

# <h1>Viaje al interior de la Tierra: ¿cómo nacen los terremotos?</h1>

Ciencias Naturales | Medio Ambiente | Aprendizaje Basado en Indagación

## Descripción

En este plan de aprendizaje basado en indagación, los estudiantes investigarán cómo se originan los terremotos mediante preguntas, observaciones, modelos y conversaciones científicas. A partir de una demostración sencilla con bloques, arena y una bandeja, descubrirán que la superficie terrestre está formada por grandes piezas llamadas placas tectónicas. Estas placas se mueven lentamente; algunas se separan, otras chocan y algunas se deslizan. Cuando el movimiento queda detenido por el rozamiento y la presión aumenta, las rocas pueden romperse o desplazarse bruscamente. La energía liberada viaja por el suelo en forma de ondas y produce un terremoto.

El propósito no es memorizar definiciones, sino que los estudiantes construyan una explicación propia basada en evidencias. Trabajarán en equipos, formularán preguntas investigables, registrarán observaciones, compararán modelos y comunicarán sus conclusiones con dibujos y palabras sencillas. También distinguirán entre el origen de un terremoto y sus posibles efectos en la superficie, como el movimiento de edificios, objetos o caminos.

El tema se relaciona con la vida cotidiana porque los terremotos pueden ocurrir en diferentes lugares del mundo y es importante comprenderlos sin alarmarse. Al finalizar, los estudiantes podrán explicar el fenómeno con un modelo simple y reconocer acciones básicas de seguridad, como conservar la calma, alejarse de ventanas y seguir las indicaciones de los adultos. La indagación permitirá valorar la ciencia como una herramienta para comprender y cuidar la vida.

## Objetivos de Aprendizaje

## Objetivos de aprendizaje

- **Formular** preguntas y predicciones sobre las causas del movimiento del suelo.
- **Observar y comparar** modelos que representen el movimiento de las placas tectónicas y registrar evidencias.
- **Explicar**, mediante un dibujo o modelo, que los terremotos se originan cuando se libera energía acumulada por el movimiento brusco de rocas o placas.
- **Comunicar** conclusiones utilizando vocabulario básico como placas, presión, falla, energía y ondas.
- **Identificar** acciones seguras antes, durante y después de un terremoto.

## Recursos Necesarios

## Recursos requeridos

- Una bandeja o caja baja por equipo.
- Dos bloques de madera, esponjas duras o borradores grandes por equipo.
- Hojas de papel, cartulina, lápices, colores, marcadores y regla.
- Plastilina o masa moldeable, arena limpia o arroz y vasos plásticos.
- Palitos de helado, cinta adhesiva y tarjetas de colores.
- Copias de una ficha de indagación y una ficha de seguridad sísmica por estudiante.
- Imágenes impresas de placas tectónicas, fallas y ondas sísmicas.
- Video corto de divulgación infantil sobre terremotos, descargado previamente o proyectado desde **National Geographic Kids, Smile and Learn** o recurso institucional equivalente.
- Proyector, computadora, parlantes y cronómetro.
- Pizarra, tiza o marcadores.
- Mapa sencillo del mundo o mapa de placas tectónicas.
- Tarjetas con las palabras: placa, presión, falla, energía, ondas y terremoto.
- Lista de cotejo docente, rúbrica sencilla y tarjetas de salida.

## Requisitos Previos

## Requisitos previos

- Reconocer que la Tierra tiene suelo, rocas y capas o partes internas, aunque no conozcan sus nombres científicos.
- Distinguir entre movimiento lento y movimiento rápido mediante ejemplos cotidianos.
- Comprender que una fuerza puede empujar, jalar, detener o cambiar el movimiento de un objeto.
- Saber observar, describir oralmente y registrar dibujos o palabras en una ficha.
- Conocer normas básicas de trabajo cooperativo: escuchar, turnarse, cuidar materiales y respetar ideas diferentes.
- Haber trabajado previamente la diferencia entre una observación, que describe algo que se ve, y una explicación, que dice por qué ocurre.

## Actividades

## Actividades de aprendizaje basado en indagación

### Sesión 1: Las pistas del suelo que se mueve

#### Fase de Inicio

**Tiempo estimado:** 30 minutos.

#### Propósito de la sesión

Los estudiantes despertarán su curiosidad, recuperarán lo que saben sobre los terremotos y formularán preguntas para investigar cómo se origina el movimiento del suelo. El docente explicará que no se realizará ningún movimiento peligroso: todos los modelos serán pequeños, controlados y seguros.

### **Activación de conocimientos previos: “Me muevo como la Tierra” (8 minutos)**

- **Docente:** Muestra tres imágenes: una persona empujando una caja, dos autos chocando suavemente en un dibujo y dos manos deslizándose una junto a otra. Pregunta: “¿Qué sucede cuando dos cosas se empujan?”, “¿Puede algo moverse aunque nosotros no lo veamos?”, y “¿Qué creen que ocurre bajo nuestros pies durante un terremoto?”.
- **Estudiantes:** Responden individualmente con una palabra o dibujo y después comparten con una pareja.
- **Docente:** Registra las respuestas en dos columnas: “Lo que creemos” y “Lo que queremos averiguar”, sin corregir todavía las ideas.

### **Motivación y enganche: la caja misteriosa (10 minutos)**

- **Docente:** Coloca dos bloques unidos por una tira de cinta sobre una mesa. Empuja lentamente un bloque hasta que la cinta se tense y se desplace de repente. Dice: “No fue un terremoto real; es un modelo. ¿Qué pudo acumularse antes del movimiento?”.
- **Estudiantes:** Observan en silencio, realizan un dibujo rápido de lo ocurrido y escriben una predicción comenzando con: “Creo que el suelo se mueve cuando...”.
- **Docente:** Presenta el reto: “Durante estas dos sesiones seremos investigadores. Debemos responder: ¿cómo se originan los terremotos y qué evidencias apoyan nuestra explicación?”.

### **Contextualización (7 minutos)**

El docente explica con lenguaje sencillo: “A veces escuchamos noticias sobre terremotos. El suelo parece quieto, pero debajo hay grandes piezas de roca que se mueven muy lentamente. Hoy investigaremos qué pasa cuando esas piezas empujan, chocan o se deslizan”. Los estudiantes mencionan lugares conocidos, experiencias familiares o situaciones vistas en noticias, sin obligar a nadie a relatar experiencias que le causen temor.

### **Formulación de preguntas (5 minutos)**

- **Docente:** Entrega una tarjeta y solicita escribir o dibujar una pregunta. Da ejemplos: “¿Qué pasa si dos bloques se empujan?”, “¿Por qué el movimiento puede ser repentino?”, “¿Cómo viaja el movimiento por el suelo?”.
- **Estudiantes:** En equipos de cuatro, agrupan preguntas parecidas y eligen una pregunta investigable para la sesión.
- **Docente:** Selecciona algunas preguntas y las coloca en la pizarra. Indica que una buena pregunta puede responderse observando un modelo, comparando resultados o buscando información confiable.

### **Fase de Desarrollo**

**Tiempo estimado:** 145 minutos.

### **Presentación del contenido mediante indagación (15 minutos)**

El docente proyecta un video infantil de 3 a 5 minutos o muestra imágenes secuenciadas. Antes de reproducirlo pregunta: “¿Qué deben observar?”. Los estudiantes buscan tres pistas: movimiento de placas, acumulación de presión y liberación de energía. Después del video, el docente introduce las palabras **placas tectónicas** como “grandes piezas rígidas de la superficie terrestre”, **falla** como “una zona donde pueden romperse o desplazarse rocas” y **ondas** como “el movimiento que se extiende desde el lugar donde comenzó”. No presenta una explicación completa; pide que los equipos comprueben esas ideas con modelos.

### Actividad 1: “Bloques que empujan y se traban” (35 minutos)

**Objetivo específico:** Observar y comparar cómo una fuerza acumulada puede producir un movimiento repentino.

- **Organización:** Equipos de 3 o 4 estudiantes.
- **Docente:** Entrega dos bloques, una bandeja y una ficha con tres columnas: “Antes”, “Mientras empujamos” y “Después”. Dice: “Coloquen los bloques juntos. Empujen uno muy despacio. No hagan fuerza excesiva ni lancen los materiales”.
- **Estudiantes:** Realizan el modelo tres veces. En cada intento, un estudiante empuja, otro observa el momento en que los bloques se traban o saltan, otro dibuja y otro registra palabras.
- **Docente:** Pregunta: “¿El movimiento fue continuo o repentino?”, “¿Qué ocurrió antes del salto?”, “¿Dónde creen que se acumuló la presión?”, “¿Qué parte del modelo podría representar una falla?”.
- **Estudiantes:** Marcan con cinta la línea de contacto entre los bloques y escriben una explicación provisional: “Los bloques se movieron de repente porque...”.
- **Evidencia:** Ficha de observación con dibujos, comparación de los tres intentos y explicación provisional.

### Actividad 2: “Tres maneras de mover las placas” (35 minutos)

**Objetivo específico:** Comparar modelos de placas que se separan, chocan o se deslizan.

- **Docente:** Coloca en cada mesa una bandeja con arena o arroz y dos bloques. Explica que el modelo no reproduce todo lo que sucede en la Tierra, pero ayuda a observar relaciones.
- **Estudiantes:** Realizan tres pruebas: separar lentamente los bloques, empujarlos uno contra otro y deslizar uno junto al otro. Observan qué sucede con la arena y con la línea de contacto.
- **Docente:** Entrega tarjetas con los rótulos “separación”, “choque” y “deslizamiento”. Pregunta: “¿En cuál prueba se amontonó material?”, “¿En cuál apareció un espacio?”, “¿En cuál se trabaron los bloques?”.
- **Estudiantes:** Elaboran una tabla con las columnas “Movimiento”, “Lo que observamos” y “Posible efecto”. No se exige afirmar que todos los movimientos producen terremotos de la misma manera.
- **Docente:** Aclara: “Los terremotos suelen originarse cuando las rocas liberan energía de manera brusca, especialmente en zonas donde las placas o bloques se traban y luego se desplazan”.
- **Evidencia:** Tabla comparativa y dibujo de los tres tipos de movimiento.

### Actividad 3: “La energía viaja” (30 minutos)

**Objetivo específico:** Relacionar un movimiento inicial con la propagación de ondas.

- **Organización:** Parejas y luego plenaria.
- **Docente:** Organiza a los estudiantes en una fila. Cada estudiante coloca suavemente una mano sobre el hombro del compañero de adelante. Dice: “Cuando yo toque el hombro del primero, pasen el toque una sola vez. No empujen”.
- **Estudiantes:** Observan cómo una señal comienza en un punto y llega a otros. Después, hacen una fila de vasos plásticos unidos con hilo y pulsan suavemente el primero, si el material está disponible.
- **Docente:** Pregunta: “¿Dónde comenzó el movimiento?”, “¿Todos los estudiantes se movieron al mismo tiempo?”, “¿Qué puede representar la señal que viajó?”.
- **Docente:** Explica que en un terremoto la energía liberada produce ondas sísmicas que se desplazan por el suelo. Señala que el modelo muestra una idea, no reproduce exactamente las ondas reales.
- **Evidencia:** Diagrama con un punto de inicio, flechas y una frase: “La energía liberada puede viajar en forma de...”.

### Organización de evidencias y pausa activa (30 minutos)

- **Docente:** Realiza una pausa activa de cinco minutos con movimientos suaves de estiramiento. Luego entrega a cada equipo una cartulina dividida en “Pregunta”, “Prueba”, “Observación” y “Explicación”.
- **Estudiantes:** Seleccionan dos observaciones confiables de los modelos y las conectan con flechas. Por ejemplo: “Los bloques se trabaron” → “se acumuló presión” → “se movieron de repente”.
- **Docente:** Visita los equipos y pregunta: “¿Esto lo vieron o lo imaginaron?”, “¿Qué evidencia apoya su idea?”, “¿Qué palabra científica pueden agregar?”.
- **Evidencia:** Cartel provisional de indagación.

### Diferenciación

- Para quienes necesitan apoyo, se ofrecen dibujos secuenciados, un banco de palabras, frases incompletas y la posibilidad de responder oralmente o mediante esquemas. Se asigna un compañero lector y se modela una prueba antes del trabajo autónomo.
- Para quienes terminan antes, se propone diseñar una cuarta prueba cambiando el material de contacto entre bloques y escribir qué variable modificaron y qué mantuvieron igual.
- Para estudiantes con dificultades motrices o sensoriales, se permite observar la demostración de otro equipo, usar bloques grandes y registrar mediante audio, dibujo o dictado.

### Transiciones

Al pasar de una actividad a otra, el docente utiliza la frase: “Ya observamos cómo se traban los bloques; ahora averiguaremos qué ocurre con otras formas de movimiento”. Antes de la actividad de ondas dice: “Si la energía se libera, necesitamos investigar cómo se aleja del lugar de origen”. Un estudiante de cada equipo transporta la ficha y otro los materiales.

### Fase de Cierre

**Tiempo estimado:** 5 minutos.

## Resumen y anticipo

El docente solicita que cada equipo complete oralmente: “Hoy descubrimos que...”. Recupera tres ideas: las placas se mueven lentamente, pueden trabarse y acumular presión, y un desplazamiento brusco libera energía. Pregunta: “¿Qué parte de nuestra explicación todavía necesita más pruebas?”. Los estudiantes guardan sus carteles. El docente anticipa: “En la próxima sesión usaremos nuestras evidencias para construir una explicación final y aprenderemos cómo actuar con seguridad”.

## Sesión 2: Construimos la explicación y aprendemos a cuidarnos

### Fase de Inicio

**Tiempo estimado:** 10 minutos.

#### Conexión con la sesión anterior y objetivo

- **Docente:** Muestra el cartel de la sesión anterior y pregunta: “¿Qué sucedía antes de que los bloques se movieran de repente?”.
- **Estudiantes:** Responden con las palabras presión, trabarse, movimiento y energía. Luego observan una secuencia de cuatro imágenes: placas que se mueven, rocas que se traban, liberación de energía y ondas.
- **Docente:** Presenta el objetivo: “Hoy comprobaremos nuestra explicación, construiremos un modelo y comunicaremos cómo se origina un terremoto. También practicaremos decisiones seguras”.

### Fase de Desarrollo

**Tiempo estimado:** 150 minutos.

#### Actividad 4: “Ordenamos la historia de un terremoto” (25 minutos)

**Objetivo específico:** Explicar secuencialmente el origen de un terremoto.

- **Organización:** Equipos de 3 o 4.
- **Docente:** Entrega tarjetas desordenadas con dibujos y frases: “Las placas se mueven lentamente”, “Las rocas se traban”, “Aumenta la presión”, “Las rocas se desplazan”, “Se libera energía” y “Las ondas se extienden”.
- **Estudiantes:** Ordenan las tarjetas, justifican cada elección y agregan flechas.
- **Docente:** Pregunta: “¿Qué ocurriría si las rocas no se trabaran?”, “¿Cuál es el momento brusco?”, “¿Dónde empieza la energía?”.
- **Evidencia:** Secuencia ordenada y explicación oral de un minuto por equipo.

#### Actividad 5: “Construimos un modelo explicativo” (45 minutos)

**Objetivo específico:** Crear un modelo que represente placas, falla, presión, liberación de energía y ondas.

- **Docente:** Entrega cartulina, plastilina, palitos, flechas, cinta y marcadores. Indica: “Construyan un modelo que permita a otra persona entender el origen de un terremoto. Debe incluir al menos cinco rótulos: placas, falla,

presión, energía y ondas”.

- **Estudiantes:** Diseñan primero un boceto. Después construyen dos bloques o masas que representen placas, marcan la zona de falla, colocan flechas de movimiento y dibujan ondas que salen del punto de liberación.
- **Docente:** Revisa los bocetos antes de entregar materiales adicionales. Pregunta: “¿Cómo mostrarán que la presión se acumula?”, “¿Qué parte se mueve de repente?”, “¿Cómo distinguirán el origen de los efectos?”.
- **Estudiantes:** Ensayan una explicación usando el modelo: “Primero..., después..., finalmente...”.
- **Evidencia:** Modelo físico o póster secuencial con explicación escrita y oral.

### **Actividad 6: “Galería de científicos” (30 minutos)**

**Objetivo específico:** Comunicar y evaluar explicaciones con base en evidencias.

- **Docente:** Coloca los modelos alrededor del aula y entrega a cada estudiante dos notas adhesivas: una con una estrella y otra con una pregunta.
- **Estudiantes:** Visitan tres modelos. En la estrella escriben una fortaleza concreta, por ejemplo: “Se entiende dónde se libera la energía”. En la pregunta escriben algo que desean aclarar.
- **Docente:** Recuerda que no se evalúa la decoración, sino la claridad de la explicación científica. Pregunta: “¿La evidencia del modelo apoya la conclusión?”.
- **Estudiantes:** Regresan a su equipo, leen los comentarios y mejoran una parte del modelo o de la explicación.
- **Evidencia:** Modelo mejorado, comentarios de coevaluación y respuesta a una pregunta.

### **Actividad 7: “Terremotos: origen y seguridad” (25 minutos)**

**Objetivo específico:** Identificar acciones seguras antes, durante y después de un terremoto.

- **Docente:** Explica: “Comprender el fenómeno también nos ayuda a tomar buenas decisiones. No podemos saber exactamente cuándo ocurrirá un terremoto, pero sí podemos prepararnos”.
- **Estudiantes:** Clasifican tarjetas en “antes”, “durante” y “después”. Incluyen: preparar una mochila con agua y linterna, fijar objetos pesados con adultos, alejarse de ventanas, agacharse, cubrirse y sujetarse debajo de una mesa resistente, no correr ni usar ascensores, seguir indicaciones y revisar si alguien necesita ayuda.
- **Docente:** Aclara que las instrucciones pueden variar según el país y que siempre deben seguir el plan de su escuela y a los adultos responsables. Realiza un ensayo sin alarma real ni simulación de peligro.
- **Estudiantes:** Practican la posición “agacharse, cubrirse y sujetarse” durante unos segundos, sin empujarse ni correr.
- **Evidencia:** Ficha de clasificación y demostración segura de la posición.

### **Actividad 8: “Explicación final con evidencia” (25 minutos)**

**Objetivo específico:** Argumentar una explicación usando observaciones de los modelos.

- **Docente:** Entrega una plantilla con cuatro enunciados: “Mi afirmación es...”, “La evidencia que observé fue...”, “Esto significa que...”, “Por eso un terremoto se origina cuando...”.

- **Estudiantes:** Completan la plantilla individualmente con palabras, dibujos o dictado al docente. Deben incluir una observación real de las actividades.
- **Docente:** Escucha a algunos estudiantes y pregunta: “¿Qué viste que te hace pensar eso?”, evitando aceptar respuestas sin evidencia.
- **Evidencia:** Explicación individual escrita, dibujada u oral.

## **Diferenciación y transiciones**

- Los estudiantes que requieren apoyo reciben una secuencia visual, pictogramas, lectura compartida y frases guía: “Las placas...”, “La presión...”, “La energía...”. Pueden explicar señalando el modelo.
- Quienes terminan antes elaboran una comparación entre el modelo y la Tierra real, indicando una semejanza y una diferencia.
- Para las transiciones, el docente usa señales visuales y anuncia: “Del modelo pasamos a explicar; de explicar pasamos a cuidarnos”. Los roles rotan para que todos participen.

## **Fase de Cierre**

**Tiempo estimado:** 20 minutos.

### **Síntesis colectiva: “La cadena del terremoto” (7 minutos)**

El docente dibuja una cadena en la pizarra con seis espacios. Los estudiantes completan: movimiento lento de placas → rocas trabadas → acumulación de presión → desplazamiento brusco → liberación de energía → ondas y movimiento del suelo. Cada equipo coloca una tarjeta en el espacio correspondiente y explica su elección.

### **Reflexión metacognitiva (5 minutos)**

- “¿Qué observación de nuestros modelos cambió o confirmó tu idea sobre los terremotos?”
- “¿Puedes explicar con tus palabras qué ocurre antes, durante y después de la liberación de energía?”
- “¿Qué acción de seguridad recuerdas y por qué puede ayudarnos?”

### **Retroalimentación y evaluación compartida (5 minutos)**

El docente utiliza una lista de cotejo y ofrece retroalimentación inmediata con la fórmula: “Tu explicación es clara cuando...; para hacerla más completa puedes...”. Los estudiantes revisan su plantilla y marcan con colores: verde, “lo expliqué”; amarillo, “necesito practicar”; azul, “puedo ayudar a un compañero”. Dos equipos comparten una mejora realizada después de la galería.

### **Transferencia y reto final (3 minutos)**

El docente conecta el aprendizaje con el hogar: “Pregunten a un adulto cuál es el plan familiar para un terremoto y dibujen un lugar seguro de su casa”. Se aclara que no deben mover muebles ni realizar cambios sin permiso. Como cierre oral, todo el grupo repite: “La Tierra se mueve lentamente, pero un terremoto ocurre cuando la energía acumulada se libera de manera brusca”.

# Evaluación

### Tipo y momentos

- **Diagnóstica:** durante la Fase de Inicio de la Sesión 1, en “Me muevo como la Tierra” y la formulación de preguntas. Se registran ideas previas, vocabulario y posibles confusiones.
- **Formativa:** durante las Actividades 1, 2, 3, 4 y 5, mediante observación directa, preguntas guía, revisión de fichas y retroalimentación durante la construcción del modelo.
- **Sumativa:** durante la Actividad 8 y la Fase de Cierre de la Sesión 2, mediante la explicación final, el modelo y la reflexión individual.

### Criterios de evaluación vinculados con los objetivos

- **Formula** una pregunta investigable y una predicción relacionada con el movimiento del suelo. Vinculado al objetivo 1.
- **Registra y compara** observaciones de al menos dos modelos sin confundir observación con imaginación. Vinculado al objetivo 2.
- **Explica** la secuencia movimiento de placas, acumulación de presión, desplazamiento brusco, liberación de energía y ondas. Vinculado al objetivo 3.
- **Comunica** sus conclusiones usando al menos cuatro palabras científicas apropiadas. Vinculado al objetivo 4.
- **Identifica y demuestra** acciones básicas de seguridad antes, durante y después de un terremoto. Vinculado al objetivo 5.

### Instrumentos sugeridos

- Lista de cotejo para observación de participación, registro de evidencias y uso de materiales.
- Rúbrica de cuatro niveles para valorar el modelo: claridad de la secuencia, relación con la evidencia, vocabulario y comunicación.
- Portafolio con fichas de observación, tabla comparativa, cartel, modelo o fotografía y explicación final.
- Coevaluación mediante la galería de científicos.
- Autoevaluación con colores y preguntas metacognitivas.

### Evidencias de aprendizaje

- Preguntas y predicciones iniciales.
- Ficha de observación de bloques y tabla de los tres movimientos.
- Diagrama de propagación de ondas.
- Secuencia ordenada del origen de un terremoto.

- Modelo físico o póster explicativo con rótulos.
- Ficha de acciones seguras y demostración de “agacharse, cubrirse y sujetarse”.
- Explicación final individual basada en una evidencia observada.