

## NOTAS GEOMORFOLOGICAS ACERCA DEL FOCO ENDORREICO EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO DUERO AGUAS ABAJO DE SORIA

María Teresa ECHEVERRIA ARNEDO  
Universidad de Zaragoza

**Resumen:** *La localización del foco endorreico en la orilla izquierda del Duero, aguas abajo de la capital soriana, está relacionado con una serie de factores de tipo litológico, estructural y climático, donde la lenta actividad morfogenética de la red fluvial del río Duero sobre una morfología prácticamente llana desde el Plioceno, ha favorecido la presencia de focos de drenaje dificultoso, que se mantienen funcionales en la actualidad.*

**ABSTRACT:** *Localization of an endorheic focus in the left bank of the Duero river, downstream Soria, can be related with several factors such as lithologic, structural and climatic. The sluggish morphogenetic activity over an almost-plain surface since Pliocene times of river Duero's fluvial network, contributed to the presence of difficult drainage areas with a present-day functionality.*

**Sumario:** - Presentación del marco geográfico y geológico.- Las Lagunas.- Causas del endorreísmo.- Edad del endorreísmo.

### Presentación del marco geográfico y geológico

El foco endorréico de Aldealafuente se localiza en las cercanías de la localidad soriana con el mismo nombre, ocupando el interfluvio Duero-Rituerto. La región se encuadra en el margen septentrional de la cuenca de Almazán, rellena a lo largo del Terciario por una sedimentación de tipo lacustre presentando un manifiesto cambio lateral de facies.

El marco serrano está representado hacia el Norte por las deformaciones sobre materiales mesozoicos, "la cobijadura soriana", tal y como la definió RICHTER (1930), que se modela en cerros aislados, pequeños montes-isla elevados sobre la penillanura soriana; de Oeste a Este los cerros de Santa Ana, El Picazo y El Tiñoso, hasta conectar por el Este con el cierre periclinal de Aleza, extremo noroccidental de la Cordillera Iberica zaragozana que se introduce en tierras castellanas. Al Sur de esta alineación, y mediante un contacto de tipo tectónico, van aflorando en bandas paralelas materiales detríticos, en su mayoría ordenados en función de la granulometría, y con una cronostratigrafía que abarca desde el Oligoceno hasta el Mioceno (División de Geología del I.G.M.E., 1971).

Mientras que los materiales del Oligoceno aparecen plegados en sinclinal, los materiales miocenos, pliocenos y cuaternarios fosilizan estas deformaciones presentando discordancias de carácter progresivo.

Concretamente las lagunas se asientan en la zona de contacto entre el Oligoceno y el Plío-cuaternario. El Oligoceno presenta una facies arcillosa prácticamente en su totalidad, entre la que se reconocen algunas líneas de capas a partir de las cuales se reconstruye la estructura del sustrato. Sólo en el sector de El Coto, al sur de Aldealafuente, apuntan hiladas conglomeráticas que dan lugar a un pequeño sector de cuestras desdibujadas; es en esta área, fundamentalmente arcillosa, donde se localizan las lagunas mayores, las de La Casilla.

Hacia el Ducro, sin embargo, aparece un gran afloramiento de material detrítico grosero sin cementar, silíceo en su mayoría, que es definido por los autores del informe de INYPSA (1976) como una unidad formada por conglomerados, con cantos en mayor o menor proporción de sílice, empastados con una matriz arenosa y a veces arcillosa; el depósito lo asimilan a la raña, e inicialmente lo confunden con las terrazas en las proximidades del río Ducro. Desde el punto de vista cronoestratigráfico es difícil de definir, ya que es el nivel superior de la serie terciaria. Con respecto a los depósitos cuaternarios, esta formación es la más antigua, por lo que su datación resulta algo inexacta, atribuyéndola al Plío-cuaternario; ECHEVERRIA (1988), en un trabajo sobre la morfología de la región, le asigna una cronología también plío-cuaternaria, si bien responde a un nivel encajado en el Plío-cuaternario de Pinares de Almazán, y muy directamente relacionado con el sistema de terrazas del río Ducro, apareciendo en la cartografía geomorfológica que acompaña al trabajo con una simbología de terraza.

En cualquier caso se trata de una acumulación aluvial de bolos y bloques modelada en una plataforma extensa, escarpada hacia el Ducro, muy abarrancada por el río Madre y el barranco Mimbres; hacia el Este el manto detrítico desaparece y aflora el Oligoceno, apenas sin discontinuidad topográfica.

## Las Lagunas

El entorno paisajístico donde se localizan las lagunas está modelado tímidamente por la red fluvial tributaria del Ducro, ríos Rituerto, Mimbres y Madre, que se encajan en el sustrato detrítico abarrancando la plataforma plío-cuaternaria y el afloramiento oligoceno, arrasado de forma muy localizada.

El resto de la región, que ofrece una topografía en torno a los 990-1.020 m, se extiende de forma prácticamente plana (pendientes que oscilan entre 0,8-1,53 % en los interfluvios, 2-5,7 % en las orillas del río Mimbres y 20 % en el escarpe del río Madre).

Sobre esta región eminentemente llana, la escorrentía superficial es difícilmente evacuada, localizándose amplias zonas donde el terreno aparece encharcado, en el seno de las cuales se reconocen charcas, la de la Laguna Honda y Los Pelaos en el interfluvio ríos Madre-Mimbres y la Laguna Herrera, Lagunas del Ojo, Carracabrejas y la Casilla entre el Rituerto y el Mimbres (ver mapa geomorfológico).

Todas ellas presentan una serie de características comunes:

1º.- Aparecen poco inscritas en el terreno. No se reconocen escarpes, ni siquiera márgenes netos que no sean los definidos por la ocupación estacional de agua.

En algun caso se trata de pequeñas charcas excavadas en áreas endorréicas más extensas como es el conjunto de la Laguna del Ojo o el de Carracabrejas, donde se localizan valles en cuna de márgenes indefinidos y lobulados, en el interior de los cuales aparecen las charcas.

Tan sólo las lagunas de dimensiones mayores, como las de La Casilla, Laguna Herrera y Los Pelaos ofrecen algún margen con un pequeño escarpe modelado indistintamente en diferentes orillas.

2º.- La presencia de agua en el fondo de las charcas es de carácter estacional, no presentando en ningún caso una lámina hídrica permanente.

Las precipitaciones en este sector no pueden considerarse abundantes (Cuadro 1) y además hay que tener en cuenta que, si bien el sustrato puede resultar impermeable, no por ello el agua deja de empapar el terreno, que queda encharcado.

3º.- Son frecuentes los "focos endorréicos" integrados por diferentes charcas de tamaño reducido:

- . *Lagunas del Ojo*, dónde se pueden llegar a reconocer hasta cinco charcas de escasamente 100 m de diámetro.
- . *Lagunas de Carracabrejas*, donde se contabilizan tres pequeñas lagunas de similares dimensiones.
- . Cuatro balsas en torno a *la Laguna Honda* que alcanzan hasta 160 m de diámetro.

Las grandes charcas son las de La Casilla, la Laguna Herrera y Los Pelaos.

- . El foco de *La Casilla* está integrado por dos lagunas de 1.650 x 528 m, la mayor, y 825 x 495 m la menor, con una charca "satélite" de 198 x 66 m.
- . *La Laguna Herrera* tiene unas dimensiones de 462 x 198 m .
- . El foco de *Los Pelaos* está integrado por una hoya de 660 x 462 m, cuyo fondo aparece subdividido en tres pequeñas charcas y una laguna satélite de 165 x 132 m.

## Causas del endorreísmo

La localización de un sector endorréico suele estar ligado a diversas causas, tal y como se expone en diferentes trabajos referidos a distintas áreas peninsulares (PLANS, 1969; QUIRANTES, 1965; IBAÑEZ, 1973, 1975; ROMERO y RUIZ, 1985...).

Es el factor estructural, o mejor dicho **morfoestructural**, el responsable dominante del endorreísmo de Aldealafuente. La topografía prácticamente llana del depósito aluvial plócuaternario, o las lomas modeladas sobre el Oligoceno detrítico favorecen el estancamiento de la escorrentía superficial a pesar de la cercanía del Duero que, sin embargo, no imprime a sus tributarios una dinámica erosiva capaz de drenar la región.

La ausencia de pendientes está motivada por la horizontalidad de la sedimentación en el depósito del interfluvio Duero-Mimbre, mientras que en el espacio entre los ríos Mimbre y Rituerto, la estructura plegada del Oligoceno ha sido arrasada, dada la deleznablez de la litología, en su mayor parte arcillosa, presentando un relieve de amplias vallonadas en cuna e interfluvios convexos y laxos.

En este sector se ha producido una inversión de relieve; la terraza superior del Duero se ha mantenido como un nivel resistente en detrimento del afloramiento oligoceno, que ha sido excavado. Así pues, la terraza supone -tal y como lo expone PLANS (1969), en el caso del valle medio del Duero- un obstáculo para el exorreísmo de la zona que queda a espaldas del río principal, impidiendo la evacuación de la escorrentía superficial hacia el único cauce con energía de la región.

No obstante existe otro tipo de razones que explican la localización del foco endorreico y que están ligadas a la litología y a las características climáticas del área.

La **composición del sustrato**, mayoritariamente arcillosa, de las series oligocenas, así como la matriz de esta misma naturaleza que empasta los cantos del depósito aluvial, favorece el encharcamiento, dado que la litología arcillosa es de carácter impermeable.

La localización además de algunas de estas charcas, Lagunas del Ojo, Carracabrejas, La Casilla... en vallonadas en cuna hace suponer la presencia de material arcilloso de relleno en el fondo de estos valles.

En lo que se refiere al **contexto climático**, hay que señalar tal y como afirman ROMERO y RUIZ que, en desacuerdo con DANTIN CÉRECEDA, el endorreísmo no es un concepto fundamentalmente ligado a la degradación árida del clima.

Se ha contado con los datos referentes a cuatro estaciones climáticas que enmarcan la región (Almenar, Almazán, Lubia y Soria), las cuales arrojan unos valores para el índice de aridez (Índice de de Martonne) fuera del intervalo que se considera árido; Lubia, incluso, sobrepasa ampliamente ese umbral, situándose claramente dentro de las cifras que definen las regiones no áridas ( cuadro 1).

**Cuadro 1.- Datos topográficos y climáticos de la región**

<u>Estación</u>	<u>Topografía</u>	<u>Ind de aridez</u>	<u>Evapotranspiración</u>
Almenar	1018 m	19,37	653 mm
Almazán	938 m	19,51	709 mm
Soria	1063 m	17,38	644 mm
Lubia	1045 m	25,02	552 mm

El clima, dado los altos niveles de evapotranspiración, se convierte eso sí, en un elemento favorable a la localización del foco endorréico, cuyas aguas en todos los casos son temporales.

Las temperaturas estivales (temperaturas absolutas máximas que alcanzan los 35° C.) favorecen la existencia durante el verano de eflorescencias salinas, fruto de la precipitación de las sales disueltas en el agua por sobresaturación de la disolución.

En relación con un elemento climático como es el viento, parece que podría explicarse la existencia de un escarpe en alguna de las lagunas, como en el caso de La Casilla pequeña, con un margen oriental escalonado, quizás fruto del viento del Oeste dominante (frecuencia de un 15 %).

Por último y como factor que contribuye a explicar la morfología, en absoluto la existencia, de algunas charcas, cabe citar la **tectónica**; los ejes mayores de las lagunas de La Casilla coinciden con la alineación estructural de El Coto, formada por una serie de cuevas oligocenas alargadas de ENE a OSO. En el resto de los focos endorréicos no aparece ninguna determinante tectónica.

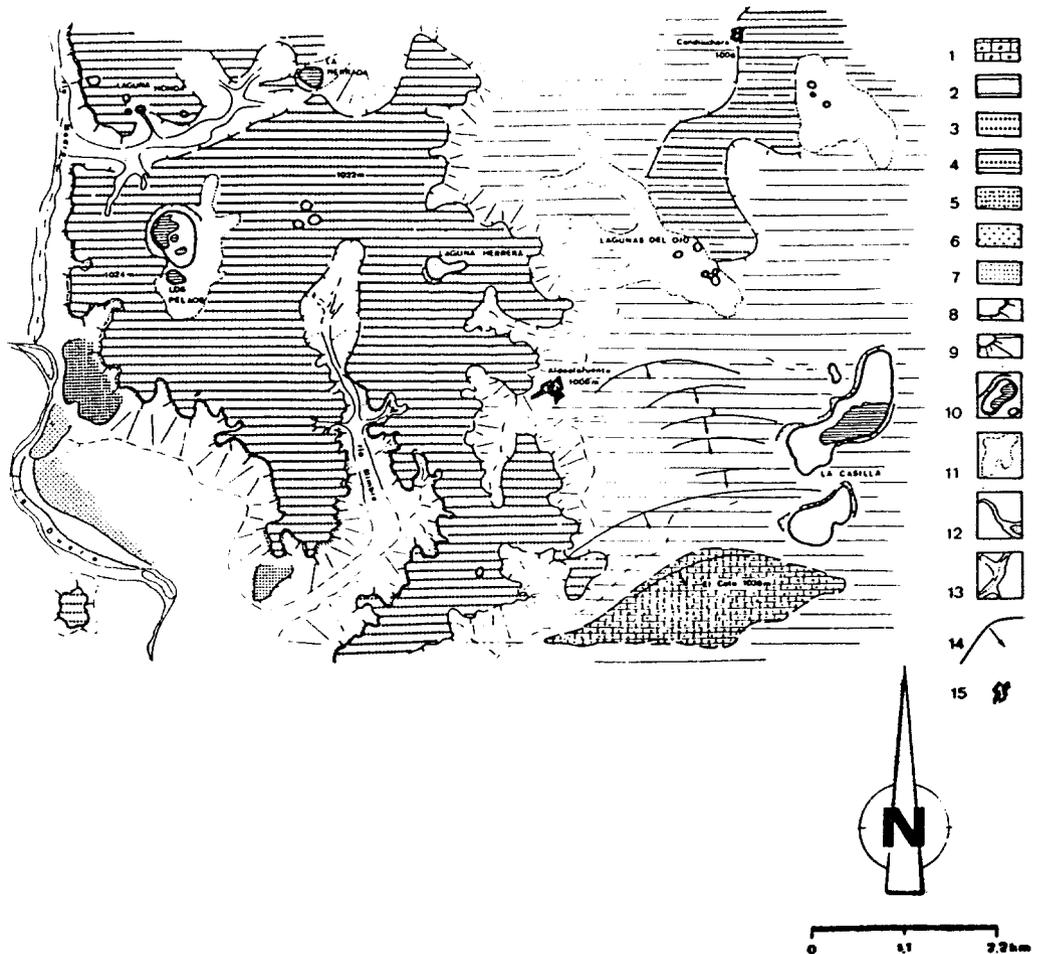
Así pues, se trata de un sector endorréico cuya génesis está ligada a una explicación **morfo-estructural**, donde el clima y la tectónica aparecen como elementos de ayuda para entender el fenómeno en su complejidad.

### **Edad del endorreísmo**

Las únicas pruebas absolutas de datación de este endorreísmo son las relacionadas con su localización sobre terrenos de una cronología ya establecida.

Se trataría por lo tanto de un encharcamiento cuando menos de edad pleistoceno inferior, puesto que los focos de la Laguna Honda, Los Pelaos y la Laguna Herrera se instalan en el depósito aluvial con un nivel de base inferior, fruto de una evolución más larga

Ahora bien, aceptando la lenta morfogenesis de este sector de la cuenca del Duero (ECHEVERRIA, 1988), bien pudiera suponerse el comienzo de excavación de las lagunas en el Pleistoceno medio y su pervivencia hasta nuestros días.



### Leyenda del mapa geomorfológico

1.- Conglomerados oligocenos; 2.- Facies arcillosas erosionadas; 3.- Nivel de acumulación plio-cuaternario; 4.- Nivel de erosión plio-cuaternario; 5.- Terrazas superiores del río Duero; 6.- Terrazas medias del río Duero; 7.- Terrazas inferiores del río Duero; 8.- Escarpe neto modelado por cárcavas; 9.- Escarpe poco definido y convexo; 10.- Foco endorréico con margen escarpado, señalando la presencia de agua; 11.- Área endorréica; 12.- Cauce fluvial encajado señalando la presencia de acumulaciones aluviales tipo-barra; 13.- Cauce encajado en un valle de fondo plano; 14.- Línea de capa dura señalando el buzamiento; 15.- Núcleo de población.

## BIBLIOGRAFIA

- DANTIN CERECEDA, J. (1929) : "Localización de las zonas endorreicas de España" *Mem. de la R. Soc. Esp. Hist. Nat. Homenaje a D. Ignacio Bolívar Urrutia*, T.XV, 2. 829-836.
- (1946) : "Distribución y extensión del endorreísmo aragonés" *Estudios Geográficos*, 8, Año III, 505-596.
- ECHEVERRIA, M. T. (1988) : *Geomorfología de la rama aragonesa de la Cordillera Ibérica entre las Depresiones de Calatayud y Almazán y su reborde soriano* Tesis Doctoral. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Zaragoza. 969 p. (4 Tomos y Apéndice Cartográfico). (Inéd.)
- IBÁÑEZ, M.J. (1973) : "Contribución al estudio del endorreísmo de la Depresión del Ebro: el foco endorreico al W y SW de Alcañiz (Teruel)" *Geográfica*, Segunda Epoca, año XV, 1, 21-33.
- (1975) : "El endorreísmo del sector central de la Depresión del Ebro", *Cuadernos de Investigación*. Colegio Universitario de Logroño, 35-48.
- I.G.M.E.-División de Geología (1971) : "Soria". Mapa Geológico, Escala 1:200.000. Madrid.
- I.N.Y.P.S.A. (1976) : *Informe geológico para la instalación de una central de Energía Nuclear en la provincia de Soria*. Junta de Energía Nuclear, 20 p.
- MENSUA, S. e IBÁÑEZ, M. J. (1975) : "Alveolos en la Depresión del Ebro" *Cuadernos de Investigación*, 2, 3-14. Logroño.
- PLANS, P. (1969) : "Problemas del endorreísmo español" *Rev. de la R. Asoc. de Cienc. Exact. Fís. y Nat.* 63, cuaderno, 2, 271-309.
- QUIRANTES, J. (1965) : "Notas sobre las lagunas de Bujaraloz- Sástago". *Geográfica*, 30-34.
- ROMERO, A, y RUIZ, A. (1985) : "El endorreísmo en la provincia de Albacete: tipología y condicionamientos físicos". *Papeles de Geografía Física*, 205-225.