

República Bolivariana de Venezuela.

Poder Popular para la Educación.

U. E.: "Nuestra Señora de Lourdes".

2Cs "A" Simón Bolívar.

Disciplina: Ciencias de la Tierra.

Modelado Fluvial

Docente:

Adriana Di Giacomo

Integrantes:

Irene García #2

Pablo Turmero #3

Javier Páez #16

Mariaisabel Simoza #32

21 de Marzo 2011.

Introducción

El modelado fluvial es el que llevan a cabo los cursos de agua continentales, como los ríos, estos son corrientes naturales de agua que fluyen con continuidad. Todo río posee una facultad de erosión de las rocas por las cuales discurre, así como una facultad de transportar, en mayor o menor grado, los materiales erosionados. El río tiende a erosionar en algunos puntos, colmatando otros y generando, de un modo continuado y cambiante, todo un conjunto de formas de relieve, las cuales tienen todas las características comunes que les hacen ser reconocidas como de origen fluvial. A continuación se analizará más acerca del modelado fluvial, erosión, transporte y deposición.

Modelado Fluvial

Modelado fluvial, forma de paisaje originado por la acción fluvial, esto es, de las aguas de los cauces de la red de drenaje de una cuenca fluvial, que erosionan, transportan y depositan sedimentos. El término que se emplea como convención en este artículo, pero hay que recordar que el modelado fluvial afecta a todos los canales de drenaje, cualquiera que sea su tamaño, desde los más pequeños arroyuelos hasta los ríos más caudalosos del mundo. De hecho, aunque los efectos sobre el paisaje de las cuencas de los grandes ríos tienden a ser los más espectaculares, gran parte del conocimiento de cómo se produce el modelado fluvial deriva del estudio detallado de los pequeños riachuelos.

Todos los ríos constan de una corriente tanto de agua como de sedimentos materiales procedentes de rocas y productos orgánicos cuyo tamaño puede variar. De este modo, el relieve que genera un río concreto depende no sólo de las características de la corriente, en especial de su caudal de su distribución en el tiempo y de la energía, sino también de la cantidad y tamaño de los sedimentos que arrastre. El tercer elemento que contribuye en el modelado es la geología de la cuenca, que determina el tipo y cantidad de sedimentos y que afecta también a la acción erosiva del río, ya que algunas rocas son más duras que otras.

➤ **Acción Fluvial**

Los principales factores responsables de la formación y evolución de los ríos y su modelado son la erosión, el acarreo de sedimentos y la deposición. Los ríos pueden modificar el paisaje, puesto que la energía potencial del agua se transforma, en su recorrido descendente, en energía cinética responsable de la erosión, el transporte y la deposición. La cantidad de energía potencial que dispone un río es proporcional a su altitud inicial sobre el nivel del mar. Con el fin de minimizar la conversión de energía potencial en energía térmica (o calor) como consecuencia de la fricción y, por tanto, aumentar la energía cinética, el río sigue el curso que menos resistencia presente. Incluso así, se estima que el

95% de la energía potencial de un río se usa para salvar la fricción, que tiene lugar, de forma especial, en el lecho y en los márgenes del cauce, aunque también es importante la fricción interna del agua y la resistencia del aire sobre la superficie.

Hay dos tipos principales de flujos: laminar y turbulento. El primero es un movimiento horizontal, en el que las aguas fluyen en capas muy definidas sobre los sedimentos del lecho, sin arrastrarlos. Se considera que la corriente laminar es más teórica que real en los ríos. El flujo turbulento, que es predominante, consiste en una serie de erráticos remolinos verticales y horizontales que se desplazan río abajo. Las turbulencias varían en relación directa con la velocidad de la corriente, que, a su vez, depende de la cantidad de energía cinética existente. Cuanto mayor sea la energía cinética, mayor será la velocidad (y viceversa) y la turbulencia de la corriente.

En el tramo superior, el río es torrencial. La capacidad erosiva es máxima y por eso se encaja linealmente en su propio cauce.

En el tramo medio, la velocidad de las aguas es menor pero mayor el caudal. La capacidad erosiva es menor, sin potencia para encajarse linealmente; eso sí, el río ensancha su cauce por erosión en las márgenes. Predomina el transporte.

En el tramo inferior, la pendiente es máxima; el río carece de potencia erosiva y de capacidad de arrastre. Predomina la sedimentación.

➤ **Erosión**

La erosión es el proceso por el cual los ríos ensanchan y alargan su cauce.

La acción hidráulica se produce cuando la energía del flujo de agua que choca con los márgenes y el lecho del río es suficiente para separar fragmentos rocosos. Esta fuerza hidráulica desintegradora tiene su origen al introducirse el agua en las grietas de lecho rocoso. El aire que hay en ellas se comprime y aumenta la presión. Con el tiempo, se debilita la roca y se van desprendiendo

fragmentos. Una forma extrema de acción hidráulica asociada a las cascadas y a los rápidos es la cavitación. Es consecuencia del estallido de las burbujas de aire. Las olas que se producen golpean y erosionan los márgenes del canal y, con el paso del tiempo, acaban por desmoronarlos. La acción hidráulica se mide en términos de la relación entre la fuerza de fractura por unidad de superficie, denominada presión desintegradora sobre los márgenes. Además de actuar sobre el lecho rocoso del río, las aguas pueden erosionar elementos previamente desgajados que se depositan en la base de las laderas fluviales después de ser arrancadas de las rocas, acumulaciones denominadas canchales o coluviones, mediante procesos de meteorización como la gelivación, la cristalización de la sal o la acción de plantas y animales. Este proceso se denomina aporte de sedimentos.

La efectividad de la corriente como agente erosivo queda aumentada por el efecto del choque de los sedimentos disueltos en el agua contra el lecho rocoso del canal, fenómeno denominado corrosión. Éste es responsable en gran parte de la entalladura que crea y ahonda el cauce y es muy importante en épocas de inundaciones. Las marmitas de gigante, una peculiar forma geomorfológica, son una cavidad en el lecho del río producida por la acción de torbellinos de agua que arrastran cantos rodados y otros sedimentos ahondando la depresión. Pero este proceso no sólo erosiona el cauce; los materiales que acarrea la corriente también sufren un desgaste al colisionar las partículas entre sí y con las márgenes del canal. Este fenómeno, denominado en ocasiones atrición, reduce el tamaño de los sedimentos y origina la típica forma redondeada de los cantos de río. Muchas rocas resultan erosionadas mediante la corrosión o solución, por el cual el agua las va disolviendo. Las calizas y las cretas son especialmente susceptibles a la corrosión, aunque hay numerosos componentes químicos solubles, sobre todo si se hallan a la intemperie, por lo que existe un amplio abanico de rocas vulnerables a este proceso.

➤ Transporte

La corriente transporta el material erosionado río abajo, acompañado de los sedimentos arrastrados al cauce por las escorrentías, el flujo que surca la superficie, cuando el suelo ya no puede absorber más el agua de las precipitaciones. Todo este material recibe el nombre de carga fluvial. Se puede clasificar esta carga fluvial en tres categorías, según su origen. Los productos disueltos son los sedimentos derivados de la corrosión y de la meteorización química. Las partículas arrastradas por las escorrentías constituyen el sedimento lavado, mucho más fino que el del lecho del cauce. El último tipo de carga lo forma el material erosionado de los márgenes del cauce, de tamaño similar al sedimento del lecho.

La mecánica y velocidad del desplazamiento de la totalidad de sedimentos y materiales transportados varía según el tamaño de las partículas. El movimiento de los sedimentos disueltos, transportados en suspensión, corresponde al de la corriente. Esta carga y las partículas más finas procedentes del lecho se mezclan en el agua gracias a la serie de remolinos que se producen al chocar el agua con los márgenes del cauce. Tales remolinos transportan en suspensión, a grandes distancias, partículas de limo y de arena, por encima del fondo del río. Sin embargo, los materiales de mayor tamaño (como grava, guijarros y cantos rodados) son demasiado pesados para ser levantados por dichos remolinos, por lo que se deslizan, ruedan o dan pequeños saltos por el fondo del cauce. Los cantos más pesados sólo pueden ser arrastrados durante periodos de arroyadas. El porcentaje de sedimentos acarreados por estos diversos mecanismos varía enormemente según los ríos y puede cambiar incluso en un mismo río según las épocas. No obstante, como norma general, la carga en suspensión se sitúa entre el 70% y el 85% del total de la carga.

Existe una estrecha relación entre la velocidad de la corriente, la presión de desgaste sobre los márgenes y el tamaño de las partículas erosionadas,

transportadas o depositadas. A comienzos de la década de 1930, el científico sueco Filip Hjulström llevó a cabo experimentos para establecer la velocidad necesaria para iniciar el proceso de erosión, transporte y deposición de sedimentos de diverso tamaño. Presentó sus resultados en 1935 mediante un gráfico en el que se mostraba la relación entre la velocidad (eje Y) y el diámetro de los sedimentos (eje X) a través de dos curvas; la primera trazaba la velocidad crítica de erosión, es decir, la velocidad a la que las partículas de un tamaño determinado pueden ser erosionadas de un lecho de sedimentos sueltos, y, por tanto, el inicio del transporte; la segunda mostraba la velocidad crítica de caída o de deposición, esto es, la velocidad a la que se inicia ésta. Entre ambas curvas tiene lugar el transporte del material. Hjulström descubrió que no se requiere que las partículas, una vez en movimiento, tengan una elevada velocidad para continuar su desplazamiento. La velocidad de erosión es más baja para las partículas de arena. Sin embargo, se necesita una velocidad más elevada para arrastrar otros tipos de sedimentos. Las partículas más finas, como arcilla o limo, necesitan una mayor velocidad para su erosión, dada su cohesión. La elevada velocidad crítica de los sedimentos más gruesos, como cantos, grava y guijarros, es mera consecuencia de su mayor peso.

El tamaño máximo de las partículas que puede transportar un río se denomina competencia y está en relación con la velocidad y la presión de desgaste. El incremento máximo de las partículas es directamente proporcional al de la presión sobre las márgenes. No obstante, la relación entre el aumento de la velocidad de erosión y el tamaño de las partículas está regida por la llamada ley de la sexta potencia. Según ésta, el incremento de la masa de las partículas será equivalente al de la velocidad elevada a la sexta potencia. Por ejemplo, si la velocidad se incrementa en cuatro, la masa de la partícula mayor que puede ser arrastrada, aumentará en 4 elevado a la sexta, es decir, 4.096 veces. Esta relación proporcional se emplea para determinar la competencia de un río, para cualquier velocidad crítica de erosión.

➤ Deposición

Cuando la velocidad de la corriente y la erosión disminuyen, el río ya no posee capacidad para seguir arrastrando su carga, por lo que comienza a depositarla. La deposición de los materiales se produce por varias causas: algunas están en relación con alteraciones del cauce; otras son resultado de específicas condiciones locales. El ensanchamiento del cauce, por lo general en su curso medio e inferior, es un ejemplo del primer caso. La causa de este hecho reside en que al aumentar el caudal (suponiendo que éste se mantenga constante) que entra en contacto con las márgenes, la fricción aumenta y reduce la velocidad hasta llegar al umbral de la velocidad crítica de deposición de algunas partículas. La velocidad también se reduce en los meandros, en las zonas de menor profundidad o cuando el río desemboca en el mar o en un lago.

Otras causas de las deposiciones pueden estar motivadas por un brusco desnivel de la vertiente, como cascadas, o por un repentino aumento de carga, a causa de un corrimiento de tierras. La curva de deposición de Hjulström indica la velocidad a partir de la cual las partículas de diferente tamaño empiezan a depositarse. Los materiales en hacerlo primero son los más pesados. Éstos recorren pequeñas distancias, excepto en el caso de importantes inundaciones. Ésta es la razón por la que los cauces de arroyos montañosos están a menudo bloqueados por cantos. Los materiales más pequeños arrastrados del lecho del cauce y los sedimentos más vastos se depositan en zonas próximas y forman pequeñas barras en el fondo del cauce. Éstas son una especie de cordillera a pequeña escala, de mayor longitud que las rizaduras. Adoptan diversas formas y se clasifican de diversos modos. A veces se produce cierta confusión, ya que el mismo tipo recibe diversos nombres. Existen tres criterios principales para su ordenación, atendiendo a su forma, a la orientación respecto a la corriente y a su posición en el cauce.

Tres ejemplos de estos tres tipos son: barras en forma de luna creciente, barras transversales y longitudinales y, por último, barras medianeras y

laterales. Uno de los tipos de barras más conocido, debido a que suele encontrarse emergida y no sumergida, es el depósito en punta de flecha, que se forma en la margen interior de un meandro. Dada su similitud con determinados modelados eólicos, las grandes formas sumergidas reciben el nombre de dunas. Los sedimentos más finos se desplazan a grandes distancias y, por lo general, se depositan en brazos estancados y en los bordes interiores del cauce donde forman ondulaciones (ripples) y estrechos rebordes (bermas). La deposición de la carga de sedimentos fluviales se denomina aluvión.

La clasificación hidráulica de las partículas en razón de su tamaño, río abajo, es posible por el hecho de que los sedimentos más finos se desplazan más lejos y con mayor rapidez que los materiales pesados. La mayor parte de los ríos muestran una separación de los materiales del lecho, según su tamaño: en el curso superior aparecen cantos rodados, en el curso medio gravilla y en el inferior se deposita arena. Un caso especial de esta ordenación da origen a la denominada capa blindada (o capa de cantos), de superficie tosca, en fondos de grava, que se produce tras la remoción de los elementos más ligeros de un lecho de partículas de diversos tamaños. Como Hjulström demostró, la velocidad de suspensión que se requiere para mantener a las partículas más finas (limos y arcillas), una vez en movimiento, es prácticamente nula. Así pues, para que se depositen finos limos y granos arcillosos es necesario que las partículas se compacten para formar conjuntos más grandes denominados *flocs*. Este proceso de agregación, llamado floculación, tiene lugar en el estuario, donde las aguas fluviales, con sus correspondientes sedimentos, se mezclan con el agua salina del mar y donde la velocidad es mínima. Ésta es la razón que explica por qué los estuarios se caracterizan por la existencia de elevados montículos de barro y de marismas de limo y arcilla.

➤ **Formas del modelado fluvial causadas por la erosión**

- a) *Gargantas, hoces o desfiladeros*: Como resultado del encajamiento de la corriente fluvial debido a su gran capacidad erosiva. Son características del tramo superior.
- b) *Cataratas y cascadas*: Cuando la corriente fluvial pasa por materiales de distinta dureza, se dan cambios en el fondo del valle y es más fácil la erosión de los materiales blandos. Se producen saltos de agua (cataratas, cascadas) que evolucionan erosionando poco a poco el escalón y produciendo con el tiempo "rápidos" en la corriente. Donde más se dan estas formas es en el tramo superior.
- c) *Meandros*: Son curvaturas del curso fluvial que se dan en el tramo medio. La línea de flujo de la corriente choca contra el extremo cóncavo del cauce provocando su paulatina erosión, mientras que en el extremo convexo se tiene la sedimentación. El meandro acentúa progresivamente la curvatura, llega a estrangularse y origina un meandro abandonado. Así, el curso fluvial evoluciona y se rectifica. Donde más se da este proceso es en las fases de madurez de los ríos. De ello resulta una ampliación del curso del río. Finalmente, si, por causas de orden interno o externo, la red fluvial sufre un rejuvenecimiento y recupera su capacidad erosiva, se originan los meandros encajados.

➤ **Formas del modelado fluvial causadas por la sedimentación**

- a) *Terrazas*: Son depósitos aluviales en forma escalonada a ambos lados del curso de un río, originadas al encajarse el cauce fluvial en la llanura de aluvión formada por el río en etapas anteriores. Causas: el rejuvenecimiento de la red fluvial. Son características del tramo medio e inferior.

- b) Llanuras aluviales: Son el resultado de extensos depósitos de materiales detríticos finos que el río deja a lado y lado de su cauce debido a su pérdida de capacidad de transporte en el tramo inferior. En agricultura se llaman vegas y son tierras muy fértiles.
- c) Deltas: Son formaciones sedimentarias de arcillas y limos depositados por los ríos en su desembocadura, encontrándose ésta en un área de poca profundidad situada una zona marina tranquila donde no hay corrientes ni fuerte oleaje. El río va depositando sus materiales mar adentro, sobre la plataforma, ganándole terreno al mar y adquiriendo la forma de la letra griega Δ .
- d) Estuarios. Desembocadura abierta en forma de embudo que se origina cuando el río descarga sus materiales en un mar abierto con fuertes oleajes y mareas que esparcen dichos materiales e impiden su acumulación.

Conclusión

- Los ríos son corrientes de agua generalmente permanentes que circulan por una cama fija y más grande que la de los torrentes.
- La erosión de los ríos nada más se producen en la misma cama o cauce. Para que tenga lugar, la velocidad de las corrientes ha de ser bastante alta como para arrancar partículas y arrastrarlas después aguas abajo.
- Las aguas fluviales transportan las partículas que arrancan de la propia cama y los materiales que caen desde las vertientes del valle.
- Los ríos forma parte de los agentes determinantes del relieve, puesto que con el pasar del tiempo esculpen el suelo.

Bibliografía

Páginas web:

- C. Chamón Cobos, (2002). Modelado Fluvial.

http://www.canalsocial.net/ger/ficha_GER.asp?id=7501&cat=geologia

- Andrés Gómez Varela, (2009). Modelado Fluvial.

<http://www.slideshare.net/mjmorales/modelado-fluvial>

- Kriss Linares, (2007). Modelado Fluvial.

<http://www.monografias.com/trabajos81/modelado-fluvial/modelado-fluvial.shtml>

Libro:

- Daniel Requeijo, Alicia de Requeijo. Ciencias de la Tierra 5º Año, Editorial Biosfera.

- Christian Cazabonne M., Alberto Sivoli G. Introducción al estudio de las Ciencias de la Tierra, Editorial Eneva.