

## Apuntes de Sedimentología

Dr. José M. Martín (Universidad de Granada)

Tema 1.- **Proceso Sedimentario y Resultados.** Introducción. Medio generador y medio receptor. Esquema del proceso sedimentario: procesos de erosión/meteorización, transporte y depósito. **Sedimentos.** Origen. Composición química y mineralógica. Influencia del área madre y del clima.

Proceso sedimentario. Conjunto de procesos geológicos que, en interacción compleja, dan origen a los sedimentos. Comprende las siguientes fases: a) generación de partículas, por destrucción de las rocas aflorantes en el área madre; b) movilización de dichas partículas, por los agentes de transporte y c) acumulación de dichas partículas en la zona de sedimentación o medio sedimentario. El proceso sedimentario engarza con el conjunto de procesos geológicos y de reciclado de masas operantes en la corteza terrestre. Es lo que se conoce como: el “ciclo de procesos geológicos”.

Los procesos de generación de partícula son de dos tipos: a) de índole física (erosión), por destrucción mecánica y fragmentación de las rocas originales pre-existentes (ígneas, sedimentarias y metamórficas), y b) de índole química (meteorización), por ataque químico de dichas rocas por los denominados agentes atmosféricos (oxígeno, anhídrido carbónico y agua). Las partículas liberadas lo son bien en estado sólido, (fundamentalmente en la erosión y, en menor medida, en la meteorización) o bien en estado coloidal o como iones (en la meteorización). En las zonas emergidas de la corteza terrestre de alto relieve y clima árido (seco) dominan los procesos de erosión; la meteorización (ataque químico) por el contrario se ve favorecida en zonas de relieve más suave y clima más húmedo y cálido.

Los agentes de transporte movilizan las partículas desde las zonas donde se generan (áreas madre) hasta las zonas donde se acumulan (medios sedimentarios). El agente principal de transporte es el agua en movimiento, tanto líquida (corrientes, oleaje, etc.) como sólida (hielo glaciar) y, en mucha menor medida, el aire en movimiento (viento). Juegan también un papel importante los denominados mecanismos de transporte en masa, que desplazan mezclas íntimas, en proporciones variables, de fluido (agua) y partículas sólidas.

Las partículas, una vez dejan de ser transportadas depositan y se acumulan en los denominados medios sedimentarios, generándose los sedimentos. Los mecanismos concretos de sedimentación son bien por abandono de carga y/o decantación, una vez la corriente que los transporta desacelera y pierde rápidamente su fuerza y capacidad de arrastre, en el caso de partículas sólidas, o por coagulación de geles y/o precipitación química en el caso de las partículas transportadas en estado coloidal o en solución respectivamente. Los sedimentos, una vez se entierran, sufren ligeras modificaciones (diagénesis), tanto físicas: compactación, etc. como químicas: disolución, cementación, etc., que los transforman en rocas sedimentarias.

Existen fundamentalmente dos grandes grupos de sedimentos/rocas sedimentarias. Los terrígenos o detríticos, que corresponden a los movilizados en estado “sólido” desde las áreas madre, y los químicos, formados por precipitación de los iones movilizados en solución por las aguas de escorrentía y/o subterráneas, una vez se alcanzan las concentraciones adecuadas en las aguas de los medios sedimentarios (lagos y mares).

Los elementos químicos que se encuentran representados en mayor medida en los sedimentos/rocas sedimentarias son los mismos de las rocas ígneas y metamórficas, y se hayan en proporciones similares o ligeramente más bajas. Estos son, en orden de importancia, el O, Si, Al, Fe, Ca, Na, K y Mg. Hay, no obstante, que matizar ciertos aspectos, inherentes a los sedimentos/rocas sedimentarias. El Fe se encuentra más en estado férrico, que ferroso. La presencia de Ca es algo mayor. Por el contrario, hay un descenso significativo en la proporción de Na (este último elemento, liberado en la meteorización, permanece, en gran medida en estado iónico sin precipitar en el agua del mar). Y, por último, en los sedimentos/rocas sedimentarias entra en juego un nuevo elemento, no especialmente significativo en las rocas ígneas y metamórficas, el C. Este elemento, incorporado directamente de la atmósfera por el agua de lluvia y/o los seres vivos (plantas), termina finalmente acumulándose en ciertos tipos de sedimentos/rocas sedimentarias, de importancia significativa, como son los carbonatos: calizas y dolomías y los sedimentos/rocas sedimentarias organógenas: carbón, petróleo y gas natural.

En lo que respecta a la composición mineralógica, los minerales de los sedimentos/rocas sedimentarias detríticos son los mismos que los de la roca madre y pueden presentar una estructura cristalina y composición química compleja (caso por ejemplo de determinados tipos de silicatos extremadamente abundantes en rocas ígneas y metamórficas). Sin embargo, los minerales que se originan directamente en el proceso sedimentario: los de origen químico, o en la diagénesis, presentan una composición química y una estructura cristalina relativamente simple. Los ambientes sedimentarios y diagenéticos son contextos de baja energía en los que sólo se forman estructuras cristalinas pobremente ordenadas y de baja complejidad.

Mención especial merecen los denominados “minerales pesados”. Estos aparecen como componentes muy minoritarios en rocas detríticas gruesas (conglomerados y arenas) y son de gran importancia, ya que proporcionan información fiable sobre los tipos de rocas (ígneas y/o metamórficas) que afloraban originalmente en las áreas madre (así, por ejemplo, de la presencia de circón se infiere la existencia de rocas ígneas ácidas: granitos, en el área madre). Se trata de minerales de alta densidad (mayor de  $2.8 \text{ gr/cm}^3$ ), de ahí su nombre, que se separan fácilmente en el laboratorio utilizando picnómetros y líquidos de alta densidad (por ejemplo, el bromoformo). Con composición química relativamente “estable” y resistente, permanecen en muchos casos como componentes detríticos de pequeño tamaño (de microconglomerado a arena) prácticamente inalterados tras sufrir los procesos de denudación (erosión/meteorización). En realidad, estamos hablando de un grupo diverso que incluye a minerales tales como rutilo, circón, turmalina, granate, apatito, magnetita, estaurolita, topacio, platino, oro, plata, etc. Algunos de estos últimos dan localmente concentraciones tipo “placer” que pueden llegar a ser explotables y de elevado interés económico.