

Apuntes de Sedimentología
Dr. José M. Martín (Universidad de Granada)

Tema 19.- **Deltas**. Características generales. Deltas modificados. **Deltas con dominio de la acción fluvial**. Ambientes y subambientes. Facies y secuencias de facies. Ejemplos.

Cuerpos sedimentarios de forma lobulada, constituidos por sedimentos detríticos gruesos, fundamentalmente arenas (conglomerados), localizados en la desembocadura de los ríos, allí donde estos convergen en cuerpos de agua estancada (lagos y mares). El depósito de sedimento se produce por abandono de carga, al frenarse bruscamente la corriente que lo transporta y perder gran parte de su energía. La palabra delta deriva de la letra griega Δ , y se refiere en concreto a la forma del delta del Nilo visto desde el aire y conocida ya desde la antigüedad.

Los deltas en sentido estricto son aquellos en los que domina la acción fluvial y son de dos tipos. Los de un solo lóbulo y los multilobulados. En estos últimos el canal del río principal, justo un poco antes de la desembocadura, se subdivide en una serie de canales menores (“tributarios”), cada uno de los cuales desarrolla su propio lóbulo. Entre los diferentes lóbulos se localizan zonas costeras someras amplias y protegidas que se conocen con el nombre de “bahías interdistributarias”.

Existen, no obstante, determinadas situaciones en las que los ríos que confluyen en el mar no desarrollan deltas, a pesar de la gran carga de sedimento que en ocasiones transportan. Son los denominados “deltas modificados”. En ellos, el sedimento arrastrado por el río, tal y como se abandona, es intensamente retrabajado en la misma zona costera, por los denominados “agentes de transporte de la cuenca receptora” (corrientes de deriva litoral, oleaje y mareas) y redistribuido con una disposición geométrica totalmente diferente.

En el caso de las corrientes de deriva litoral (“longshore currents”) el sedimento que se retrabaja forma grandes flechas litorales (“spits”), justo por detrás de determinados obstáculos tales como pequeños cabos, “aguas abajo” de la desembocadura (ver Tema 17).

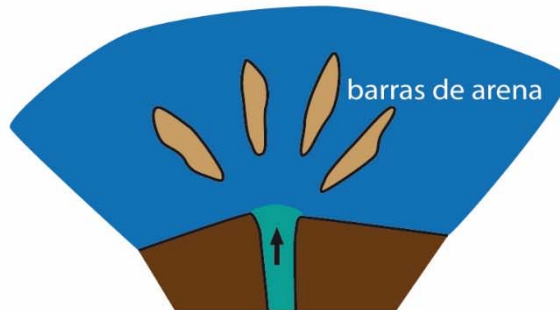
Si domina el oleaje el sedimento se redistribuye a lo largo de la costa, a ambos lados de la desembocadura, y paralelo a la misma y se desarrollan extensas playas (ver esquema inferior).

Cuando lo que domina es la acción mareal se forman barras de sedimento perpendiculares a la costa y abiertas en abanico justo en la boca del delta (ver esquema inferior).

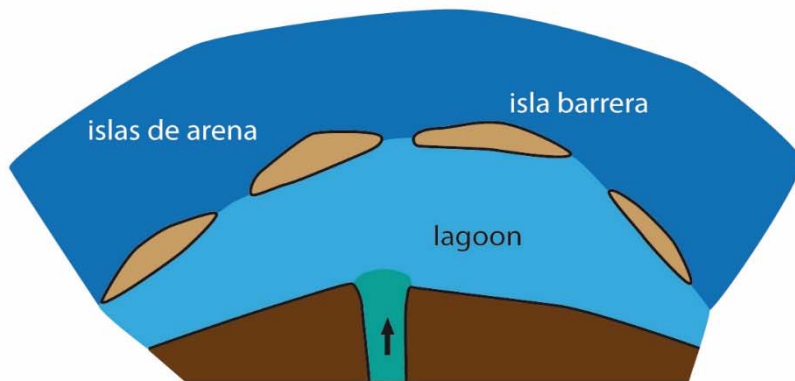
Finalmente, si lo que persiste es la acción combinada del oleaje y las mareas con claro dominio sobre la acción fluvial, lo que aparece es un sistema de isla barrera/“lagoon”, con barras de arena que emergen a una cierta distancia de la costa y forman pequeñas islas que cierran por detrás, entre estas y la desembocadura del río, una pequeña laguna (“lagoon”) (ver esquema inferior).



modificados
con dominio del oleaje



con dominio de la marea



con dominio del oleaje
+ la marea

Deltas "modificados"

(Puga-Bernabéu et al., 2020)

Aquí nos vamos a referir exclusivamente a los deltas con “dominio de la acción fluvial”, más concretamente a los de un solo lóbulo por cuestión de simplificación. En estos deltas se diferencian tres subambientes. La parte emergida del delta corresponde a la llamada “llanura deltaica” (o “topset”). Es básicamente una llanura fluvial que se inunda con relativa frecuencia y con la “lente de agua dulce” del acuífero costero aflorando a “ras” o muy cerca de la superficie, lo que implica la existencia de zonas pantanosas colonizadas por una extensa vegetación. El río que por ella discurre es normalmente de tipo meandriforme. Su funcionamiento y características de detalle son muy similares a las descritas en los ríos meandriformes en lo referente a subambientes (canal, borde de canal y llanura de inundación) y sus respectivas subfacies (ver Tema 13). Si el clima es el adecuado es además un contexto muy favorable para la formación de carbón (las denominadas “cuencas parálidas”) dada su, con frecuencia, elevada subsidencia.

La parte principal del delta corresponde al “frente deltaico” (o “foreset”). Gran parte de la carga de sedimento que arrastra el río es abandonada en su desembocadura, al frenarse bruscamente la corriente, y se acumula en la pendiente frontal. El cuerpo sedimentario que se origina (“barra de la boca del canal” o “mouth bar”) tiene forma lobulada y está totalmente sumergido.



Depósitos de “mouth bar”. Lóbulos arenosos (en cortes frontales y oblicuos), correspondientes a distintas fases de desarrollo del delta, parcialmente solapados entre sí (Mioceno superior, Cuenca de Vera, Almería)

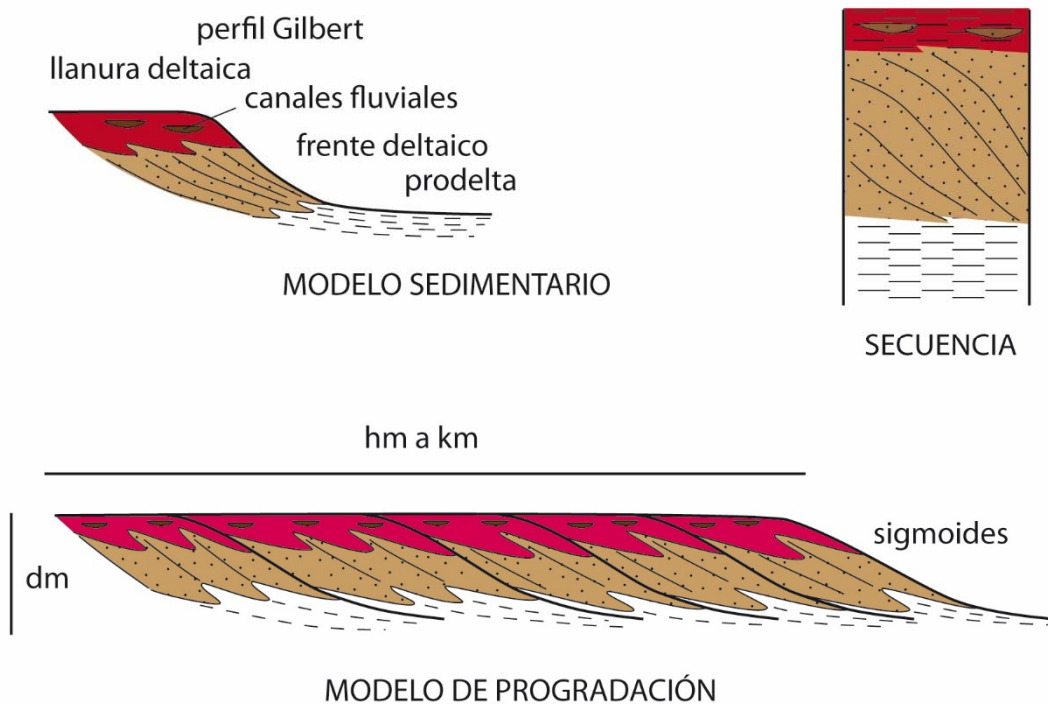
En la mayor parte de los deltas es un acúmulo esencialmente arenoso que muestra a veces, en su parte alta, estratificaciones cruzadas de escala métrica, por causa de un ligero retrabajado de la arena por el oleaje, corrientes, etc. en el medio marino. El grado

de inclinación de la pendiente frontal es muy variable de unos deltas a otros y en casos llega al alcanzar, e incluso superar, la denominada “pendiente de equilibrio”, lo que provoca frecuentes desplomes (las cicatrices de los “nichos de arranque” de los desprendimientos se conocen como “fallas listricas” o “fallas de crecimiento”).

Si se mantiene la dirección y sentido de desplazamiento del río en su desembocadura, la “barra de la boca del canal” avanza hacia el espacio de acomodación (mar abierto) generando, en el curso del tiempo, un gran cuerpo sedimentario alargado que se conoce en inglés con el nombre de “bar finger sand”. En corte transversal se muestra como una gigantesca lente de arena “intruida” localmente por los denominados “diapiros de barro”, generados allí donde las fracturas sinsedimentarias permiten que los limos subyacentes fluyan hacia arriba tratando de compensar el fuerte contraste densidades entre ellos y las potentes masas de arena situadas por encima.

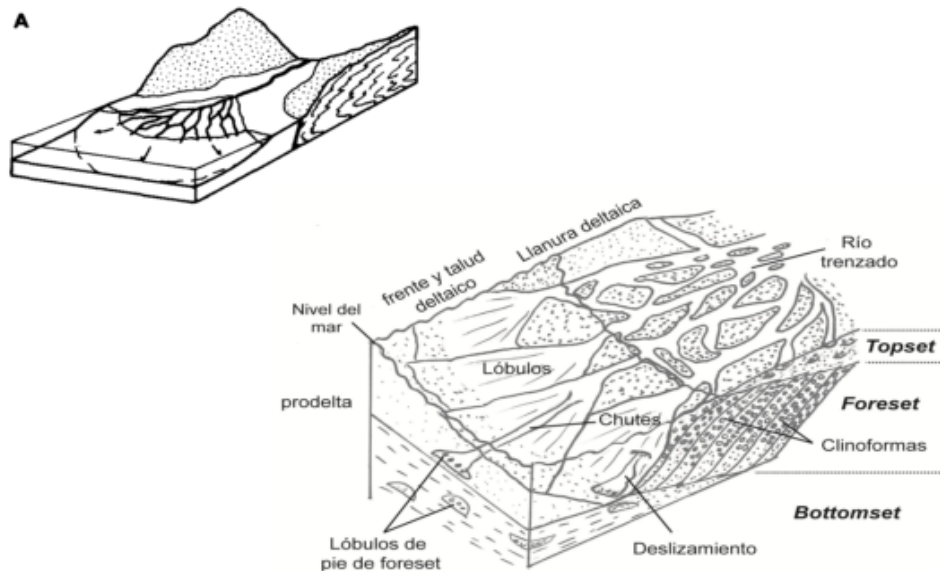
La parte más distal del delta en transición hacia la zona de mar abierto adyacente es lo que se conoce como el “prodelta” (o “bottomset”). En ella se acumula esencialmente el limo que se encuentra en suspensión y que penetra más hacia el interior del mar desde la desembocadura del río.

La secuencia típica del delta es la que resulta de la progradación de todo el sistema deltaico hacia el mar abierto (hacia el espacio de acomodación). Dicha secuencia muestra en la base los limos del “prodelta”, en medio las arenas del frente deltaico y arriba del todo las arenas/limos de la llanura deltaica. Las capas inclinadas del frente deltaico marcan claramente los buzamientos originales de la pendiente frontal del delta. Las sucesivas fases de crecimiento se muestran como distintivos cuerpos sigmoidales, con perfil “Gilbert”.



Los deltas conglomeráticos son un tipo especial de delta, donde domina la sedimentación conglomerática en los canales de la “llanura deltaica” y al inicio (parte más alta) del “frente deltaico”. Se localizan en la desembocadura de ríos que drenan zonas de escarpado relieve próximas a la costa.

Deltas conglomeráticos. Modelo sedimentario



En la “llanura deltaica” el sistema fluvial es el de un río trenzado típico. Los canales al confluir en el mar o en el lago sueltan la carga de sedimento grueso (conglomerado y arena) que arrastran y la depositan pendiente abajo del “frente deltaico”. Justo donde abren los canales (en la parte alta del “frente deltaico”) es donde se produce la desaceleración brusca y se abandona allí directamente el sedimento de grano más grueso (conglomerado). Este a su vez se va segregando pendiente abajo, dentro de una misma lámina del “foreset”, hacia un sedimento de tamaño de grano cada vez más fino en el que domina ya la arena. Las facies del “prodelta”, al igual que en los deltas arenosos, son de naturaleza limosa. El modelo de sedimentación es el que se ilustra justo debajo.

El ejemplo de delta conglomerático abajo ilustrado corresponde al Plioceno superior de la Cuenca de Vera (Almería, SE de España). En la fotografía superior se muestra el dispositivo progradante de uno de sus lóbulos. Resaltan claramente las capas del “frente deltaico” inclinadas hacia la izquierda y “hacia adentro” de la imagen. En la fotografía de la parte inferior izquierda destacan en la pared, en su parte inferior, las capas inclinadas del “frente deltaico”. Se aprecia claramente como en su parte superior dominan los conglomerados que rápidamente se disipan pendiente abajo entre arenas a las que cambian lateralmente. Por encima, con disposición horizontal aparecen los sedimentos de la “llanura deltaica”, constituidos por bancos de conglomerados (facies de canal), lateralmente discontinuos y de base irregular, que intercalan entre limos (facies de llanura de inundación). La fotografía de la parte inferior derecha muestra un ejemplo de facies típicas de la “bahía interdistributaria” con abundantes restos de ostras, muy bien preservados, entre los limos.

DELTAS CONGLOMERÁTICOS

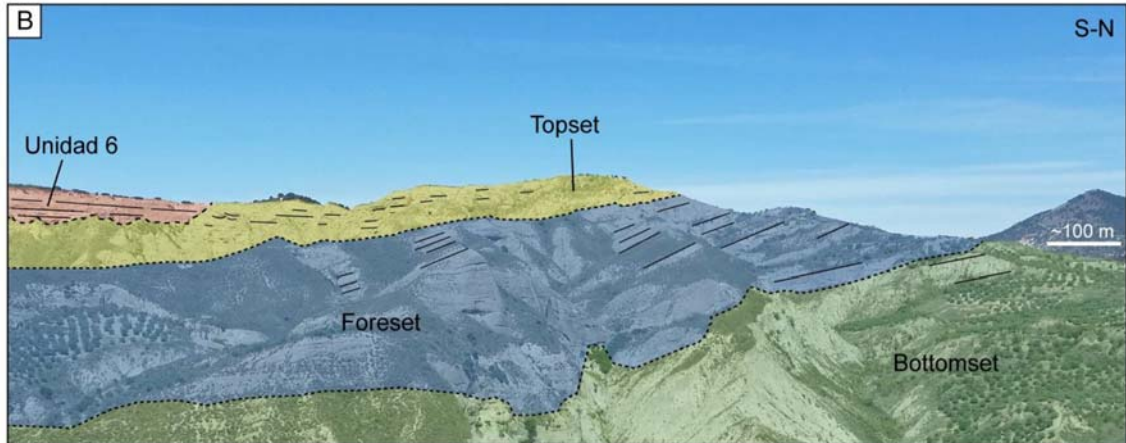
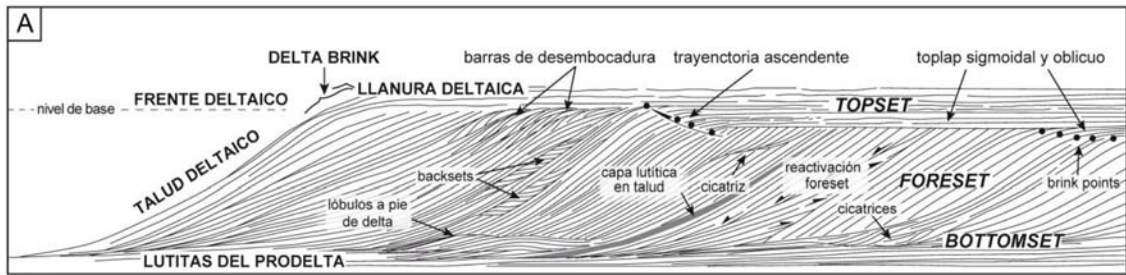
El ejemplo del Plioceno de la Cuenca de Vera



El otro ejemplo seleccionado es del Tortoniense superior (Mioceno superior) de la Cuenca de Granada. En la figura inferior, el esquema A es un esquema teórico interpretativo de las diferentes facies representadas. El esquema B corresponde al de interpretación de la foto de justo por debajo (nota: la “unidad 6”, de edad Pliocena, está discordante sobre el conjunto) (ambos esquemas están tomados de J. Cerrillo-Escoriza).

En la foto de más abajo, en su parte centro derecha al otro lado del barranco grande transversal, se aprecia muy bien el dispositivo progradante del delta conglomerático. Las “margas de cuenca” se sitúan a la base (a la altura del olivar inferior derecho); por encima aparecen los limos del “prodelta” (justo por detrás y ligeramente por encima del coche, en segundo plano); sobre ellos se colocan las arenas del “frente deltaico” (se aprecia claramente cómo los buzamientos de las capas van incrementando progresivamente hacia arriba) (hasta los 35°) y, a techo del todo (en lo más alto del cerro), se encuentran los conglomerados de la “llanura deltaica” (de traza horizontal).

En las arenas del “frente deltaico” el tamaño de grano del sedimento incrementa hacia arriba (no perceptible desde la distancia), pasando gradualmente a conglomerados en su parte más alta. La secuencia de conjunto, con potencia de varios cientos de metros, es claramente “coarsening upwards”.



DELTAS CONGLOMERÁTICOS
El ejemplo del Mioceno de la Cuenca de Granada