

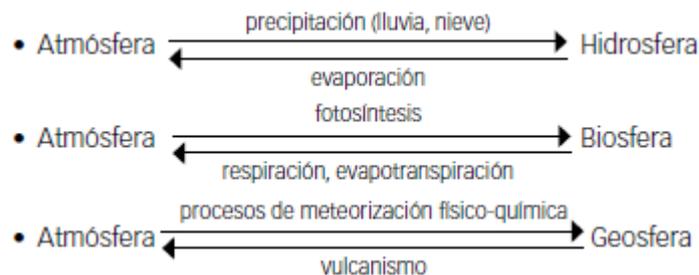
# TEMA 1 ESTRUCTURA Y DINÁMICA DE LA TIERRA

Actividades del 30 de marzo al 10 de abril

1 La densidad depende de la composición química y de las propiedades físicas de los materiales. Los planetas internos están compuestos de materiales sólidos (rocas y minerales), más densos que los líquidos y gaseosos, y más resistentes al calor de la irradiación solar. Los componentes más ligeros solo se pueden condensar a mayor distancia al Sol.

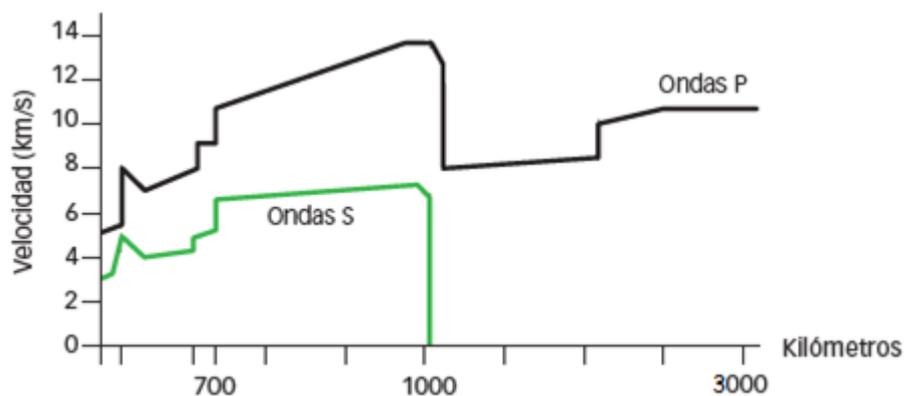
2 El modelo del ciclo del agua simplificado nos enseña que el agua en la superficie terrestre se recicla e intercambia con el resto de las esferas, mediante cambios de estado, por la acción conjunta de la energía solar y la gravedad. Sin embargo, un estudio más detallado, teniendo en cuenta la dinámica litosférica, revela que, a través de las dorsales y volcanes, se incorporan al ciclo las llamadas «aguas juveniles» de origen magmático. Por otra parte, también se observa que en las zonas de subducción, donde grandes fragmentos de corteza oceánica se sumergen hacia el manto sublitosférico, los sedimentos empapados en agua abandonan la superficie terrestre. En este sentido, es difícil evaluar las pérdidas o ganancias de agua debidas a dichos procesos.

3



4 Porque observamos variaciones bruscas en su velocidad (refracciones) cuando pasan de una capa a otra, o la repentina desaparición de las ondas S al alcanzar los 2 900 km de profundidad.

5



6 Ambos modelos se basan en la geofísica, es decir, la propagación de ondas sísmicas, a partir de las cuales se infieren los datos de temperaturas, presiones y densidades. Históricamente, el modelo geoquímico incluía solamente corteza continental, corteza oceánica, manto y núcleo. Actualmente, el modelo geoquímico se basa en la composición deducida de las rocas profundas, mientras el modelo geodinámico se basa en el comportamiento mecánico.

7 Actualmente, la astenosfera se hace coincidir con el manto superior sublitosférico, extendiéndose entre los 250 y los 660 km de profundidad (hasta la discontinuidad de Repetti). La existencia de esta capa es necesaria para poder explicar los desplazamientos verticales (ajustes isostáticos) y horizontales de la litosfera (tectónica de placas). Fue definida por primera vez en 1914 por Joseph Barrell, pero su extensión y límites se han ido perfilando en relación con los avances de la geofísica y de las ciencias de la Tierra en general. Aunque la literatura científica internacional no se ha hecho eco de ella, a comienzos de la década de 2000, algunos autores en España pusieron en entredicho su existencia con gran repercusión en los libros de texto. Dichos autores se basaban en argumentos como que era una capa irregular y que en algunos lugares no estaba probada su existencia. Metodológicamente, este argumento no se sustentaba si lo comparamos con la nomenclatura y el concepto utilizado para definir otras capas terrestres como la hidrosfera o la biosfera. Científicamente, los mismos autores que en su día negaron la existencia de la astenosfera han acabado por reconocer dicha capa, si bien redefiniéndola y extendiendo sus límites, haciéndola coincidir con el manto superior sublitosférico.

8 El calor terrestre se transmite: por conducción, desde el núcleo interno (sólido) al núcleo externo (líquido); por convección, a través del núcleo externo y del manto superior rígido, y también por la litosfera (flujo de calor difundido); así mismo, hay salidas puntuales de calor en los volcanes.

9 Suponiendo constante el valor promedio del gradiente geotérmico en la corteza terrestre de  $3^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$  o  $30^{\circ}\text{C}/1\text{ km}$ , el valor de la temperatura en el centro de la Tierra sería de:

$$30 \cdot 6370 \text{ (radio terrestre en km)} = 191100^{\circ}\text{C}$$

La diferencia respecto al gráfico es enorme y se explica por el efecto de la presión que reduce el gradiente.

10 Si en 1 km la temperatura aumenta  $30^{\circ}\text{C}$ , para alcanzar vapor a una temperatura de  $150^{\circ}\text{C}$  necesitaríamos profundizar 5 km.

11 La pérdida de masa sufrida a causa de la erosión del bloque continental provoca su ascenso isostático. El peso de los sedimentos procedentes de dicha erosión, que se acumulan en el fondo de la cuenca, causan subsidencia, favoreciendo la acumulación de más sedimento (un ejemplo de retroalimentación positiva).

12 En A, el peso del glaciar ha hecho hundirse la corteza. En B, la fusión del hielo, quitando el peso, ha hecho «relajar» la misma hacia arriba en busca de un nuevo equilibrio isostático.

13 La muestra más reciente es la A, porque en ella los cristallitos de magnetita dentro de la roca están orientados según el campo magnético actual, como puede verse comparando con la aguja de la brújula.

14 Placas oceánicas: Pacífica, Filipina, Juan de Fuca, Nazca y Caribeña.

Placas mixtas: Euroasiática, Indoaustraliana, Norteamericana, Sudamericana, Africana, Arábica y Antártica.

15 La rama ascendente de una célula convectiva del manto, al acercarse a la superficie, se divide en dos partes divergentes que causan esfuerzos de distensión en la base de la litosfera. Esta se fractura (*rifting*) y luego es arrastrada en dos direcciones opuestas; así se forman dorsales y océanos, o sea, un borde divergente. La rama descendente de la célula convectiva tiende a arrastrar una placa de litosfera vieja y fría hacia el manto, con la ayuda del peso de la misma placa.

16

Tipos de borde	Ejemplos
Convergente	Pirineos, Béticas, Alpes, Himalaya
	Andes, archipiélagos volcánicos (Caribe, Filipinas, Aleutianas, etc.) y fosas oceánicas (Marianas, Japón, Tonga, etc.)
Divergente	Dorsal Meso-atlántica, Islandia, dorsal Indica, Dorsal Pacífica
De cizalla	Falla de San Andrés (California, EE. UU.), Falla de Antalya (Turquía), falla del mar Muerto

17 La Africana, la Euroasiática y la Arábica son placas casi integralmente compuestas de corteza continental, pero se clasifican como mixtas.