras misiones.
- Elaborar tarjetas de componentes bióticos y abióticos.
- Construir el tablero de semillas y los pasaportes.
- Preparar una lista de cotejo y la rúbrica final.
- Organizar los equipos y pensar en la rotación de roles.
- Revisar vocabulario: ecosistema, biótico, abiótico, adaptación, estructura, función, relación, hábitat, alimento, refugio y equilibrio.

- Seleccionar imágenes claras, diversas e inclusivas.
- Verificar la seguridad del espacio de observación.
- Anticipar posibles confusiones conceptuales.

Posibles dificultades y soluciones

Dificultad: los estudiantes confunden “biótico” con “animal”. Se soluciona mostrando que las plantas, hongos y microorganismos también son bióticos. Se utiliza la pregunta: “¿Es un ser vivo o forma parte de los seres vivos?”.

Dificultad: los estudiantes creen que los factores abióticos no son importantes porque no están vivos. Se realizan preguntas de dependencia: “¿Podría vivir este animal sin agua? ¿Qué ocurre con una planta sin luz?”. La idea central es que lo no vivo influye en las condiciones de vida.

Dificultad: la competencia por puntos genera conflictos. Se mantiene una meta colectiva, se otorgan puntos por colaboración y se evita quitar semillas. El docente puede ocultar temporalmente la clasificación numérica y mostrar solo el avance de la clase.

Dificultad: algunos estudiantes participan poco. Se rotan roles, se ofrecen respuestas mediante dibujo o manipulación y se asignan misiones que requieran distintas fortalezas. El portavoz no debe ser siempre el estudiante con mayor facilidad verbal.

Dificultad: el producto se convierte en una actividad manual sin contenido científico. Se exige un plano previo, etiquetas, flechas y oraciones explicativas. El docente revisa las relaciones antes de permitir la construcción final.

Dificultad: falta de tiempo. Se utilizan imágenes impresas en lugar de construir una maqueta, se reducen las estaciones a tres ecosistemas y se transforma la feria en exposiciones de un minuto.

Dificultad: diferencias amplias de edad o nivel. Se diseñan cartas con niveles de dificultad. Los estudiantes pequeños pueden clasificar, dibujar y explicar oralmente. Los mayores pueden investigar, comparar ecosistemas y analizar consecuencias ambientales.

Dificultad: estudiantes con necesidades de apoyo educativo. Se utilizan pictogramas, letra grande, instrucciones de un paso, materiales táctiles, compañeros de apoyo y opciones de respuesta oral. Las metas científicas se mantienen, pero se diversifica la manera de demostrar el aprendizaje.

Atención a la seguridad y al cuidado ambiental

- No recolectar animales ni arrancar plantas.
- No manipular insectos, hongos, líquidos o residuos peligrosos.
- Utilizar únicamente elementos naturales caídos y limpios.
- Lavar las manos después de la exploración.
- Evitar presentar ecosistemas solo como lugares para explotar recursos.
- Promover lenguaje respetuoso hacia todos los seres vivos.
- Supervisar el uso de tijeras, pegamento y dispositivos.

- Solicitar autorización para salidas, fotografías o grabaciones.

Comunicación con las familias

El docente puede enviar una nota breve explicando que la clase estudiará ecosistemas mediante una misión científica. Se puede solicitar material reutilizable, como cajas, tubos de cartón, revistas o tapas, sin exigir compras. También se puede invitar a las familias a conversar sobre un ecosistema cercano y registrar una observación en casa, por ejemplo, identificar plantas, aves, insectos, agua, sombra o suelo en el entorno.

Adaptaciones para enseñanza remota o híbrida

En modalidad remota, cada estudiante puede construir un mini ecosistema con dibujos y objetos disponibles en casa. El docente envía tarjetas digitales o imágenes y organiza salas pequeñas para las misiones. La red de la vida puede realizarse con nombres escritos en una pizarra virtual. La feria se reemplaza por videos breves o presentaciones en línea.

Para evitar desigualdades, ninguna misión debe depender de tener impresora, materiales costosos o conexión permanente. Los estudiantes pueden recibir las instrucciones por audio, texto o llamada, y entregar evidencias mediante fotografía, dibujo o explicación oral.

Recomendación final de implementación

La experiencia funcionará mejor si el docente mantiene un equilibrio entre emoción y precisión científica. La narrativa debe motivar, pero no reemplazar la conversación conceptual. Cada elemento del juego debe responder a una intención: las semillas representan evidencias de aprendizaje; los niveles organizan la complejidad; las insignias reconocen logros concretos; las cartas plantean problemas; las recompensas ofrecen autonomía; y la retroalimentación ayuda a mejorar.

El objetivo final no es que los estudiantes memoricen una lista de animales o elementos del ambiente. Es que comprendan que un ecosistema está formado por componentes bióticos y abióticos relacionados, que los seres vivos poseen características y estructuras con funciones determinadas, y que cualquier cambio en una parte puede afectar a otras. Cuando los estudiantes pueden observar un lugar, hacer preguntas, explicar relaciones y proponer formas de cuidado, la misión de los Guardianes del Ecosistema se ha cumplido.