

Geomorfologia fluvial

dossier per al professor

Lleida en viu

Programa d'educació ambiental

aportafunndim

Índex

3 Introducció

4 Objectius

5 Orientacions didàctiques

5 - Activitats prèvies

8 - Activitats a la Mitjana

8 - Activitats posteriors

11 Annexos

L'activitat **Geomorfologia fluvial a la Mitjana** proposa un estudi sobre un dels processos que configuren el medi físic: l'acció que els rius exerceixen sobre el terreny. A partir de l'estudi d'un meandre (forma dels marges, velocitat de l'aigua, forma de la llera) i de l'observació de les formes associades al riu braços secundaris, illes mitjanes, barres de sediments es planteja un treball d'interpretació i deducció dels processos que han donat com a resultat aquestes formes del relleu fluvial.

L'estudi de la disposició dels materials en un tall del terreny permet comprendre els processos d'erosió, transport i sedimentació que tenen lloc durant les avingudes i riuades.

L'assut de Pardinyes serveix com a punt de partida per interpretar de quina manera les actuacions de l'home en els cursos d'aigua (regulació i derivació de cabals, construcció de preses) modifiquen el seu funcionament natural i intervenen en l'evolució de les formes del relleu associades als rius.

Aquesta activitat es pot realitzar a continuació de l'activitat **Els sediments de la Mitjana**, adreçada als alumnes de primer cicle d'ESO, en què s'estudien els materials sedimentaris que formen aquest terreny.

Objectius

- Aprendre a reconèixer al camp les formes del relleu relacionades amb la dinàmica fluvial: braços secundaris, meandres i dipòsits de sediments.

- Observar a ull nu aspectes d'aquestes formes:
 - Al braç secundari: forma i dimensions, elements físics, materials del terreny, desnivells i circulació de l'aigua.
 - Al meandre: forma dels marges, apreciació de la velocitat de l'aigua i localització de dipòsits de sediments.
 - Al dipòsit de sediments: estructura dels estrats i materials que els formen.

- Deducir el procés de formació d'aquestes formes.

- Caracteritzar aquestes formes del relleu mitjançant els següents procediments: realització d'un perfil transversal al riu, mesura de la velocitat de l'aigua, realització de croquis explicatius.

- Desenvolupar i exercitar la capacitat d'observació del medi i d'interpretació dels processos naturals que l'han format, així com de les actuacions humanes que el modifiquen.

Orientacions didàctiques

Les activitats que us proposem estan agrupades en tres blocs: activitats prèvies a la sortida, activitats de camp i activitats posteriors a la sortida. Les activitats prèvies i posteriors es realitzaran al vostre centre. En els annexos s'adjunten les fitxes que haureu de fotocopiar per realitzar amb els vostres alumnes. Els quaderns de camp dels alumnes s'entregaran el mateix dia de l'activitat.

Activitats prèvies a la sortida

Les activitats estan pensades com un joc d'escala que proposa atansar els alumnes a la Mitjana, i fer un primer estudi de la conca del riu Segre, en què es treballa el seu recorregut i les repercussions de les actuacions humanes sobre el riu. La següent activitat, a una escala menor, centra l'atenció en el relleu de la plana de Lleida relacionat amb el modelat produït pels rius. Per acabar aquest treball previ, "La Mitjana a vol d'ocell" situa de ple els alumnes en la zona del treball de camp.

▪ Per començar... què sabem?

Aquesta activitat és un formulari d'autoavaluació que té com a objectiu que els alumnes comprovïn quins són els seus coneixements sobre el tema i puguin valorar el que han après durant la realització de l'activitat. Els alumnes han de respondre el qüestionari abans i després de realitzar l'activitat.

▪ Com és actualment el riu Segre?

L'objectiu d'aquesta activitat és que els alumnes coneguin el riu Segre i com transcorre des del naixement fins a la desembocadura. Els alumnes han de situar les diferents actuacions realitzades al riu (preses, canalitzacions, derivació de cabals, etc.) i raonar de quina manera afecten el seu funcionament natural . Es pot realitzar en grups o tota la classe conjuntament, segons el criteri del professor.

Els materials necessaris per a la seva realització són:

- Mapa topogràfic de Catalunya amb aspecte de relleu 1: 250.000 de l'Institut Cartogràfic de Catalunya.
- Retoladors, etiquetes adhesives o altres materials per marcar sobre el mapa.

Consultant el mapa els alumnes han de raonar i relacionar els següents aspectes:

- Constatar que el sentit de la circulació de les aigües ve determinat pel desnivell del terreny.
- Constatar que en la construcció dels canals s'aprofiten els desnivells naturals per tal que l'aigua circuli per gravetat, o bé es construeixen assuts de derivació com el de la Mitjana per aconseguir el desnivell suficient.
- Constatar que la plana de Lleida pertany a una unitat geomorfològica superior (la depressió de l'Ebre).

Un cop fet un recordatori sobre l'acció geològica que els rius efectuen en cada tram del curs (erosió, transport i sedimentació), els alumnes han d'analitzar de quina manera les actuacions humanes modifiquen la dinàmica natural dels rius i quines són les repercussions sobre el medi.

Exemples:

- La construcció d'un embassament modifica l'hàbitat de les espècies vegetals i animals que viuen aigües amunt i aigües avall de la presa.
- Les preses actuen com a trampes per als sediments; els embassaments es colmaten i els materials que transporten els rius no arriben al mar. Com a conseqüència d'aquest fet, el delta de l'Ebre es troba en situació de regressió.
- La construcció de preses permet la regulació i derivació del cabal dels rius. En cas de riudes, la gestió dels embassaments és una eina per minimitzar els efectes catastròfics de les avingudes.

Opcionalment, com a material de suport es pot elaborar el perfil del recorregut del riu Segre, i assenyalant la cota dels principals nuclis de població i dels elements que han marcat en el mapa.

▪ El relleu de la plana de Lleida

L'objectiu d'aquesta activitat és que els/les alumnes coneguin les formes del relleu de la plana de Lleida associades a l'acció dels rius.

Prèviament a la localització al mapa, cal que els alumnes coneguin, a grans trets, el procés de formació de la plana de Lleida i les formes característiques del relleu tabular i de la dinàmica fluvial (turons testimoni, terrasses fluvials, plana d'inundació...).

Sobre el mapa, els alumnes han de localitzar i assenyalar dues formes de cada tipus i indicar-ne la cota. A més a més poden situar aquestes:

- Turó de la Seu Vella
- Turó de Gardeny
- La Mitjana de Lleida
- Tossal de la Moradilla
- Plataforma de la Cerdera (Sardera)

Els materials que cal per a la seva realització són:

- Mapa general sèrie L-Lérida 32-15 (388) Escala 1: 50.000. Cartografia Militar de España.
- Mapa comarcal del Segrià- 33. Escala 1: 50.000. Institut Cartogràfic de Catalunya.
- Mapa topogràfic de Catalunya. Escala 1: 250.000 amb aspecte de relleu. Institut Cartogràfic de Catalunya.

▪ **La Mitjana a vol d'ocell**

L'objectiu d'aquesta activitat és que els alumnes adquireixin una visió de conjunt del Parc de la Mitjana i que coneguin alguns dels elements sobre els quals es desenvoluparà el treball de la sortida.

Consisteix en assenyalar en una làmina d'acetat col·locada sobre una fotografia aèria de la Mitjana els elements següents:

- Els diferents cursos d'aigua
- La passarel·la del riu Segre
- La direcció de l'aigua
- L'assut de l'embassament
- Les formes relacionades amb la dinàmica fluvial: braç, meandres...
- La bassa
- La gravera

Activitats a la Mitjana

L'objectiu de la sortida és que els alumnes observin directament en un ambient fluvial algunes de les formes relacionades amb el relleu resultant de l'acció dels rius, dedueixin i comprenguin els processos que les han format.

Es proposa l'estudi de la formació de braços secundaris i el seu funcionament. Els alumnes formularan una hipòtesi de la possible formació del braç de Pardinyes mitjançant l'observació directa del lloc on el riu es parteix i dona lloc a aquest braç.

Al riu Segre s'estudien les característiques d'un meandre, tant des de la superfície com sota l'aigua. A partir de les característiques exteriors (forma dels

dos marges, velocitat de l'aigua, materials a la superfície del terreny...) i de la realització d'un perfil transversal, es comprendrà com funciona un meandre i quina acció exerceix l'aigua sobre el terreny de les ribes.

El treball de camp es conclou amb l'estudi d'un tall del terreny on s'observa com estan ordenats els materials sedimentaris que el riu ha transportat i dipositat en aquesta zona. Aquesta observació ha de permetre entendre els processos de transport i sedimentació que esdevenen durant les riuades o avingudes.

Activitats posteriors a la sortida

En el cas que no s'hagi realitzat al camp, els alumnes poden completar la fitxa-resum sobre el meandre que hi ha al seu quadern de camp.

- Càlcul del cabal del riu

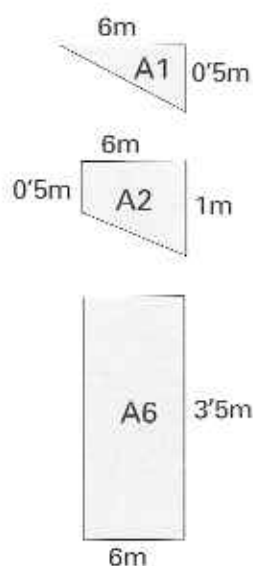
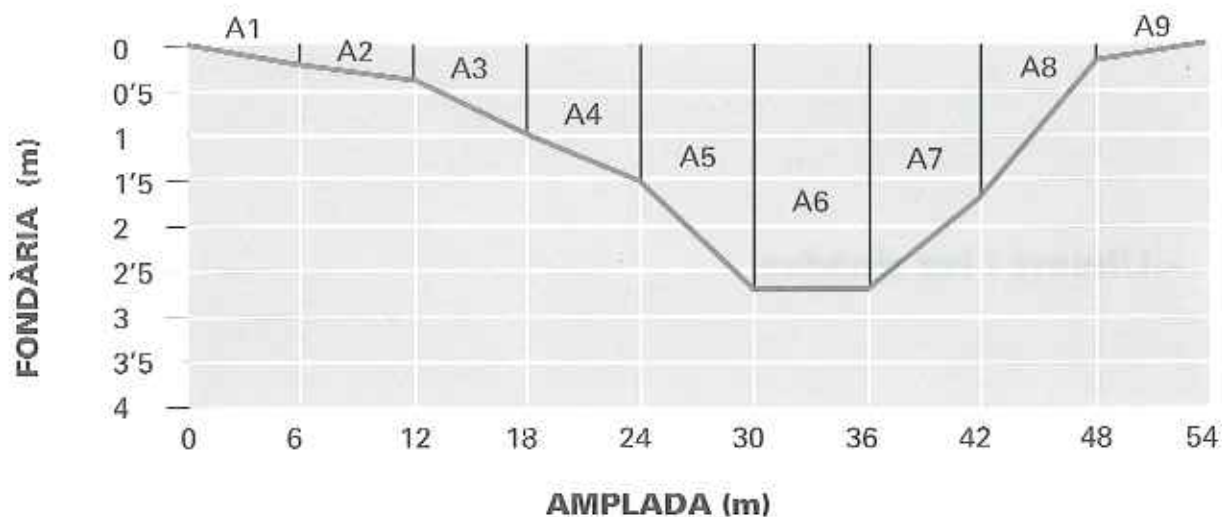
El cabal d'un riu és el volum d'aigua que passa per una secció transversal del seu curs en un lloc determinat i en una unitat de temps. A partir de les dades preses en camp, els alumnes han de calcular el cabal del Segre al seu pas per la Mitjana. El resultat pot ser un bon recurs per comprendre millor la magnitud de les dades que es presenten en l'activitat "L'home i les riuades".

Per calcular el cabal cal saber l'àrea de la secció i la velocitat de l'aigua.

Per calcular l'àrea de la secció transversal del riu, es divideix el gràfic del perfil que s'ha realitzat al camp en tants fragments com mesures de profunditat s'han realitzat. La forma d'aquests fragments s'aproxima molt a la de triangles, rectangles i trapezis. Es considera bona aquesta aproximació i es calcula l'àrea de cada fragment utilitzant les fórmules per calcular la superfície d'aquestes figures.

L'àrea de tota la secció del riu és la suma d'aquestes àrees.

En aquest exemple, podeu seguir el procediment de càlcul utilitzat. Les dades emprades són les que els alumnes hauran mesurat durant l'activitat de matí a la Mitjana.



$A_1 - \frac{6 \cdot 0'5}{2} = 1'5 \text{ m}^2$	$A_6 - 6 \cdot 3'5 = 21 \text{ m}^2$
$A_2 - \frac{1 + 0'5}{2} \cdot 6 = 4'5 \text{ m}^2$	$A_7 - \frac{3'5 + 2'5}{2} \cdot 6 = 18 \text{ m}^2$
$A_3 - \frac{1 + 2}{2} \cdot 6 = 9 \text{ m}^2$	$A_8 - \frac{2'5 + 0'5}{2} \cdot 6 = 9 \text{ m}^2$
$A_4 - \frac{2 + 2'5}{2} \cdot 6 = 13'5 \text{ m}^2$	$A_9 - 0'5 \cdot 6 = 1'5 \text{ m}^2$
$A_5 - \frac{2'5 + 3'5}{2} \cdot 6 = 18 \text{ m}^2$	

ÀREA TOTAL DE LA SECCIÓ TRANSVERSAL = 96 m²

Cabal = V (m/s) x A (m²) = 0'5 · 96 = 48 m³/s

▪ L'home i les riuades

Aquesta activitat proposa un treball d'anàlisi sobre una de les actuacions més impactants que l'home realitza sobre els rius: la construcció de preses i la regulació dels cabals. Els alumnes han d'interpretar les dades de la taula i contestar les qüestions que es plantegen. Com a comentari, es pot comparar el cabal del riu Segre que els alumnes han calculat amb els cabals de la taula per fer-se una idea de la magnitud de les dades.

Annexos

▪ **1 Activitats prèvies a la sortida**

- **1.1** Per començar... què sabem?
- **1.2** Com és actualment el riu Segre?

▪ **2 Activitats posteriors a la sortida**

- **2.1** Càlcul del cabal
- **2.2** L'home i les riuades
- **2.3** La formació d'una mitjana
- **2.4** I la Mitjana...com s'ha format?

Activitat 1.1

Per començar... què sabem?

Per poder valorar vosaltres mateixos quins són els vostres coneixements sobre el tema que proposa aquesta activitat contesteu les preguntes del qüestionari. A l'acabar l'activitat, podreu valorar el que heu après.

Codi de respostes:

- 1 • No sé res del que em demana la pregunta
- 2 • Em sona alguna cosa
- 3 • Sabria respondre-la bé
- 4 • Li podria explicar a un amic o amiga

	Data	Data
▪ Podries dir el nom d'alguna de les formes que els rius adopten al llarg del seu recorregut?		
▪ Sabries explicar què és el relleu?		
▪ Coneixes alguna forma de relleu del lloc on vius que hagi estat originada per l'activitat geològica del riu?		
▪ Saps què és un sediment?		
▪ Coneixes diferents tipus de sediments?		
▪ Saps com es produeix la sedimentació dels materials que transporten els rius?		
▪ Saps com s'ha format aquest terreny?		

I per acabar...

Què és el que més t'ha agradat d'aquesta activitat?
Escriu la teva experiència.

Com és actualment el riu Segre?

Assenyalau sobre el mapa els següents elements:

- **El recorregut del riu Segre i dels principals afluents**
- **El naixement i la desembocadura del riu Segre**
- **Els embassaments:**
 - Oliana
 - Camarasa
 - Sant Llorenç de Montgai
 - La Mitjana
 - Utxesa
 - Mequinensa
 - Rialp
- **Els canals:**
 - Canal d'Urgell
 - Canal de Balaguer
 - Canal de Seròs
- **Les centrals hidroelèctriques:**
 - Oliana
 - Camarasa
 - Minicentral de Camarasa
 - Sant Llorenç de Montgai
 - Seròs
- **Els principals nuclis de població**
- **Les principals zones agrícoles**

Activitat 2.1

Càlcul del cabal del riu Segre

El cabal és el volum d'aigua que passa per una secció transversal determinada per una unitat de temps. Per calcular-lo cal saber l'àrea de la secció i la velocitat de l'aigua.

Per calcular l'àrea de la secció transversal del riu, es divideix el gràfic del perfil que s'ha realitzat al camp en tants fragments com les mesures de la profunditat delimiten. La forma d'aquestes àrees s'aproxima molt a la de triangles, rectangles i trapezis. Es considera com a bona aquesta aproximació, i es calcula l'àrea de cada fragment. L'àrea de tota la secció és la suma d'aquestes àrees.

Data:

Velocitat de l'aigua:

m/s

Càlcul de la secció transversal			
A1		A9	
A2		A10	
A3		A11	
A4		A12	
A5		A13	
A6		A14	
A7		A15	
A8		A16	
Àrea total =		m ²	

- Calculeu el cabal sabent que:

$$Q = V \cdot A$$

Q: cabal (m³/s)
V: velocitat (m/s)
A: àrea (m²)

Cabal = m³/s

L'home i les riuades

Cabals de les principals riuades d'aquest segle a la conca del riu Segre i baix Ebre

Any	Puigcerdà	La Seu d'Urgell	Camarasa	Lleida	Tortosa
1907	300 m ³ /s	800 m ³ /s	1.300 m ³ /s	5.200 m ³ /s	12.000 m ³ /s
1937	200 m ³ /s	600 m ³ /s	1.300 m ³ /s	3.600 m ³ /s	10.000 m ³ /s
1982	600 m ³ /s	1.000 m ³ /s	1.300 m ³ /s	3.200 m ³ /s	3.200 m ³ /s

Font: Història Natural del Paísos Catalans, vol. 1.

Altres dades:

- Cabal màxim que pot suportar la canalització del riu Segre al seu pas per Lleida _____ 3.500 m³/s
- Cabal màxim del Canal de Balaguer _____ 54 m³/s
- Cabal màxim del Canal de Seròs _____ 60 m³/s

- Localitzeu en un mapa de Catalunya les poblacions que apareixen en la taula.

- A què es deu la variació del cabal entre una població i altra?

- Compareu els cabals inicials i finals de les riuades dels anys 1982 i 1907. Per què el cabal final de la riuada del 1982 és molt inferior al de l'any 1907, si el cabal de la capçalera era major?

La formació d'una mitjana

Les mitjanes són illetes fluvials, de formació més o menys recent, típiques del curs baix dels rius madurs. N'hi ha de dues menes: les mitjanes centrals i laterals, situades dins el llit del riu; i les mitjanes marginals, que són zones dels marges i estan isolades.

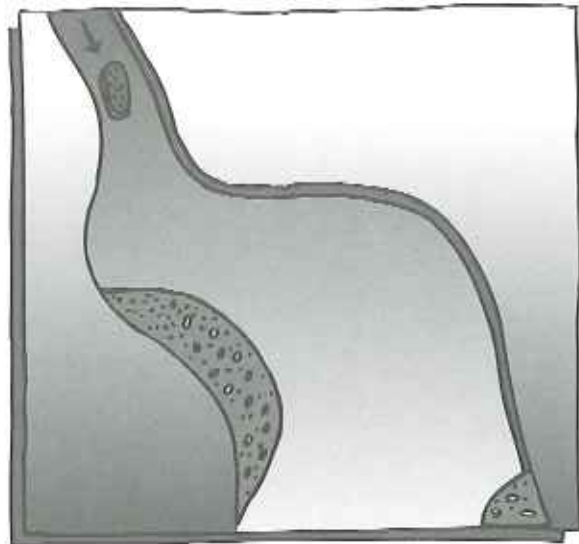
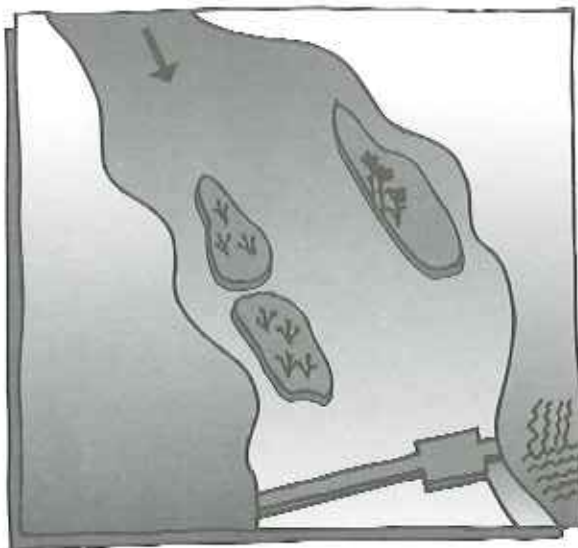
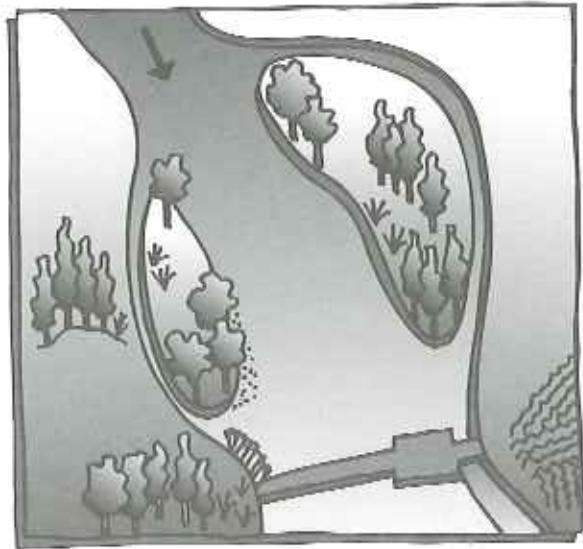
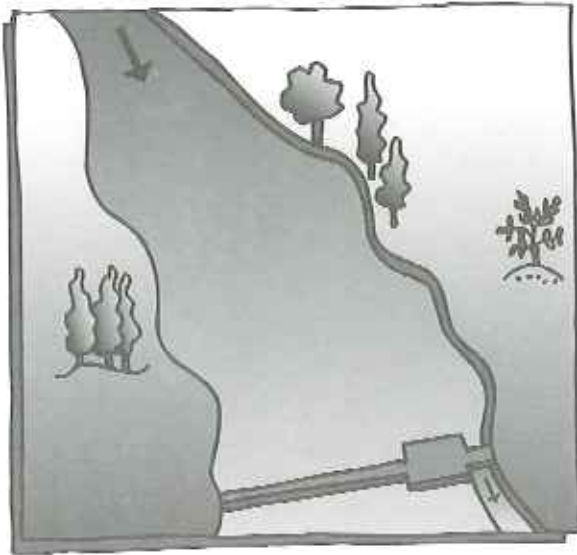
La forma i dimensions d'aquests elements fluvials, i fins i tot la seva existència, varia contínuament, per causes naturals (riuades, estiatges, migracions laterals de la llera, etc.), o per influències humanes, directes o indirectes (embassaments, derivacions de cabals, extracció d'àrids, canalitzacions, destrucció o substitució de la vegetació natural de ribera....).

- A partir de les observacions que heu realitzat durant l'itinerari, i amb l'ajuda de la fotografia aèria de la Mitjana, expliqueu de quina manera creieu que es formen les mitjanes centrals, laterals i marginals. Prèviament localitzeu les mitjanes que es poden veure a la fotografia aèria i us serà més fàcil proposar una hipòtesi.

I la Mitjana...com s'ha format?

Aquí teniu una seqüència de vinyetes que us ajudaran a reconstruir el procés més recent de formació de la Mitjana.

- Comenteu-les en grup i ordeneu-les de forma lògica.
Redacteu un text breu que les il·lustri i expliqui com s'ha format la Mitjana.



© LA PAERIA - Ajuntament de Lleida

Disseny gràfic i maquetació: www.joanteixido.net

Primera edició: setembre del 2000
Segona edició revisada: desembre del 2004
Tiratge: 400 exemplars

Dipòst legal: L-118-2005

LA PAERIA



Ajuntament de Lleida
**Regidoria de Sostenibilitat i
Medi Ambient**



PAPER ECOLÒGIC

T.C.F.

100% fibra de clor