

LA EVOLUCION GEOMORFOLOGICA DEL VALLE DE LA HUERVA

P O R

LUIS MIGUEL YETANO

INTRODUCCION

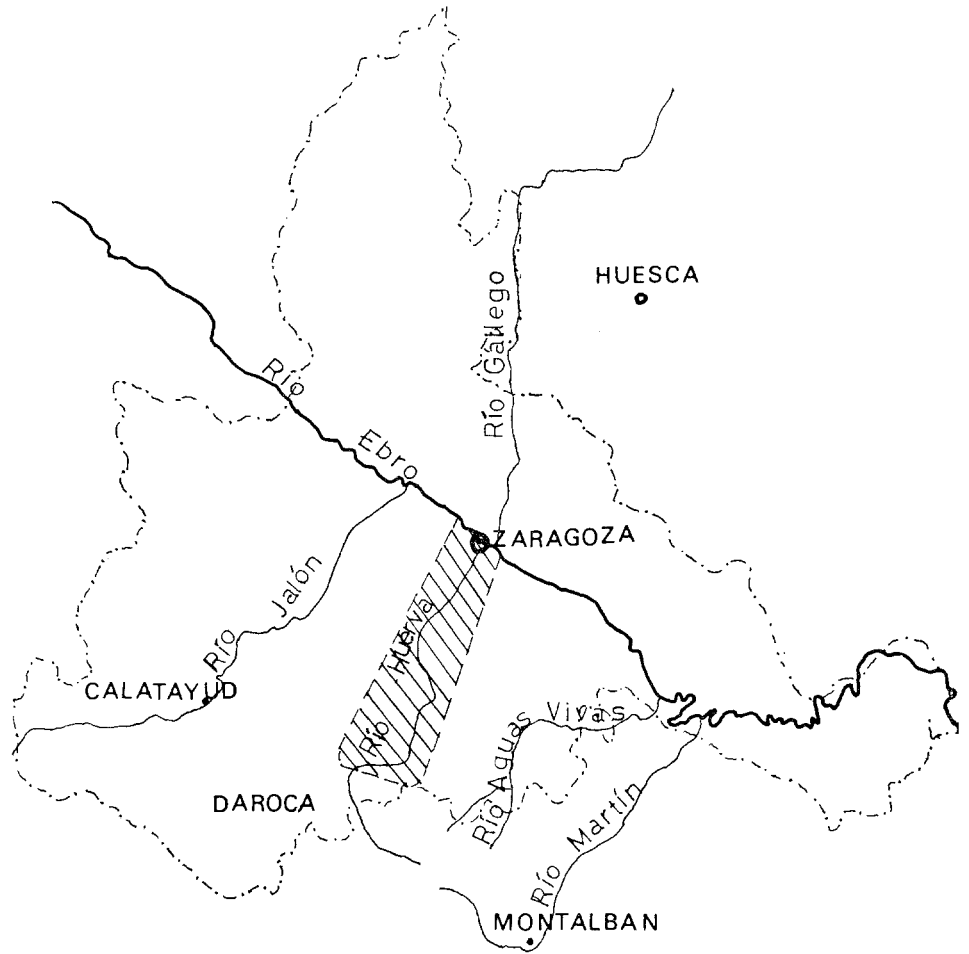
La Huerva abarca en su cuenca una estrecha faja que va desde Zaragoza hasta la S.^a de Cucalón en la rama aragonesa del Sistema Ibérico. El interés que presenta esta pequeña cuenca puede resumirse en dos puntos:

- a) Estudiar las peculiaridades geomorfológicas del valle, que no eran conocidas en amplios tramos.
- b) Realizar nuevas observaciones sobre el comportamiento de un valle fluvial que presenta una serie de peculiaridades: disimetría transversal, configuración en alvéolos, predominio de aportes laterales sobre los longitudinales, funcionamiento por tramos, etc.

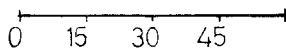
Estas hipótesis de partida nos impulsaron a realizar un estudio por tramos, considerando cada uno de ellos como una unidad independiente para realizar al final un intento de síntesis de todo el valle y obtener unas conclusiones generales.

La Huerva ofrece el ejemplo de un río de escasa entidad hidrológica (0,5 m³/seg. en Zaragoza) que atraviesa una cuenca de gran variedad litológica, realizando un corte completo desde el Paleozoico de la Ibérica hasta el Terciario del centro de la Depresión del Ebro. La variedad litológica del valle tiene una gran importancia, puesto que cabe preguntarse si el río ha dirigido la evolución geomorfológica del territorio, o bien no ha hecho más que adaptarse a una configuración preexistente, dentro de la cual el valle no es sino un accidente menor. Así la división que se hizo a priori estaba basada en criterios geomorfológicos, pero esta claro que esta división corresponde

LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO



ESCALA



también a áreas litológicas diferentes; diferentes en función de los cambios laterales de facies del Terciario continental de la Depresión del Ebro y de los afloramientos de la cobertera Mesozoica del núcleo Paleozoico de la Ibérica.

Así tendríamos los siguientes tramos:

1. *Tramo Inferior*: La Ribera de María de H.
 - a) Zaragoza-María de H. = yesos masivos.
 - b) María de H.-Muel = margas, arcillas, yesos.
2. *Tramo Medio*: La Huerva de los Alvéolos
Muel-Villanueva de H. = margas, arcillas y calizas jurásicas.
3. *Tramo Superior*: La Huerva Montañosa
Villanueva de H.-Fonfría = conglomerados, mesozoico y paleozoico.

1. TRAMO INFERIOR

a) Zaragoza-María de H.

El río recorre este tramo con dirección SSW-NNE, presentando el valle un aspecto disimétrico muy marcado, con un fuerte escarpe en la margen derecha de 80 a 100 m. sin rastros de depósitos aluviales y una pendiente mucho más suave en la margen izquierda, donde se desarrollan escalonados los niveles hasta un máximo de cinco. Este aspecto del valle comienza en María de H. donde aparecen los yesos de forma masiva y desaparece aguas abajo de Cuarte donde aparece en la margen derecho el nivel III de confluencia Ebro-Huerva.

El modelado de la red hidrográfica secundaria es también diferente; en la margen derecha hay una densa red de barrancos en uve que dan un paisaje de bad-lands, mientras en la margen izquierda es una red de barrancos de fondo plano (vales) con interfluvios redondeados y de alturas similares.

Esta disimetría contribuye decisivamente a individualizar este tramo respecto a los demás. Para evaluar el grado de disimetría y cuantificarlo, de tal forma que sea comparable con otros valles, hemos utilizado el método que propone TRICART¹, en el que el índice de disimetría se obtiene dividiendo la pendiente abrupta por la suave. El índice varía entre 1, caso de simetría perfecta e infinito, caso muy improbable; siendo por tanto mayor la disimetría cuanto más se aleje de uno el índice. Tiene sin embargo el inconveniente de que por sí sólo no expresa el grado de amplitud del valle y por tanto la importancia morfológica de esa disimetría. Hemos realizado doce cortes cuyos resultados se ven en el siguiente cuadro:

1 TRICART, J.: "Principhes et Methodes de la Geomorphologie". Masson et Cie. Paris, 1965, pág. 169.

Red Hidrográfica del Río La Huerva

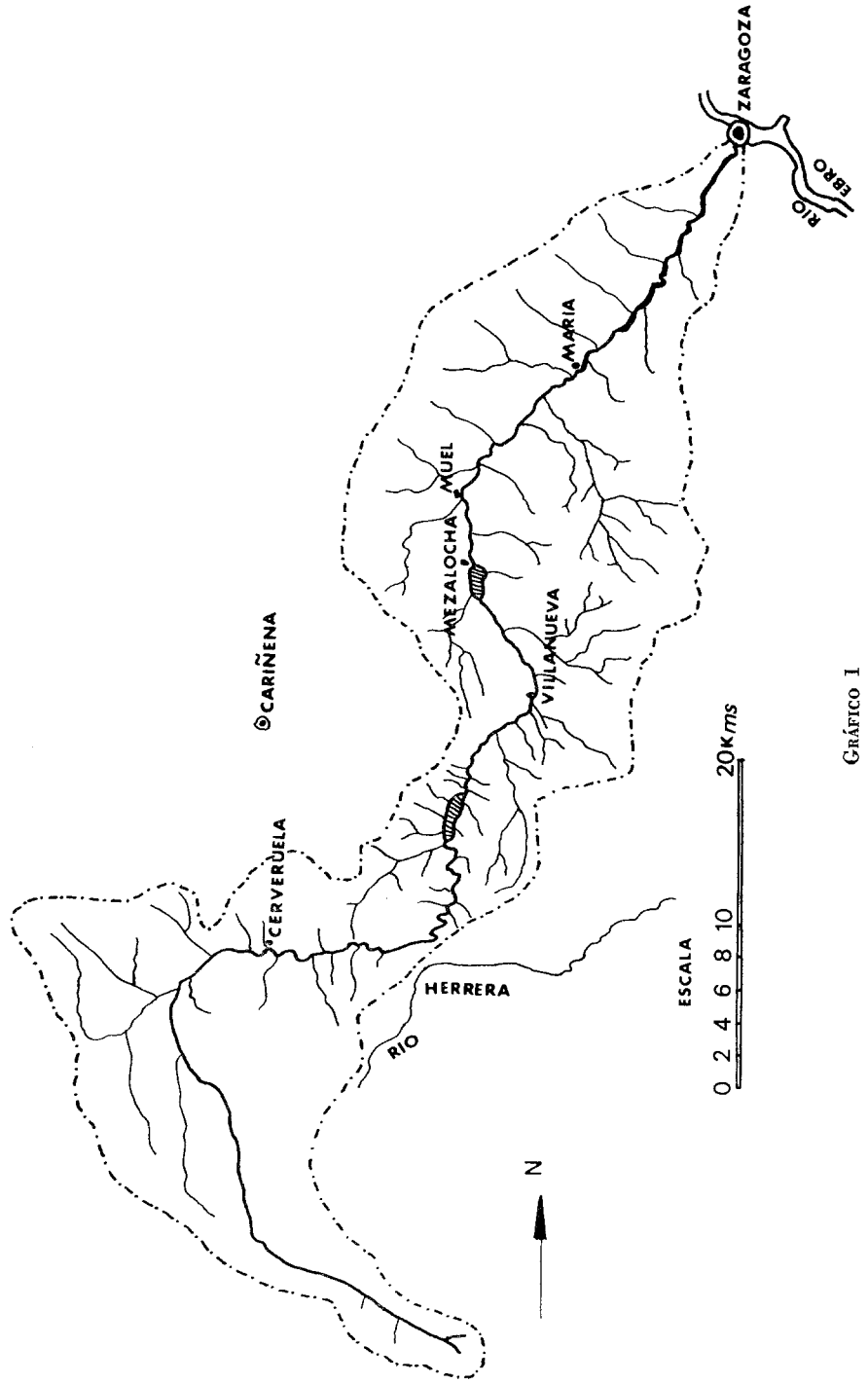


GRÁFICO I

TRAMO MARÍA DE HUERVA - CADRETE

P_s %	P_f %	P_s°	P_f°	I %	I°
1/ 2,6	64	1° 29'	32° 37'	24	21
2/ 3,4	45,7	1° 56'	24° 13'	13,4	12,5
3/ 3,2	29,1	1° 50'	16° 10'	9	8,8
4/ 4,7	23,3	2° 41'	12° 57'	4,9	4,8
5/ 5,3	36	3° 2'	19° 48'	6,7	6,5
6/ 4,8	27	2° 45'	15° 6'	5,6	5,4
				$I_m = 10,6$	9,8

TRAMO CADRETE - CUARTE

P_s %	P_f %	P_s°	P_f°	I %	I°
7/ 5,8	62,7	3° 20'	32° 3'	10,8	9,6
8/ 5,1	58,6	2° 56'	30° 22'	11,4	10,3
9/ 4,9	50,0	2° 47'	26° 34'	10,2	9,5
10/ 4,0	26,7	2° 17'	14° 54'	6,6	6,5
11/ 5,7	32,4	3° 14'	17° 57'	5,6	5,5
12/14,6	50,0	8° 19'	26° 34'	3,4	3,1
				$I_m = 8,0$	7,4
				$I_m \text{ total} = 9,3$	8,6

En ambos tramos se observa que la disimetría disminuye aguas abajo, hasta desaparecer en Cuarte, inmediatamente que las acumulaciones de gravas aparecen en ambos márgenes.

El problema fundamental de esta disimetría es conocer su origen; en nuestra opinión caben dos hipótesis: un origen climático, o un origen tectónico.

Un primer hecho que llama la atención es su localización exclusiva en el sector de los yesos masivos, desapareciendo bruscamente por el sur a partir del barranco de la Baldonera instalado en el contacto de la facies yesífera con la facies rojiza. Sin embargo creemos que una hipótesis litológica hay que descartarla puesto que disimetrías de este signo aparecen en otros valles de la cuenca del Ebro con diferentes materiales.

Otro hecho característico es la orientación del escarpe mirando al NW, es decir en la dirección del viento dominante en la región, el cierzo y que sin duda lo fue también durante todo el cuaternario. Esto hace pensar en una consecuencia inmediata: la acumulación diferencial de nieve entre las dos vertientes en los períodos fríos, con un máximo a sotavento (margen izquierda), lo que permitiría un modelado diferencial entre ambas vertientes, con mayor actividad morfogenética en la margen izquierda y cuyo resultado sería un valle asimétrico. Por otra parte este viento debe reforzar unas condiciones térmicas diferentes entre ambas vertientes que también debe contribuir a su evolución diferencial. El viento cargado de limos, tan abundantes en las acumulaciones cuaternarias del valle del Ebro, depositaba su ma-

yor parte a sotavento mientras debía realizar una labor abrasiva y desecante en la margen derecha, aunque para TORRAS y RIBA la acción corrosiva del viento "no parece tener ninguna importancia en la erosión de los yesos"²

Todo parece contribuir a indicarnos que la evolución morfoclimática presentaba diferencias entre ambos márgenes; sin embargo esta hipótesis climática tiene el grave inconveniente de que la margen izquierda no es una vertiente regularizada sino escalonada como consecuencia de las diferentes fases de excavación y acumulación del río que ha dejado los consiguientes niveles de terrazas. Bien es cierto que los escarpes de los diferentes niveles están regularizados con plaquetas de limos al pie de las vertientes pero en conjunto resulta una vertiente escalonada.

De tal forma que consideramos la hipótesis climática como insuficiente para explicar una disimetría de esta importancia. Este factor climático hay que considerarlo como el responsable de la disimetría que se encuentra en numerosas vales; en ellas la vertiente que se orienta al N o NW es abrupta mientras que la que mira al S está regularizada con acumulaciones de limos al pie de la vertiente. En resumen la acción climática nos parece responsable de las disimetrías de escasa importancia topográfica, pero sólo es un factor de detalle en la disimetría del valle de La Huerva.

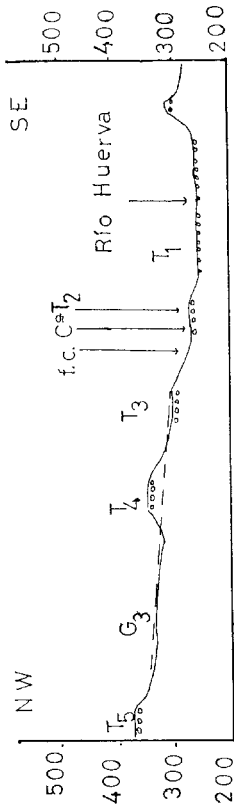
La cartografía de los diferentes niveles de terrazas en este tramo nos indica que los depósitos longitudinales del río se localizan exclusivamente sobre la margen izquierda, sólo la T-II aparece ya en ambas márgenes aunque en la derecha está reducida a pequeños retazos. Todos los niveles tienen una rígida alineación, perfectamente paralelos entre sí, lo que nos indica que el río ha sufrido un desplazamiento constante durante todo el cuaternario depositando en la margen izquierda sus aluviones y barriando los posibles restos de la margen derecha. Una vez comenzado este desplazamiento parece evidente que los propios depósitos favorecerán la migración hacia la orilla derecha.

Este desplazamiento pudiera estar provocado por la adaptación del río a una fractura. Es decir que el escarpe de yesos correspondería a un escarpe de falla. Hay que tener en cuenta que esta disimetría del río es contraria a los datos estructurales, puesto que la Plana y la Muela presentan un suave basculamiento hacia el NW, lo que obliga a pensar en la posibilidad de esa fractura. La rígida alineación de 11 km. del escarpe, en material tan deleznable y su modelado en facetas típico de los escarpes de falla, sin que se observen en él la inscripción de antiguos meandros que serían lógicos si fuera un escarpe de erosión, hace pensar también en esta solución. Fractura que no sería una anomalía dentro de este sector puesto que otros autores han señalado esta posibilidad para el escarpe de Alfajarín.

Entre María de H. y Zaragoza el río ha dejado seis niveles de terrazas, cuyas altitudes han sido tomadas al NE de María de H., donde los yesos es-

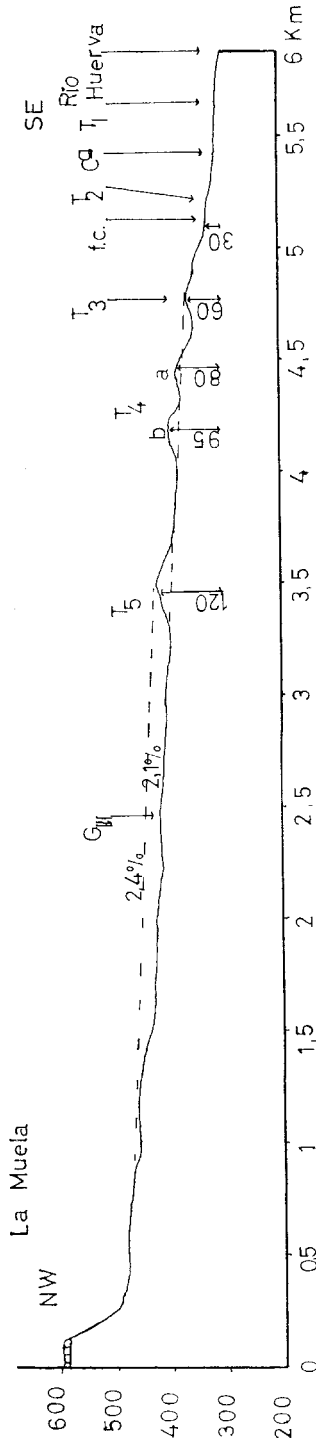
2 TORRAS, A. y RIBA, O.: "Contribución al estudio de los limos yesíferos del centro de la Depresión del Ebro" Mem. Comu. de la IV Reu. del Grupo Espa. de Sedimen. T. III, Oviedo, 1967.

EL TRAMO INFERIOR



E.H.:1 25000

(Proximidades de Cuarte)



E.H.:1 25000

GRÁFICO 2

tán bien estratificados en alternancia con margas y arcillas y por lo tanto no caben dudas sobre posibles deformaciones; estos niveles dan las siguientes altitudes relativas: T-V 120 m.; T-IV b 95 m.; T-IV a 80 m.; T-III 60 m.; T-II 30 m.; T-I 2 m. (ver gráfico 2).

—La T-V se desarrolla únicamente entre María de H. y Zaragoza sin presentar una continuidad puesto que está profundamente disecada quedando reducida a unos 15 testigos en otras tantas colinas alineadas.

La litología predominante son las cuarcitas procedentes del Paleozoico de la Ibérica, que suponen el 50 % de los cantos. El tamaño predominante es el mediano a grande de tal forma que el 60 % de las cuarcitas están comprendidas entre 41-60 mm. Las calizas Mesozoicas representan el 25 % de los cantos, con un predominio de la fracción 41-60 mm. (50 %). Se presentan huellas de encostramiento y cierta eolización de los cantos.

Este nivel parece correlacionarse topográficamente con los niveles de arrasamiento del “pie de Muela” que forman una banqueta entre los 450-500 m. La correlación se establece a través de una hipotética superficie inclinada con una pendiente del 2,4 % (ver gráfico 2), lo que podría implicar que la deposición de esta terraza es inmediatamente posterior al proceso de aislamiento de la Muela.

—La T-IV como el nivel anterior se encuentra profundamente disecada. Esta terraza se encuentra desdoblada en dos niveles separados en algunos casos, como en el perfil de María de Huerva, por 15 ms. de desnivel, mientras otras veces adquiere un aspecto poligénico con una suave pendiente, por lo que no nos hemos atrevido a desdoblarla en dos niveles diferentes.

En la composición litológica de los cantos predominan las cuarcitas que alcanzan el 55 %, con un predominio de los tamaños grandes, puesto que el 44 % de los cantos cuarcíticos están comprendidos en la fracción de 61-83 mm. Las calizas Mesozoicas constituyen la segunda litología con un 33 % de los cantos, con un predominio de la fracción 41-60 mm. (53 %). Como en el nivel anterior hay encostramientos que en algunos cortes alcanza 4-5 ms.

—La T-III ya aparece en la margen derecha aguas abajo de Cuarte, dando un nivel muy continuo hasta Zaragoza; sin embargo, en la margen izquierda está muy disecada. La composición litológica y su granulometría es similar a los niveles anteriores y también como ellos presenta huellas de encostramiento.

—T-II es un nivel muy continuo desde María de Huerva a Zaragoza. Aguas abajo de Cuarte aparece en la margen derecha formando una estrecha banqueta que se pierde bajo la ciudad. Todo el nivel, en la margen izquierda, se encuentra fosilizado por aportes laterales constituidos por un paquete de limos con algunos cantos angulosos procedentes de las calizas Terciarias de La Muela, que también suministran sílex. Estos limos, de potencia muy variable, han sido depositados por las vales en forma de conos de deyección con nivel de base en esta terraza, y entre los que se ha producido un fenómeno de coalescencia que ha dado lugar a su continuidad topográfica.

La composición litológica y granulométrica revela una semejanza a los niveles anteriores.

—La T-I constituye una pequeña llanura que no sobrepasa en ningún caso los 500 ms. y reduciéndose a veces a 40-50 ms. Como consecuencia de la última ola de erosión remontante se halla en resalte sobre el lecho actual; resalte que disminuye aguas arriba. Este encajamiento actual afecta también a las vales en sus últimos 100-200 ms.

	<u>Id (1)</u>	<u>Ia (1)</u>	<u>Pendiente</u>	<u>Cuarcitas</u>	<u>Cal. Mesoz.</u>
T-V	2,88	1,88	5,6 ‰	50 %	25 %
T-IV	2,5	2,13	6,1 ‰	55 %	33 %
T-III	3,1	2,16	4,5 ‰	60 %	30 %
T-II	—	—	6,6 ‰	—	—
T-I	2,44	1,90	5,9 ‰	56 %	31 %

(1) Índices de desgaste y aplanamiento, medidos sobre cuarcitas de 30-60 mm. e indicados por la mediana.

En resumen en este tramo se han sucedido cinco ciclos sedimentarios y otros tantos de incisión que han dado lugar a estos niveles de terrazas que se escalonan perfectamente en la margen izquierda. Todos los niveles presentan idénticas facies, composición litológica, morfométrica y granulométrica; lo que hace pensar que las condiciones de la deposición han sido las mismas para todos los niveles.

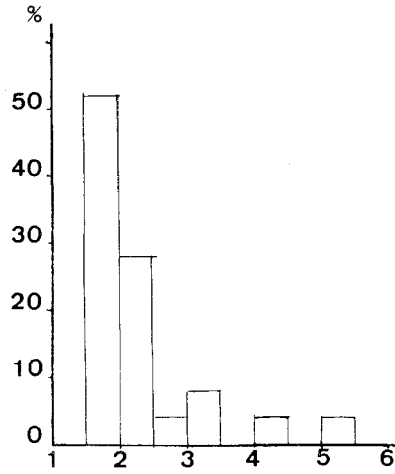
La sedimentación tiene un cierto carácter torrencial, puesto que no hay una estratificación en los depósitos y siempre hay una abundancia de los tamaños grandes y medianos en los cantos y una falta notable de las fracciones finas (limos, arenas, arcillas). Mientras que el encostramiento junto con la abundancia de aportes laterales (calizas, terciarias y silex de La Muela) nos induce a pensar en un período árido al final de cada ciclo, y que los aportes laterales siempre han sido importantes (suponen al menos un 5 % de la litología del depósito).

b) Sector María de Huerva - Muel

Aguas arriba de María de Huerva el valle se amplía notablemente aprovechando la facies arcillo-margosa de Muel, desapareciendo la disimetría de aguas abajo, con lo que los depósitos cuaternarios se desarrollan en ambas márgenes.

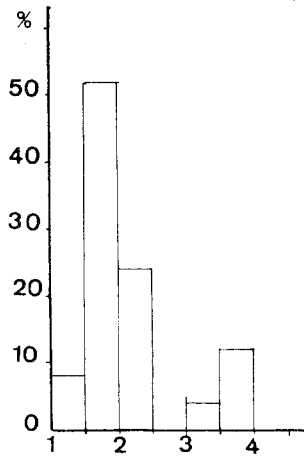
En la izquierda todos los niveles de terrazas están representados, excepto el nivel V. La originalidad de esta margen la presenta una depresión de inversión de relieve, entre las terrazas del río y La Muela, con una longitud de 4 Km. y una anchura de 2, a la que hemos denominado depresión de Cativiela. La denominamos de inversión de relieve en el sentido de que el antiguo fondo de valle (T-IV) ha quedado en resalte con respecto a la antigua ladera. Esta depresión está recorrida transversalmente por una se-

HISTOGRAMAS DEL INDICE DE APLANAMIENTO



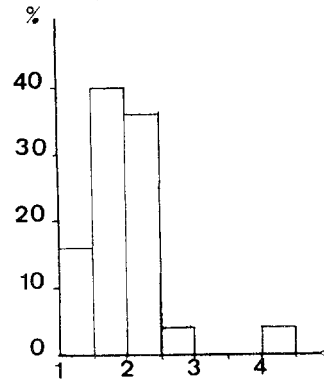
C:Y-391 T-IV

Im:1,97



LECHO ACTUAL

Im:1,90



MONTEAGUDO

Im:1,88

T-V

MATERIAL: CUARCITAS

TAMAÑO: 30 - 60 mm

PROX. DE MARIA

GRÁFICO 3

rie de colinas estrechas con una cobertera detrítica formada por cantos de calizas terciarias empastadas en limos, con algún canto yesífero. Localmente se encuentra cementado formando una auténtica brecha. Hacia La Huerva estos depósitos conectan, a través de unas vales abiertas entre los niveles superiores de terrazas, con la T-II a la que fosilizan. Por encima de este nivel más general se encuentra otro nivel más discontinuo que se relaciona con la T-III.

En la margen derecha solamente están representados los niveles T-I y T-II. No existe inversión de relieve y el glacis (G-II) está muy bien desarrollado, ligeramente entallado por el nivel de las vales sobre cuyo fondo está a unos 10 metros. Mientras el nivel G-III ha quedado reducido a unas pocas y estrechas colinas. Ambos glacis tienen idéntica composición que en la otra margen.

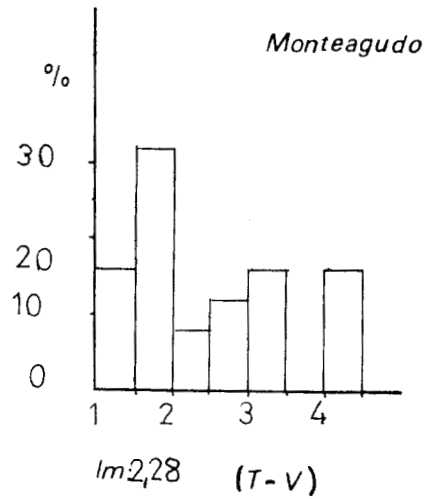
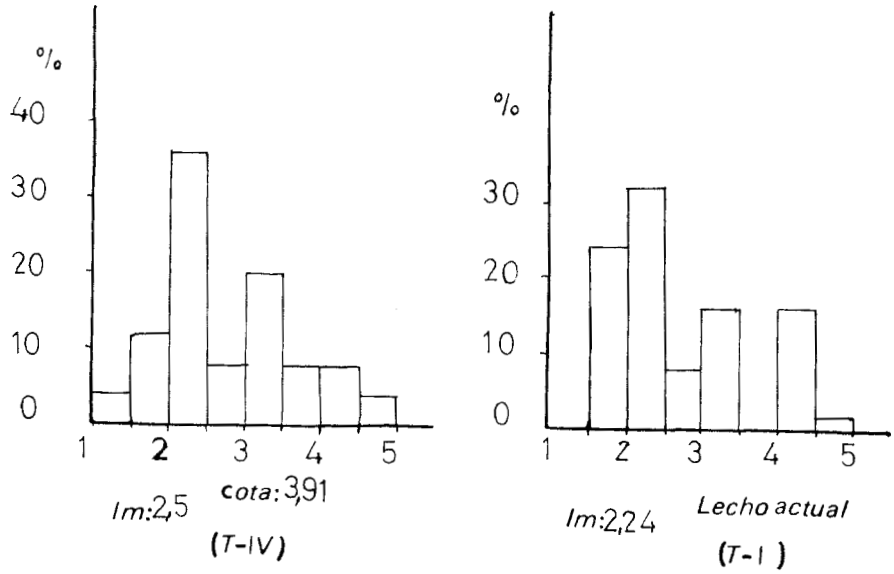
2. EL TRAMO MEDIO: LA HUERVA DE LOS ALVÉOLOS

Está desarrollado ya plenamente en la facies roja detrítica que se hace conglomerática hacia Villanueva de Huerva con unos apuntamientos jurásicos importantes formados por los anticlinales de Muel y Mezalocha. Esto ha provocado un modelado diferencial entre el Terciario (roca blanda) y el Jurásico (roca dura). El resultado es una morfología de foces por epigénesis de La Huerva sobre el Jurásico, y dos depresiones (alvéolos) en el Terciario, los de Mezalocha y Villanueva de Huerva, separados por el anticlinal volcado de Mezalocha. Estos alvéolos han favorecido la instalación en ellos de extensos glacis.

Los niveles de terrazas se reducen a cuatro que se localizan fundamentalmente en la margen izquierda, aunque con la T-IV reducida a dos mogotes en ambos alvéolos. La composición litológica de los cantos es similar al tramos anterior, la morfometría y la granulometría son similares aunque indican un depósito más grosero.

En este sector los glacis alcanzan un desarrollo mucho más importante que los aportes longitudinales. Se distinguen dos niveles fundamentales que hemos denominado G-IV y G-III, por su relación con las terrazas. El G-III alcanza su máximo desarrollo en la margen izquierda, prácticamente intacto en el alvéolo de Mezalocha y mucho más disecado en el de Villanueva de Huerva en el que el escarpe estructural del que arranca el glacis está mucho más próximo de La Huerva. Además de cantos calcáreos contiene elementos cuarcíticos provenientes de la destrucción de la terraza superior y de otros niveles cuarcíticos más altos (Cota 634 y Cabezo Royo) desvinculados del valle actual de La Huerva y que parecen ser un nivel Pliocuaternal. El G-IV está desarrollado en la margen derecha, fundamentalmente en el alvéolo de Villanueva de Huerva donde alcanza un gran desarrollo (4-5 Kms.) quedando colgado por un escarpe de conglomerados de unos 60 metros sobre el valle; con una cobertera detrítica calcárea y limosa sin que haya cantos de cuarcitas. Este nivel en el alvéolo de Mezalocha ha quedado

Histogramas de Indices de Desgaste



litolog. : cuarcitas
 tamaño : 30-60 m.m.
 prox. de María

GRÁFICO 4

reducido a unas colinas alargadas como consecuencia de que el escarpe de La Plana está mucho más próximo de La Huerva.

Sin embargo hay que hacer constar que no se puede establecer una correlación topográfica entre los niveles de ambos alvéolos, lo que resulta lógico si se tiene en cuenta que están separados por la foz de Mezalocha de 2 Kms. de longitud que marca una clara ruptura de pendiente en el perfil del río, y que evidentemente introduce una solución de continuidad entre ambos alvéolos. (Ver gráfico 5.)

3. EL TRAMO SUPERIOR: LA HUERVA MONTAÑOSA

La Huerva presenta en este sector un valle profundamente encajado con un mínimo de 140 m. y en tramos alcanza los 200 m. En este sector solamente se localizan dos niveles de terraza. El nivel superior (T-II) está reducido a pequeñas banquetas con cantos de gran tamaño y con pendiente transversal hacia el río, casi siempre recubierto de depósitos de ladera atípicos, puesto que las litologías en las que se desarrollan de una forma más perfecta, que son calizas y pizarras, son poco indicativas de depósitos periglaciares a menos que éstos tengan una forma perfecta, lo que no es el caso en nuestro valle; sin embargo, como que se desarrollan siempre por encima de 600 m., tenemos tendencia a pensar en unos depósitos periglaciares. En estos depósitos es frecuente en la parte superior costras zonales.

La T-I alcanza un desarrollo de unas decenas de metros como máximo. A ella convergen conos de deyección funcionales que descienden de los barrancos importantes y que aportan un abundante material cuarcítico.

4. EVOLUCIÓN DE CONJUNTO

Hasta ahora hemos descrito los diversos sectores del valle como si fueran unidades cerradas e independientes sin ninguna conexión entre ellas. Pero evidentemente existe una relación entre todos los tramos y ésta la introduce el río. El análisis de los depósitos y formas del valle nos permite establecer las siguientes conclusiones:

1.º Existe un número de terrazas diferentes según los tramos: 5 o 6, según se considere la T-IV desdoblada o no en el tramo inferior, 4 en el tramo medio y solo 2 en el superior. Es decir, que solo estos dos últimos adquieren un carácter general a todo el valle y, como se ve, el número de terrazas disminuye aguas arriba.

2.º Estos tres tramos que nos marcan el distinto número de terrazas se corresponden con unas claras rupturas de pendiente en el perfil del río: ruptura de Muel y de Tosos, a las que hay que añadir el de Mezalocha que aísla los dos alvéolos.

3.º Hay cuatro niveles de glaciares, sin que estén presentes todos en el mismo tramo. Su conservación parece estar en función de su lejanía del nivel

de base del río, es decir el Ebro, de tal forma que el G-IV solo se conserva en el tramo medio favorecido también por el escarpe de conglomerados que lo deja colgado sobre La Huerva.

4.º Existe una correlación longitudinal entre los diferentes niveles de terraza pero esta es cronológica y no topográfica puesto que las rupturas de pendiente del valle introducen una clara solución de continuidad como se demuestra por el hecho de que las alturas relativas de las terrazas aumenten aguas abajo.

5.º Los procesos de acumulación lateral aparecen como más importantes que los longitudinales, de tal manera que los glacis son la forma de relieve más destacada dentro del valle. Glacis que se instalan en depresiones vreeistentes a las que solo introducen un modelado de retoque.

6.º Glacis y terrazas son el resultado de un mismo ciclo; pero no existe una simultaneidad entre los procesos longitudinales y laterales. Estos aparecen como posteriores y respondiendo a una pulsación árida de las condiciones morfoclimáticas que provoca el cese, o al menos una atenuación acusada de los procesos longitudinales que se ven incapaces de arrastrar estos aportes. Que esta pulsación final sea árida viene indicado por la incapacidad de transporte y la presencia de cantos de yeso en los depósitos laterales del tramo inferior.

7.º Los depósitos tienen un origen climático y su formación se ha podido producir según el modelo siguiente:

1/ *Ciclo frío*: deposición

- a) Fase húmeda con intensa gelifración que suministra abundantes detritus y fuertes crecidas estacionales como consecuencia de la fusión de la nieve, que provoca una gran carga material al río.
- b) Fase con tendencia a la aridez que provoca una escasa competencia del río lo que implica un predominio de los aportes laterales que el río se ve incapaz de evacuar. Formación y transporte de los limos eólicos.

2/ *Ciclo cálido*: excavación

- a) Fase húmeda con precipitaciones más regulares y vegetación abundante que frena el transporte en las vertientes, provocando escasez de carga y por tanto una incisión sobre los depósitos del ciclo anterior.
- b) Fase árida que provocaría la formación de costras.

8.º Podemos afirmar que el valle de La Huerva presenta un modelado peculiar en función de:

- a/ Escasa entidad hidrológica del río.
- b/ Gran variedad litológica de la cuenca.

Ello ha ocasionado que el río sea incapaz de imponer un modelado común a todo el valle y por tanto las condiciones locales de cada sector han visto reforzado su papel morfogenético.

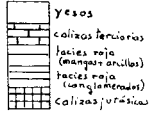
Es decir, que contra una visión unitaria del valle, en nuestro caso, el de un río ibérico de pequeña cuenca y escasamente alimentado, se opone una visión sectorial del mismo.

EL VALLE DE LA HUERVA

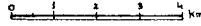
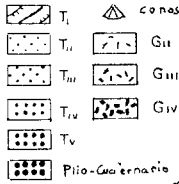
MAPA GEOMORFOLOGICO

ZARAGOZA

LITOLOGIA



ACUMULACIONES



FORMAS

