

ACTIVIDADES UNIDAD “La evolución del relieve”.

01. Explica los siguientes mecanismos geológicos que forman parte del ciclo de Wilson:

- A) La formación de un rift intracontinental.
- B) El inicio de la subducción de una placa oceánica bajo una continental.
- C) La formación de una cordillera.

A) Los movimientos de las placas generan tensiones que pueden llegar a fracturar la corteza continental a lo largo de un eje, las dos partes separadas por la fractura comenzarán a separarse. Por esas fracturas ascenderá el magma, lo que produce un cierto abombamiento de la litosfera. Si esa separación continúa, la litosfera continental fracturada se desploma y se forma un rift continental. Un ejemplo es el Gran Valle del Rift al este de África.

B) En los fondos oceánicos cerca de un continente se van a acumular muchos sedimentos procedentes del continente, arrastrados principalmente por los ríos, lo que hará que ese fondo oceánico gane mucho peso en esa zona y llegue a fracturarse. Tras esa rotura comenzará a subducir bajo el continente por ser más denso que él, creando un borde convergente destructivo. Hay que dejar claro que antes de esa fractura ocurrida en el fondo oceánico había una sola placa, que incluía una parte continental y otra oceánica, y tras la fractura habrá dos placas, una continental y otra oceánica.

C) La formación de una cordillera puede ocurrir de dos maneras. Bien cuando una placa de litosfera oceánica subduce bajo una continental y eso provoca la aparición de una cordillera continental cercana a la costa, al de placas. La otra manera es tras el choque de dos placas continentales, lo que hará que se origine una gran cordillera en la zona de contacto, donde los materiales se elevarán por la acción del movimiento de las placas convergentes.

02. Según Wilson, ¿tendría la Tierra el mismo aspecto hace 500 millones de años que hoy?

No. Las placas se están desplazando continuamente y cambiando de forma. Sus formaciones geológicas se modifican constantemente.

03. **Razona.** ¿En qué etapa del ciclo de Wilson se encuentran los siguientes elementos del relieve de la Tierra?

- A) El fondo oceánico Atlántico.

Etapa 3. Expansión de un océano.

- B) La cordillera del Himalaya.

Etapa 6. Colisión continental.

- C) El Gran Valle del Rift de África oriental.

Etapa 1. Fragmentación continental.

- D) La cordillera de los Andes.

Etapa 4. Reducción de un océano

04. Según el modelo cíclico de Wilson, ¿qué etapa seguiría a la colisión continental?

Comenzaría el ciclo de nuevo, en ese lugar o en cualquier otro lugar del planeta.

05. ¿Qué efectos tienen las fuerzas tectónicas sobre las rocas de la litosfera?

Pueden deformarlas, moverlas o incluso cambiar la disposición de los minerales que las forman, cambiando su textura (modifican las rocas).

06. En zonas hoy tropicales de África, Sudamérica o Australia, ocupadas por selvas o desiertos, hay rocas con indicios de que fueron erosionadas por un mismo casquete polar glaciar.

A) Relaciona este hecho con alguno de los efectos de la dinámica litosférica mencionados en el punto 2.1.

Se puede relacionar con el efecto de las fuerzas y de los cambios del ambiente geológico.

B) ¿Qué explicación hay para este fenómeno?

Se explica porque esa zona estaba unida en un principio, cuando el casquete glaciar afectó a esas zonas erosionándolas, después esa masa continental se rompió formando diferentes placas que se desplazaron por acción de las fuerzas y se alejaron, formando los continentes citados (África, Sudamérica y Australia).

07. ¿Por qué los magmas dan lugar a rocas magmáticas de diferente composición y estructura?

Porque en su ascenso entre otras rocas, van evolucionando y cambiando sus minerales. Influye también la velocidad de enfriamiento para formar rocas diferentes.

08. Investiga y escribe los diferentes materiales que expulsa un volcán en erupción.

Los materiales expulsados son los gases y el magma, y a su vez, el magma está formado por lava y piroclastos (rocas no fundidas)

09. ¿Qué diferencias existen entre el magmatismo y el metamorfismo?

La diferencia fundamental es que en el magmatismo las rocas se funden para luego volver a solidificarse al enfriarse el magma, mientras que en el metamorfismo no se llega a estado de magma; los valores de presión/temperatura son muy altos, pero en ningún momento se llega al estado de magma.

Las zonas de formación son diferentes.

Las metamórficas pueden producirse por aumento de presión, mientras que las magmáticas se producen siempre por temperatura.

Las metamórficas pueden originarse por la incursión de agua y sales minerales.

10. ¿Puede formarse un pliegue en una zona como un borde divergente, donde se dan esfuerzos distensivos? Argumenta tu respuesta ayudándote de dibujos o modelos de plastilina y explícala en el aula.

No. Los pliegues se forman únicamente con esfuerzos compresivos.

11. Dibuja un corte de un terreno en el que las capas de rocas estén afectadas por un pliegue y por una falla al mismo tiempo. Indica también con qué tipo de esfuerzos y con qué condiciones se puede producir esta situación.

12. Explica las diferencias entre los términos: meteorización, erosión, denudación, transporte y sedimentación.

La meteorización y la denudación son dos procesos de la erosión. La erosión es el desgaste progresivo de las rocas, la meteorización es una parte de la erosión que consisten en la fragmentación de las rocas (por acción física y química de la atmósfera, la hidrosfera o la biosfera) y la denudación es la retirada de los materiales fragmentados. El transporte es desplazar esos fragmentos anteriormente denudados, que irán desde las zonas más altas del relieve hasta zonas más bajas. Y la sedimentación es la acumulación de los fragmentos transportados en zonas llamadas cuencas de sedimentación, que pueden ser fondos marinos cercanos a la costa, lechos y márgenes de los ríos, zonas de piedemonte de laderas, etc.

13. ¿Qué dos procedencias pueden tener los sedimentos que se acumulan en una cuenca?

Siempre que tenemos una cuenca sedimentaria, donde se acumulan sedimentos, estos tienen dos posibles orígenes, o bien son fragmentos de rocas transportados hasta allí, o bien son sales minerales disueltas en el agua que cubre la cuenca y que precipitan y caen al fondo ya como partículas sólidas.

14. ¿Por qué en una cuenca sedimentaria aparecen estratos de sedimentos de diferente composición? Escribe una explicación razonada y ayúdate de dibujos si lo necesitas.

La explicación es muy sencilla: porque a lo largo del tiempo (cientos o miles de años), los sedimentos que se acumulan allí tienen distintos orígenes, con lo cual su composición muy probablemente será diferente.

15. Relata cómo crees que puede llegar a formarse un pitón volcánico.

*Un **pitón volcánico** se forma a partir de un proceso volcánico específico que involucra la solidificación del magma en la chimenea de un volcán extinto. Aquí te explico los pasos principales de su formación:*

- 1. **Erupción volcánica inicial:** Un volcán expulsa magma a la superficie a través de una chimenea central. Este magma contiene gases, ceniza y lava.*
- 2. **Solidificación de la lava en la chimenea:** Cuando la actividad volcánica cesa, la lava que queda dentro de la chimenea se enfría y se solidifica, formando un tapón o columna sólida de roca ígnea.*
- 3. **Erosión del material exterior:** Con el paso del tiempo, las rocas y sedimentos más blandos que rodean la chimenea volcánica son erosionados por el viento, el agua y*

otros agentes atmosféricos. El material que compone el cono volcánico se desgasta más rápido que la roca sólida de la chimenea.

4. **Exposición del pitón volcánico:** Finalmente, el núcleo sólido que estaba en la chimenea queda expuesto como una estructura elevada y resistente, conocida como un pitón volcánico.

16. Explica la importancia de la meteorización en la formación de los relieves graníticos y kársticos.

En los relieves graníticos, las formas que tienen esos granitos expuestos se deben en parte a la forma original de los plutones (son rocas plutónicas) y, en parte, a la meteorización de la roca (hidrólisis y termoclastia) sobre todo en sus diaclasas (fracturas en las que se mete el agua y reacciona con la roca).

En los relieves kársticos, la meteorización es fundamental. Aquí es un proceso de carbonatación en la que el carbonato cálcico reacciona con el CO₂ que lleva disuelto el agua y se transforma en bicarbonato de calcio, que es soluble e irá disolviéndose en el agua.



17. Explica las diferencias entre una secuencia estratigráfica y una serie estratigráfica.

Una secuencia estratigráfica es una estructura geológica formada por dos o más estratos, separados por sus planos de estratificación y entre cada estrato ocurren breves interrupciones en la sedimentación o se observan cambios en el tipo de sedimentos.

Las series estratigráficas constan de dos o más secuencias estratigráficas que no tienen por qué estar formadas en la misma cuenca sedimentaria y no tienen continuidad temporal. Las secuencias de la misma serie están separadas por lo que se llama discontinuidades estratigráficas, que son superficies que indica una larga interrupción de la sedimentación en una cuenca.

18. ¿Qué es una discontinuidad estratigráfica?

Es la superficie que separa dos series estratigráficas.

19. (Razona) Una serie estratigráfica presenta una secuencia inferior inclinada 40° y otra superior horizontal. Explica cómo se ha formado esa serie y qué tipo de discontinuidad presenta.

Se deposita primero una secuencia, que se pliega con un ángulo de 40° y luego se erosiona. Posteriormente se deposita una nueva secuencia ya horizontal y sin plegarse.

La discontinuidad de ese tipo se denomina discordancia angular.

20. Explica con un ejemplo el principio de sucesión de los acontecimientos geológicos.

Cualquier acontecimiento geológico es posterior a la formación de las rocas a las que afecta o a los fenómenos cuyas huellas altera.

Si tenemos un acontecimiento geológico, como puede ser el movimiento de placas litosféricas que provoca el plegamiento de una secuencia estratigráfica, evidentemente la secuencia estratigráfica tiene que estar formada antes de que se pliegue (primero se forma la secuencia estratigráfica y después actúan las fuerzas del acontecimiento geológico que la pliegan.

21. ¿Qué propone el principio de superposición? ¿En qué casos se pueden encontrar secuencias de estratos que, aparentemente, son excepciones a este principio?

El principio de superposición propone que las secuencias de estratos se encuentran de forma que la más antigua está más profunda y sobre ella se van situando estratos más modernos.

El principio no se cumple cuando los estratos se han invertido al plegarse. En el siguiente esquema se ve como un material plegado y tras ser erosionado, sobre el estrato blanco, que es el más moderno, se sitúan un estrato verde y otro rojo, que son más antiguos (también el rojo es más antiguo que el verde y está más superficial).

Actividades finales

22. Elabora un resumen de la unidad siguiendo este guion:

Cita y explica brevemente las principales etapas de la evolución de la litosfera debida a la dinámica de las placas.

Relaciona los efectos de la interacción de las placas con los procesos geológicos.

Explica qué relación existe entre la dinámica litosférica y el magmatismo.

Explica qué relación existe entre la dinámica litosférica y el metamorfismo.

Explica qué relación existe entre la dinámica litosférica y las deformaciones.

Explica qué relación existe entre la dinámica litosférica y los procesos exógenos.

Explica qué relación existe entre la dinámica litosférica y la formación de rocas sedimentarias.

Cita los principales factores que influyen en la evolución de los relieves.

Evolución de la Litosfera

La litosfera ha evolucionado a lo largo del tiempo debido a la dinámica de las placas tectónicas. El ciclo de Wilson resume cómo se producen los procesos de fragmentación de las placas y como se vuelven a unir:

El ciclo de Wilson describe el proceso de formación, fragmentación y reensamblaje de los supercontinentes debido a la dinámica de las placas tectónicas. Este ciclo incluye:

- *Fragmentación continental. En un lugar determinado el continente comienza a fragmentarse, formando lo que se llama un rift continental.*

- *Formación de un océano en expansión (borde constructivo): Si el rift formado se extiende hasta un océano, se inundará el valle y se forma un nuevo fondo oceánico. Se origina un mar estrecho (ej. mar Rojo).*
- *Continua el proceso. Los continentes se van separando y entre ellos aparece una cuenca oceánica con una dorsal oceánica bien desarrollada. Es el caso del océano Atlántico actual.*
- *Reducción del océano: En fondos oceánicos, junto al borde del continente y donde se acumulan muchos sedimentos, la litosfera oceánica puede romperse y comenzar a subducir por su mayor densidad y por el peso de los sedimentos. Al hundirse en el manto, esta masa litosférica tira de la placa. Así se forma un borde convergente que reduce poco a poco el océano frente el continente, en el que por su parte se originará una cadena montañosa. La zona oriental del Pacífico se encuentra en esta etapa.*
- *La cuenca oceánica se va estrechando cada vez más. Es el caso, por ejemplo, del mar Mediterráneo.*
- *Cuando la reducción del océano es máxima y la litosfera oceánica subduce totalmente, el océano se cierra, los continentes colisionan y sus rocas se pliegan, se fracturan y se elevan, originando una cordillera. El Himalaya se formó así, al colisionar la India y la placa Euroasiática.*

Este proceso puede durar cientos de millones de años y es fundamental para entender la evolución geológica a gran escala.

Interacción de las Placas y Procesos Geológicos

Los efectos de la interacción entre placas tectónicas generan distintos procesos geológicos:

- **Límites divergentes:** *Formación de dorsales oceánicas y rift continentales.*
- **Límites convergentes:** *Subducción que provoca volcanismo y formación de montañas.*
- **Límites transformantes:** *Generación de fallas y terremotos.*

Dinámica Litosférica y Magmatismo

La dinámica de las placas influye directamente en el magmatismo:

- *En límites divergentes, el ascenso del magma forma nueva corteza oceánica.*
- *En zonas de subducción, el magma generado por la fusión de materiales provoca volcanismo.*

Dinámica Litosférica y Metamorfismo

El metamorfismo ocurre por la presión y temperatura en zonas de colisión o subducción:

- *En las cordilleras, las rocas se deforman y recristalizan bajo condiciones extremas.*
- *También ocurre siempre que tengamos altas temperaturas, lo cual sucede cerca de cualquier zona magmática.*

Dinámica Litosférica y Deformaciones

La interacción de placas provoca deformaciones:

- **Pliegues:** Por compresión de materiales.
- **Fallas:** Por tensiones tectónicas. Las fuerzas compresivas formarán fallas inversas, mientras que las compresivas darán lugar a fallas directas.

Dinámica Litosférica y Procesos Exógenos

La dinámica interna influye en los procesos externos como la erosión, el transporte y la sedimentación, que modelan la superficie terrestre.

Formación de Rocas Sedimentarias

Los materiales erosionados son transportados y depositados en cuencas, donde se compactan y cementan, formando rocas sedimentarias.

El proceso tiene lugar en dos etapas fundamentales:

LA ACUMULACIÓN DE CAPAS SEDIMENTARIAS

El proceso comienza con la acumulación de partículas minerales, llamadas sedimentos, en el fondo de depresiones, generalmente inundadas, que se llaman cuencas sedimentarias. Esos sedimentos pueden ser fragmentos de roca transportados hasta allí, o sales minerales disueltas en el agua que cubre la cuenca que precipitan y caen al fondo.

En cualquiera de los dos casos, los sedimentos se acumulan generalmente en capas horizontales denominadas estratos (cada uno compuesto por sedimentos de un mismo tipo). Es un proceso que dura millones de años y como resultado se originan numerosos estratos, de composición diferente, unos sobre otros.

LA DIAGÉNESIS

Es el mecanismo que transforma los sedimentos en rocas sedimentarias. Consta de dos etapas: compactación y cementación.

- La compactación se produce en los estratos más profundos de la cuenca. Es una compresión de los sedimentos que reduce los huecos entre las partículas y expulsa el agua y el aire que los ocupaban.
- La cementación es la precipitación, entre las partículas de los sedimentos, de ciertas sustancias llamadas cementos, que estaban disueltas en el agua que se expulsó. Los cementos rellenan los poros y unen fuertemente las partículas. El resultado es una roca sedimentaria.

Factores en la Evolución del Relieve

Los principales factores que moldean los relieves son:

- **Tectónica:** Movimiento de placas.
- **Clima:** Influye en la erosión y meteorización.

- **Tiempo geológico:** Procesos a largo plazo.
- **Acción humana:** Puede acelerar la erosión y modificar paisajes.

23. Relaciona en tu cuaderno los términos de las dos columnas:

A) Hipocentro	1) Pliegue
B) Sinclinal	2) Fractura
C) Diaclasa	3) Diagénesis
D) Cementación	4) Rocas sedimentarias
E) Estrato	5) Seísmo

A → 5; B → 1; C → 2; D → 4; E → 3

24. Las frases siguientes tienen errores. Escríbelas en tu cuaderno con las correcciones necesarias.

A) Las rocas metamórficas se forman cuando los minerales se funden en una dorsal.

Las rocas metamórficas se forman cuando otras rocas están cerca del magma de una dorsal, sin llegar a fundirse, y debido a esas elevadas temperaturas se transforman en rocas metamórficas

El magma se forma cuando los minerales se funden en una dorsal

Las rocas magmáticas se forman cuando el magma, por ejemplo de una dorsal, se enfría y solidifica.

B) Un pliegue se forma por una deformación elástica de las rocas de un terreno.

Un pliegue se forma por una deformación plástica de las rocas de un terreno.

C) La erosión de un terreno es una combinación de dos procesos: la meteorización y la sedimentación de los materiales.

La erosión de un terreno es la combinación de dos procesos, la meteorización y la denudación.

25. Haz un dibujo de una placa de un borde convergente entre una placa litosférica oceánica y una continental (en el que la placa oceánica subduce bajo la continental) e indica dónde se formarán más probablemente las rocas magmáticas y las metamórficas.

