

Nombre: _____ Fecha: _____

Lección 3.2: “Un rompecabezas continental”

Puede ser agobiante pensar sobre los cambios masivos que han sucedido en la Tierra a través de millones y billones de años. En esta lección, leerás un artículo acerca de un científico curioso llamado Alfred Wegener, quien pensó que estaba estudiando el clima, pero terminó con un montón de evidencia sobre el movimiento de placas. Una vez que hayas leído este artículo, podrás aplicar este entendimiento a los fósiles de *Mesosaurio* y usar evidencia para explicar de mejor manera cómo los fósiles se alejaron tanto.

Pregunta de la unidad

- ¿Por qué fósiles de especies que alguna vez vivieron juntas se encuentran hoy en día en diferentes lugares de la Tierra?

Pregunta del capítulo 3

- ¿Cómo llegaron a separarse tanto los fósiles de *Mesosaurio* en la placa sudamericana de los fósiles en la placa africana?

Conceptos clave

- Las placas de la Tierra se desplazan a un ritmo demasiado lento como para ser experimentado por los humanos.

Vocabulario

- | | | | |
|---------------------|--------------|-----------------------|-----------------------|
| • analizar | • divergente | • cordillera oceánica | • límite de placas |
| • afirmación | • terremoto | • capa externa | • ritmo |
| • convergente | • evidencia | • patrón | • fosa |
| • corte transversal | • manto | • placa | • actividad volcánica |

Herramientas digitales

- Actividad con la Herramienta para Clasificar de *Movimiento de placas*: “Earth’s History” (La historia de la Tierra)

Nombre: _____ Fecha: _____

Calentamiento

Las placas de la Tierra están en constante movimiento. ¿Qué evidencia usan los/as científicos/as para respaldar esta afirmación?

Pista: Puedes escoger más de una respuesta.

- terremotos
- actividad volcánica
- medidas de GPS
- Ven con sus ojos que las placas se mueven.



Si las placas de la Tierra están en constante movimiento, ¿por qué no tenemos que actualizar las ubicaciones de los continentes en los mapas del mundo (como el anterior) constantemente?

Nombre: _____ Fecha: _____

El valor de la evidencia de fósiles

¿Qué evidencia tenemos del movimiento de placas que ocurrió en el pasado?

Discute las siguientes preguntas con tu compañero/a.

1. ¿Cómo puede el entendimiento de cómo se mueven las placas hoy ayudar a explicar cómo se movían las placas en el pasado?
2. ¿Cómo podría el conocimiento sobre el movimiento de placas en el pasado ayudar a explicar cómo fueron separados los fósiles de *Mesosaurio*?

SAMPLE

Nombre: _____ Fecha: _____

Leer “Un rompecabezas continental”

1. Lee y añade apuntes al artículo “Un rompecabezas continental”.
2. Escoge y marca apuntes para discutir con tu compañero/a. Una vez que hayas discutido estos apuntes, marca que los discutieron.
3. Ahora, escoge y marca una pregunta o conexión, ya sea una que ya discutiste o una diferente que todavía quieres discutir con la clase.
4. Contesta la pregunta de reflexión debajo.

Evalúa qué tan exitoso/a fuiste en usar las habilidades de Lectura Activa respondiendo a la siguiente declaración:

Al leer, yo presté atención a mi propia comprensión y apunté mis pensamientos y preguntas.

- Nunca
- Casi nunca
- A veces
- Frecuentemente/a menudo
- Todo el tiempo

Pautas de la Lectura Activa

1. Piensa cuidadosamente sobre lo que lees. Presta atención a tu propia comprensión.
2. Mientras lees, añade apuntes al texto para tener un registro de tus ideas. Destaca las palabras difíciles, y agrega notas para apuntar tus preguntas y hacer conexiones con tu propia experiencia.
3. Examina cuidadosamente todas las representaciones visuales. Considera cómo se relacionan con el texto.
4. Después de leer, discute lo que leíste con otros/as estudiantes para ayudarte a comprender mejor el texto.

Nombre: _____ Fecha: _____

Tarea: entender la historia de la Tierra

Los fósiles encontrados en capas de roca han ayudado a los/as científicos/as a entender la secuencia de eventos en la historia de la Tierra, como cuando los diferentes organismos evolucionaron. La actividad en la Herramienta para Clasificar: “Earth’s History” (La historia de la Tierra) muestra algunos tipos de organismos y el momento aproximado en que aparecieron sobre la Tierra. Los/as científicos/as usan los tipos de fósiles que encuentran, además del tipo de roca en la cual estos fósiles son encontrados, como evidencia para ayudarles a determinar tanto la edad relativa de los fósiles como la edad relativa de las rocas alrededor de los fósiles.

Parte 1: Herramienta para Clasificar de La historia de la Tierra

Abre la actividad con la Herramienta para Clasificar de La historia de la Tierra para familiarizarte con la cantidad de tiempo atrás que ocurrieron algunos de estos grandes eventos.

Meta: Mueve las imágenes de la barra de herramientas a los lugares correctos en la línea de tiempo.

Después de completar la Herramienta para Clasificar, oprime HAND IN (Entregar).

Parte 2: leer “Steno y el tiburón”

Lee el artículo “Steno y el tiburón” para aprender sobre cómo los fósiles en las capas de roca han ayudado a los/as científicos/as a entender la historia de la Tierra. Añade apuntes al artículo mientras lees y contesta las siguientes preguntas.

1. ¿Cómo pueden los/as científicos/as usar fósiles en capas de roca como evidencia que un evento sucedió antes que otro evento?

2. Mira los eventos en tu actividad en la Herramienta para Clasificar y en el diagrama Escala de Tiempo Geológico del artículo. ¿En qué periodo apareció el primer pez?

3. Usa la Herramienta para Clasificar para encontrar otro evento en la historia de la Tierra. Nombra el evento y el periodo o eón en que ocurrió.

Evento: _____ Periodo/Eón: _____

Nombre: _____ Fecha: _____

Lección 3.3: reconstruir Gondwana

En esta lección interpretarás la evidencia que utilizan los/as científicos/as para comprender el movimiento de placas del pasado. Para lograr esto, regresarás al artículo sobre Alfred Wegener. Después de volver a leer cuidadosamente parte del artículo, completarás una actividad que te desafía a pensar sobre evidencia del movimiento de placas en el pasado, como Wegener lo hizo.

Pregunta de la unidad

- ¿Por qué fósiles de especies que alguna vez vivieron juntas se encuentran hoy en día en diferentes lugares de la Tierra?

Pregunta del capítulo 3

- ¿Cómo llegaron a separarse tanto los fósiles de *Mesosaurio* en la placa sudamericana de los fósiles en la placa africana?

Conceptos clave

- Las placas de la Tierra se desplazan a un ritmo demasiado lento como para ser experimentado por los humanos.

Vocabulario

- | | | |
|---------------------|-----------------------|------------------------|
| • analizar | • evidencia | • límite de placas |
| • afirmación | • manto | • ritmo |
| • convergente | • cordillera oceánica | • argumento científico |
| • corte transversal | • capa externa | • fosa |
| • divergente | • patrón | • actividad volcánica |
| • terremoto | • placa | |

Herramientas digitales

- Actividad con la Herramienta para Clasificar de *Movimiento de placas*: “Plate Motion Predictions” (Predicciones del movimiento de placas)

Nombre: _____ Fecha: _____

Calentamiento

Abre la actividad en la Herramienta para Clasificar: “Plate Motion Predictions” (Predicciones del movimiento de placas) y sigue las siguientes instrucciones. Como tarea, revisarás esta respuesta.

Cuando hayas terminado tu modelo, oprime HAND IN (Entregar). Si trabajaste con un/a compañero/a, escribe su nombre aquí:

Meta: Mostrar dónde piensas que Sudamérica y África estarán ubicados en 50 años más y en 50 millones años más.

Haz lo siguiente:

- Coloca los continentes identificados “50 años más tarde” y “50 millones de años más tarde” para indicar dónde piensas que estarán ubicados en aquellos momentos.

Consejo:

- Los continentes grises que aparecen en el mapa indican las ubicaciones actuales de Sudamérica y África.

SAMPLE

Nombre: _____ Fecha: _____

Volver a leer “Un rompecabezas continental”

Al volver a leer una porción del artículo “Un rompecabezas continental”, podrás contestar la Pregunta de Investigación: *¿Qué evidencia tenemos del movimiento de placas en el pasado?*

Lee y añade apuntes a los primeros tres párrafos en la sección “Evidencia de cambio en la superficie de la Tierra”. Destaca o añade apuntes a cualquier información importante que encuentres y luego contesta las siguientes preguntas.

¿Cómo utilizó Wegener las formas de los continentes como evidencia de que los continentes se habían movido?

¿Cómo utilizó Wegener las cadenas montañosas y las áreas compuestas de ciertos tipos de roca encontrados en África y Sudamérica como evidencia de que estos dos continentes estuvieron conectados alguna vez?

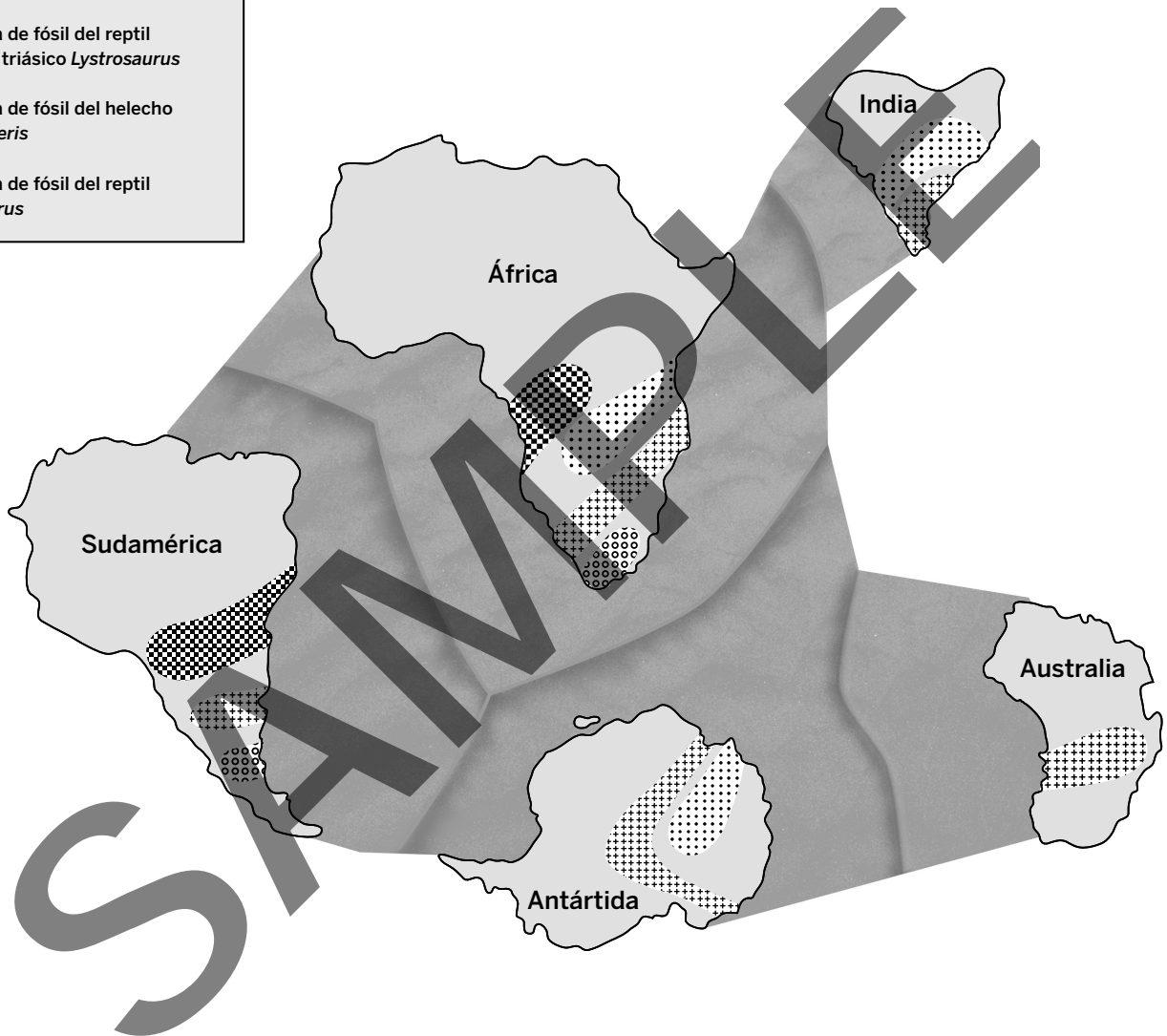
¿Cómo utilizó Wegener fósiles como evidencia de que los continentes se habían movido?

Nombre: _____ Fecha: _____

Reconstruir Gondwana

Parte 1: mapa de Gondwana hoy en día

	evidencia de fósil del reptil terrestre triásico <i>Cynognathus</i>
	evidencia de fósil del reptil terrestre triásico <i>Lystrosaurus</i>
	evidencia de fósil del helecho <i>Glossopteris</i>
	evidencia de fósil del reptil <i>Mesosaurus</i>



Preguntas de discusión

- Si volvieras al pasado, a 200 millones de años atrás, ¿cuál piensas que sería la ubicación de estas masas continentales?
- ¿Habría más piso oceánico entre los continentes o menos? ¿Por qué?

Nombre: _____ Fecha: _____

Reconstruir Gondwana (continuación)

Parte 2: reconstruir Gondwana

Instrucciones

1. Reúne el mapa, una barra de pegamento y una hoja de papel blanco.
2. Recorta y desecha el espacio blanco en tu mapa.
3. Recorta las placas separándolas a lo largo de los límites de placas. Estos límites se encuentran en el medio de los océanos.
4. Recorta el piso oceánico. Esta roca dura y sólida se formó entre las masas continentales a lo largo de los últimos 200 millones de años.
5. Utiliza la evidencia de fósiles y las formas de las masas continentales para reconstruir Gondwana así como era hace 200 millones de años atrás.
6. Pega tu Gondwana a la hoja blanca de papel.

Preguntas de discusión

- ¿Por qué recortaste la roca dura y sólida en el piso oceánico que se formó entre las masas continentales a lo largo de los últimos 200 millones de años?
- Después de haber recortado la roca dura y sólida que compone el piso oceánico, ¿cuál fue tu estrategia para juntar de nuevo las masas continentales de Gondwana, así como eran hace 200 millones de años atrás?
- ¿Cómo te fue útil tu conocimiento sobre el movimiento de placas para completar el rompecabezas de Gondwana?

Nombre: _____ Fecha: _____

Tarea: revisar tus predicciones

Abre la actividad en la Herramienta para Clasificar: “Plate Motion Predictions” (Predicciones del movimiento de placas) y revisa tu respuesta, si es necesario.

Cuando hayas terminado tu modelo, oprime HAND IN (Entregar). Si trabajaste con un/a compañero/a, escribe su nombre aquí:

Meta: Mostrar dónde piensas que Sudamérica y África estarán ubicados en 50 años más y en 50 millones años más.

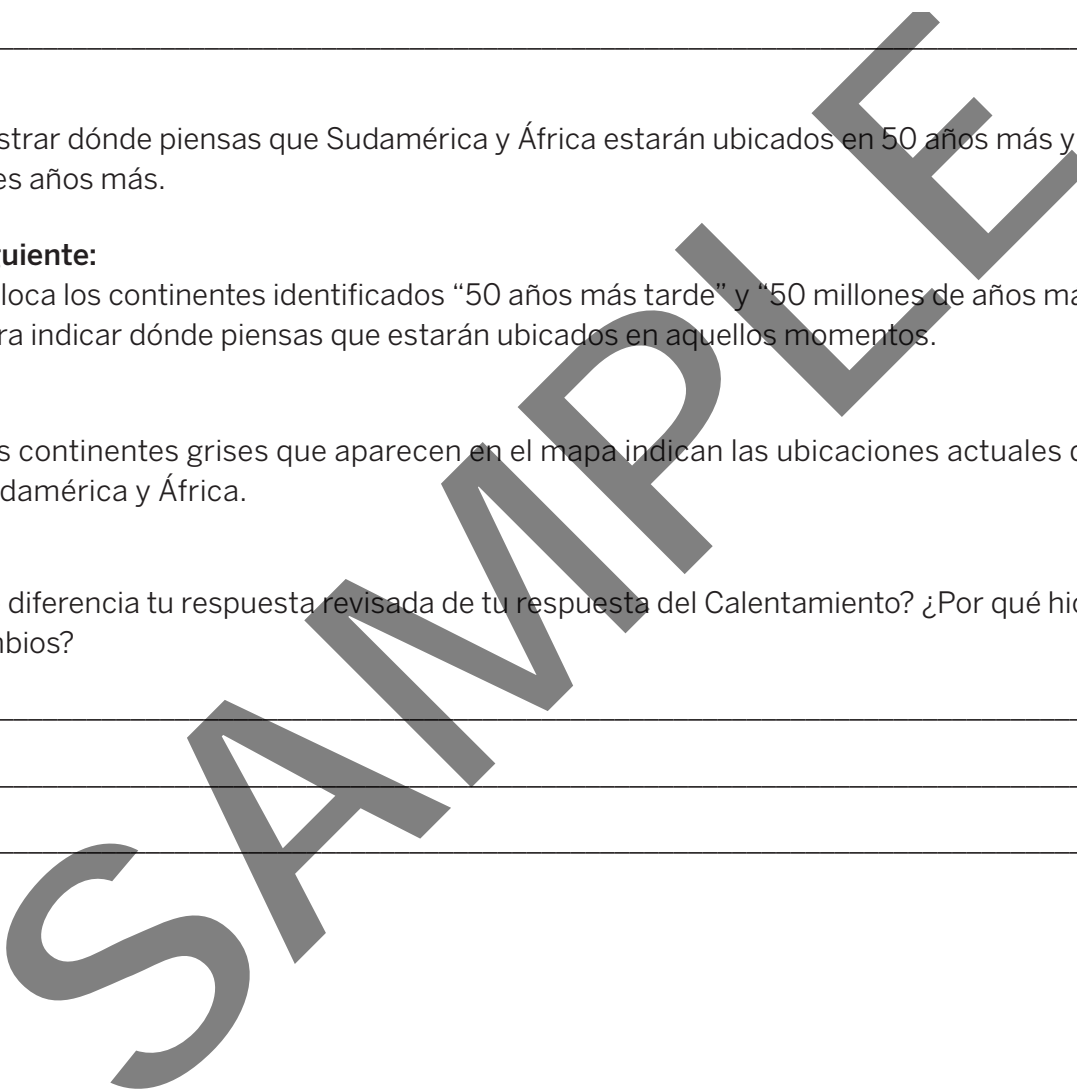
Haz lo siguiente:

- Coloca los continentes identificados “50 años más tarde” y “50 millones de años más tarde” para indicar dónde piensas que estarán ubicados en aquellos momentos.

Consejo:

- Los continentes grises que aparecen en el mapa indican las ubicaciones actuales de Sudamérica y África.

¿Cómo se diferencia tu respuesta revisada de tu respuesta del Calentamiento? ¿Por qué hiciste estos cambios?





Alfred Wegener argumentó que los continentes habían cambiado de posición en la Tierra, pero su afirmación no fue aceptada por la comunidad científica hasta muchos años después.

Un rompecabezas continental

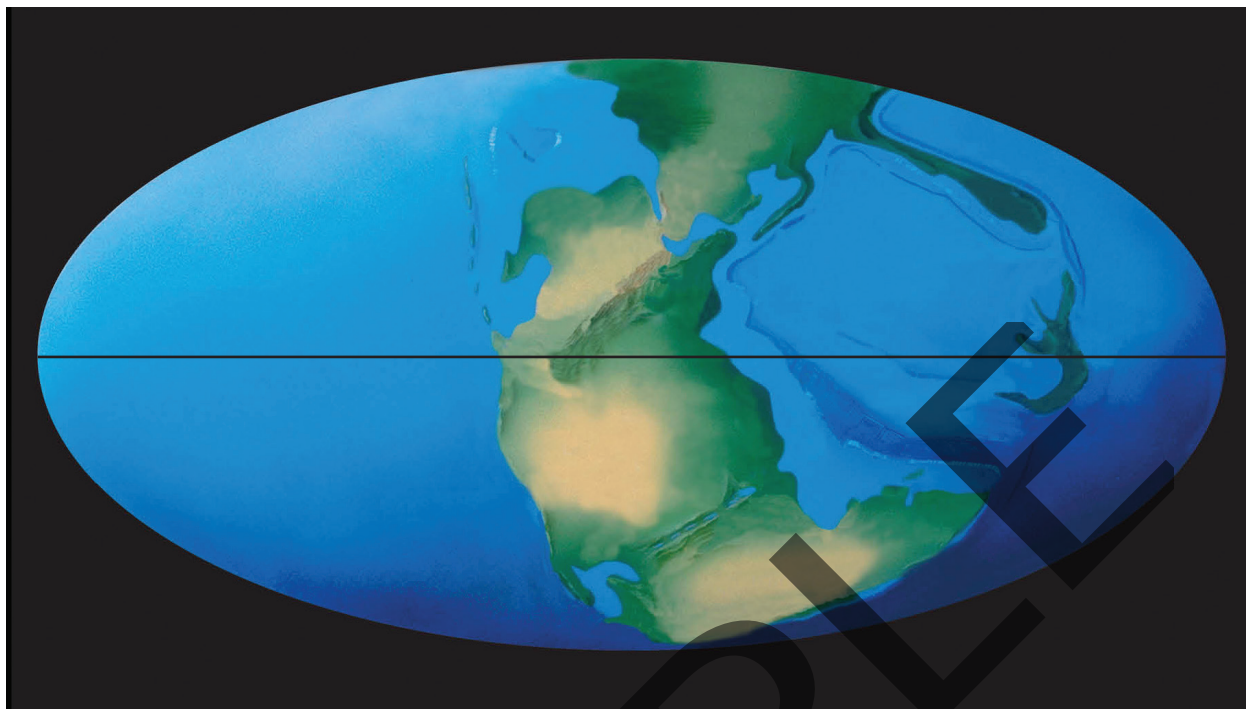
Para los/as científicos/as, hacer nuevos descubrimientos y compartirlos con el público puede ser un gran suceso. A menudo, sus descubrimientos vienen después de años de trabajo duro, y por fin pueden ver los resultados de lo que han hecho. En algunos casos, su trabajo es bienvenido por la comunidad científica, ¡y hasta puede convertirlos/as en celebridades! Sin embargo, esto no es lo que pasó con Alfred Wegener (1880–1930). Wegener era un científico alemán que fue el primero en argumentar que los continentes en la superficie de la Tierra se habían movido a través de largos periodos de tiempo. Durante la vida de Wegener, otros/as científicos/as pensaron que esta afirmación era muy extraña como para ser cierta. También decían que Wegener no tenía evidencia convincente para respaldar sus ideas. En aquel tiempo, muchos científicos se burlaron de las afirmaciones de Wegener. No fue hasta muchos años después de su muerte que otros/as científicos/as llegaron a aceptar su argumento.

En 1915, Wegener impactó a la comunidad científica al afirmar que los continentes no

siempre han estado donde están hoy. Wegener argumentó que todos los continentes habían estado juntos en un gran supercontinente, al cual llamó Pangea. Wegener dijo que los continentes han viajado desde entonces miles de millas a sus ubicaciones actuales, y que continuarán viajando miles de millas más. Él concluyó que estos movimientos suceden muy lentamente, pero que se suman a lo largo de cientos de millones de años. Los/as científicos/as más adelante aceptaron la afirmación de Wegener como precisa y reunieron evidencia adicional para respaldar y desarrollar sus ideas. No obstante, en aquel tiempo, ¡su argumento no fue bien recibido en absoluto!

Evidencia de cambio en la superficie de la Tierra

¿Cómo concibió Wegener la afirmación de que los continentes estuvieron alguna vez juntos, pero que se han movido a lo largo del tiempo? Como los humanos no existían hace cientos de millones de años, no hay un registro escrito sobre cómo pudieron haber sido las condiciones



Alfred Wegener argumentó que los continentes habían estado una vez unidos en un supercontinente llamado Pangea. Este mapa muestra cómo Pangea pudo haberse visto hace cientos de millones de años.

de la Tierra. Para respaldar su afirmación, Wegener acudió a evidencia de la Tierra misma, tal como lo hacen los/as científicos/as hoy en día. Wegener estaba interesado en cómo era el clima de la Tierra antes de que existieran los humanos. Su estudio del clima antiguo lo llevó a pensar en cómo los continentes habrían sido organizados hace millones de años.

Un tipo de evidencia que Wegener consideró mientras desarrollaba sus ideas eran las formas de los continentes y los accidentes geográficos que aparecieron sobre ellos. Notó que los bordes de los continentes coincidían, como si en alguna época hubieran encajado como piezas de un rompecabeza. Wegener no fue el primero en notar lo similar que eran los bordes de los continentes, pero fue el primero en argumentar públicamente que la manera en que parecían encajar era evidencia de que antes habían estado conectados. Al mismo tiempo, halló que algunos accidentes geográficos idénticos podían encontrarse en más de un continente. Por ejemplo, cadenas

montañosas y áreas hechas de ciertos tipos de roca que se hallaban en el continente de Sudamérica también podían hallarse en el continente de África. Cuando los/as científicos/as compararon estas cadenas montañosas y rocas similares en los dos continentes separados, coincidían. Eso no es todo: Cuando la gente unió las rocas y las montañas que coincidían, parecían encajar perfectamente, como dos piezas de un rompecabezas.

Otra fuente de evidencia usada por Wegener para respaldar su afirmación, que es un tipo de evidencia todavía usado por científicos/as hoy en día, fue el estudio de fósiles similares encontrados en continentes diferentes. Los fósiles son los restos e impresiones de seres vivos preservados en roca. Nos pueden dar información acerca de la vida en la Tierra hace millones o incluso billones de años. Al estudiar los fósiles y el lugar donde son encontrados, los/as científicos/as pueden deducir cuándo vivieron los organismos que formaron los fósiles y cómo eran las condiciones en esa época. Los fósiles



Wegener notó que los bordes de algunos continentes parecen coincidir como piezas de un rompecabezas.

más antiguos en la Tierra se encuentran en la roca sólida y dura de la tierra, porque el material de placa que compone la tierra es más antiguo que el material de placa que compone el suelo oceánico. El material de placa que compone el suelo oceánico es mucho más nuevo porque las placas del suelo oceánico siempre están siendo destruidas en los límites convergentes, mientras que nuevo material de placa está siendo creado en límites divergentes. De hecho, el material de placa más antiguo en el suelo oceánico tiene solo 180 millones de años. Esto podría sonar como un largo tiempo, pero el material de placa en la tierra puede ser mucho más antiguo: ¡hasta 4 billones de años! Los fósiles son una fuente de evidencia importante que los/as científicos/as pueden usar para respaldar ideas acerca de dónde estaban ubicados los continentes hace millones de años.

En el caso de Wegener, notó que los mismos tipos de fósiles se hallaban a veces en partes muy diferentes del mundo. Los fósiles a veces se hallaban a miles de millas de distancia unos de otros, o en lugares donde el organismo que formó el fósil no podría sobrevivir. Por ejemplo, Wegener estudió fósiles de plantas tropicales que habían sido encontrados en Antártida, donde el clima frío habría matado a las plantas de climas calientes. Esta evidencia llevó a Wegener a la afirmación que el continente entero donde los fósiles fueron encontrados había estado ubicado en un lugar más caliente. Concluyó que había viajado a su ubicación actual a través de millones de años.



Fósiles, como estos trilobites, son una fuente de evidencia que los/as científicos/as todavía utilizan hoy en día para respaldar sus ideas sobre la historia de la Tierra.

El legado de Wegener

Wegener halló evidencia de que los continentes de la Tierra se habían alejado unos de otros a través del tiempo, pero no explicó cómo sucedió ese movimiento. Esta es una razón importante por la cual la comunidad científica no aceptó sus afirmaciones. Con el pasar de los años otros/as científicos/as reunieron evidencia adicional y formaron hipótesis, o afirmaciones, acerca de cómo los continentes se habían alejado unos de otros. La evidencia no respaldaba todas las afirmaciones, pero aquellas afirmaciones respaldadas por evidencia fueron integradas en la explicación

aceptada. El trabajo de muchos/as científicos/as, incluyendo Wegener, y mucha evidencia llevaron a lo que ahora llamamos la “teoría de la tectónica de placas”. Las teorías científicas son explicaciones de un fenómeno observable que tienen mucha evidencia de respaldo reunida a través del tiempo. Aunque no recibió reconocimiento por su trabajo de investigación durante su vida, Wegener es ahora famoso por su contribución a la teoría de la tectónica de placas.

SAMPLE