



PROBLEMÁTICA ACTUAL DEL CORREDOR RIBEREÑO DEL EBRO ARAGONÉS EN SU CURSO DE MEANDROS LIBRES

A. Ollero, M. Sánchez y J. del Valle

Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio. Universidad de Zaragoza.

Resumen. El cauce y el corredor ribereño del Ebro de meandros libres constituyen un espacio de gran valor geocológico. La dinámica fluvial, responsable de la complejidad y diversidad de dicho espacio, ha ido siendo reducida hasta su práctica eliminación. Embalses, cambios de usos del suelo en la cuenca y defensas que constriñen el cauce han modificado el funcionamiento del sistema, que requiere con urgencia un plan de gestión que combine mejora ambiental y mitigación de riesgos.

Palabras clave: Río Ebro, Aragón, dinámica fluvial, corredor ribereño, gestión fluvial.

Abstract. The riverbed and the river corridor (axis) of free meanders form an area of great ecological value. The fluvial dynamism, responsible of the complexity and diversity of that, has been reduced even almost to its elimination. Dams, changes in land uses throughout the basin and the river flood defences that restrict the river bed, have modified the running of the system, which needs urgently a management plan that put together environmental improvements and risk reduction.

Key words: Ebro river, Aragón, channel changes, riparian belt, river management.

1. EL EBRO DE MEANDROS LIBRES

Aragón es atravesado por el Ebro como eje fundamental, y el paisaje fluvial del gran río cuenta con un claro protagonismo visual, ecológico y bioclimático, ya que, con la compañía de sus riberas y de los cultivos de regadío que tapizan el llano inundable, constituye una franja de verdor que contrasta de forma violenta con el entorno subdesértico. Con una pendiente muy baja el río discurre plácidamente por el centro de su Depresión describiendo pronunciados meandros y regando extensas huertas y hermosos sotos relictos (Fot. 1). Entre Logroño y La Zaida, a lo largo de 346,5 km de cauce, el Ebro de meandros libres es el curso fluvial de estas características más largo a escala peninsular, constituyendo uno de los ejemplos de cauce dinámico más valiosos de Europa (Ollero, 1996). La anchura media de su extensa llanura inundable es de 3,2 km, llegando a alcanzar una anchura máxima de 6 km. El índice de sinuosidad medio es de 1,505, ascendiendo a 1,608 si lo que consideramos es el tramo aragonés. La pendiente media del cauce es notablemente baja (Tabla 1).

Hay importantes diferencias entre márgenes. Las convexas o lóbulos de meandro están conformadas por materiales sedimentarios mayoritariamente gruesos (*point-bars*) y fácilmente inundables, por lo que no han sido puestas en cultivo en su totalidad y conservan masas de

vegetación de ribera o sotos. Las cóncavas, más elevadas sobre la corriente (2 a 3 m) y formadas por materiales finos depositados por decantación en los procesos de crecida, carecen de formaciones vegetales, se encuentran cultivadas hasta la misma orilla y en su práctica totalidad defendidas para evitar su erosión.

Tabla 1. Datos básicos del Ebro de meandros libres (Ollero, 1996)

| | Total meandros libres Logroño-Azud de Alforque | Tramo aragonés Novillas-Azud de Alforque |
|--|---|---|
| Longitud del valle fluvial | 230,3 km | 110,1 km |
| Longitud del cauce | 346,5 km | 177,0 km |
| Índice de sinuosidad | 1,505 | 1,608 |
| Desnivel del cauce | 233 m | 93,8 m |
| Pendiente del cauce | 0,00067 m/m | 0,00053 m/m |
| Anchura media del llano de inundación | 3,21 km | 3,77 km |
| Anchura media del cinturón de meandros | 812 m | 955 m |
| Anchura media del cauce en bankfull | 130 m | 147 m |



Fot. 1. El Ebro en Alagón. Autor: José María García Ruiz.

La llanura de inundación, conformada por depósitos de desbordamiento originados por decantación y acreción vertical de materiales finos, muestra muy abundantes huellas de antiguos cauces abandonados de planta semicircular (como corresponde al trazado meandriforme), pruebas evidentes de una dinámica fluvial muy activa (Fig. 1). En efecto, a lo largo de la historia se han registrado continuos cambios de trazado en el cauce, bien bruscos (cortas de meandro producidas en crecidas), bien progresivos (erosión de márgenes cóncavas, con la consiguiente migración de cada meandro), pero son mínimos en la actualidad por la retención de sedimentos en los embalses y por la proliferación de defensas que sujetan las orillas. Aunque esta dinámica de gran valor geocológico ha quedado prácticamente eliminada desde los años ochenta del siglo XX (Ollero, 1996), los procesos de erosión mantienen en algunos puntos cierta actividad. El río se resiste a

perder su vitalidad y sigue movilizandando materiales, de manera que algunas barras de gravas del cauce experimentan desplazamientos hacia aguas abajo observables de un año para otro.



Fig. 1. Llanura de inundación, meandros abandonados y sotos del Ebro en la Reserva Natural de los Galachos, aguas abajo de Zaragoza (Ollero, 1992). A la derecha detalle del trazado del cauce en 1927, 1946, 1956 y 1991 (Ollero, 1995).

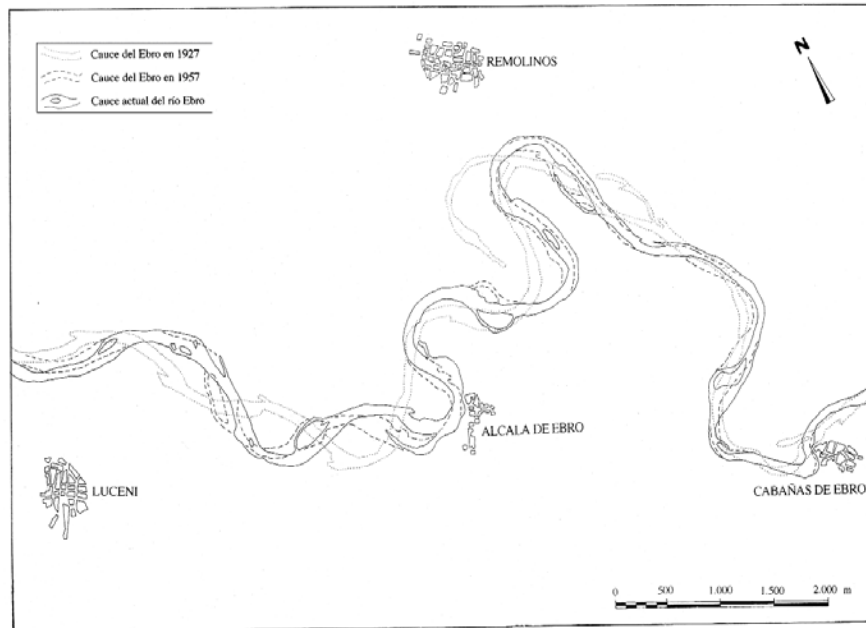


Fig. 2. Evolución del cauce del Ebro en el área de Alcalá (Ollero, 1996).

2. LOS SOTOS

Los bosques de ribera del Ebro constituyen un conjunto de formaciones vegetales de carácter freatófitico que se estructuran en bandas en función de la distancia a la corriente y al nivel freático y de la granulometría del terreno. Incluyen comunidades palustres y acuáticas, carrizales, pioneras que colonizan los depósitos de materiales finos o gruesos, formaciones herbáceas de juncal y prado, formaciones arbustivas y de orla (tamarizales, que avanzan, y saucedas, en retroceso) y formaciones maduras de porte arbóreo, los sotos propiamente dichos, con la trilogía *Populus nigra*, *Populus alba*, *Salix alba*. Aún quedan algunas olmedas externas, junto a formaciones derivadas de la degradación del soto, principalmente orlas espinosas y comunidades nitrófilas. La vegetación de ribera destaca por su elevado gradiente ecológico, por su gran flexibilidad, por su vitalidad y capacidad de regeneración y por un proceso de desarrollo compatible con la dinámica del cauce y con las fluctuaciones de caudal. Su principal función es la de filtro de los procesos fluviales, disminuyendo la velocidad de la corriente, favoreciendo la sedimentación diferencial, reduciendo la turbidez del agua, fijando nutrientes, mejorando los parámetros de calidad del elemento hídrico, sombreando el ecosistema acuático, reforzando y estabilizando las orillas y favoreciendo la recarga del manto freático (Ollero, 1993). Tampoco podemos olvidar el enorme valor estético y bioclimático de los sotos del Ebro, banda de humedad y frescor ambiental a través de la árida Depresión.

En conjunto, las masas de vegetación de ribera en el Ebro aragonés de meandros libres suman una extensión de unas 1.775 hectáreas. Los sotos más extensos son los Galachos de Juslibol (114,8 ha) y La Alfranca (109,9 ha), el Soto de la Casa de Quinto (53,3 ha) y el Soto de Aguilar (63,8 ha), parcialmente afectado por el puente del AVE. Los sotos perviven en los enclaves más dinámicos, especialmente en orillas convexas e islas en el centro del cauce, y presentan mayor desarrollo superficial y en complejidad que en otros tramos del Ebro. Ahora bien, la vegetación de ribera cubre sólo el 4,5% de la superficie de la llanura de inundación, y se limita al 40% de la extensión que ocupaba en 1950. Esta reducción drástica se ha debido a intervenciones antrópicas con el fin de ganar terreno para el cultivo. Lejos de encontrar un pasillo vegetal ribereño continuo acompañando al cauce a modo de bosque-galería, los sotos actuales son enclaves desconectados entre sí. Son sotos relativamente jóvenes, instalándose sobre terrenos renovados por el río en las crecidas de la primera mitad del siglo XX. Pero a pesar de su juventud, los sotos supervivientes han alcanzado un notable grado de madurez a causa de la reducción de las crecidas en las últimas décadas.

Las masas de vegetación espontánea no se limitan a las orillas del cauce, sino que también colonizan los restos de cauces abandonados aislados en el centro del llano de inundación. La existencia de brazos secundarios, ciegos o abandonados resulta fundamental para el desarrollo de sotos de máximo valor natural y gradiente ecológico. La presencia de agua estancada o semiestancada con nivel freático muy elevado y rica en nutrientes, la complejidad de la orilla y sus microtopografías y el predominio de una granulometría fina favorecen el desarrollo de una comunidad vegetal compleja con todas las etapas de sucesión y condiciones excelentes como hábitat.

Tabla 2. Sotos del Ebro de meandros libres en Aragón (Ollero, 1992).

| Nombre | Nºencl. | Has. | Valor | Interés | Impactos | Clave |
|--------------------------------|---------|-------|-------|----------------|---------------|---------------------------|
| Sotos de Novillas | 3 | 101,6 | alto | Df,B,I,Ec,C | A,Gr,D,T,Ga | Df (dinámica fluvial) |
| Sotos del Vergal | 4 | 50,3 | medio | Df, B, I | Gr, T | E (papel del escarpe) |
| Soto del Arba | 1 | 8,1 | medio | Df, Ec, R, C | Ga, H | I (cuenta con una isla o |
| Soto de Pradilla | 1 | 23,3 | medio | I, Ec, R | A, H, V | es un espacio insular) |
| Soto-isla-galacho Boquiñeni | 2 | 13,5 | alto | Df,I,G,B,C | V | B (brazo ciego) |
| Sotos de Boquiñeni | 4 | 39,4 | medio | Df,I,B,G,C | Gr, V, H, A | G (galacho) |
| Soto de La Madraza | 1 | 10,3 | medio | Ec, I, C | T | Ec (especial interés |
| Sotos-isla de Alcalá de Ebro | 3 | 29,1 | alto | Df, I, Ec, C | D, T, Gr | ecológico en conjunto |
| Soto de La Malilla | 1 | 29,2 | medio | Ec, R, C | H, A, T, Ga | o por una formación |
| Sotos de Remolinos | 4 | 39,7 | medio | Df, I, Ec | D, H, A, Gr | en concreto) |
| Soto de La Pulliguera | 3 | 29,3 | bajo | Df, I, B, Ec | D,H,A,Gr,Ga | R (recreativo) |
| Soto de La Calera | 1 | 17,2 | bajo | | Gr, T, D | C (conservación, |
| Soto de Alagón | 1 | 36,6 | alto | Df,I,B,Ec,R,C | Ga, T, D, H | espacio protegible) |
| Soto de la Mejana de la Cruz | 1 | 19,5 | medio | Df, B, E, Ec,C | T, D | H (presión humana: |
| Sotos-cono de Paso Viejo | 2 | 4,1 | alto | E, Ec, C | V | abundancia de visitantes) |
| Soto de la Casa de Ochoa | 1 | 18,6 | bajo | | D, Ga, T, H | Gr (movimientos de |
| Soto de Santa Inés | 1 | 22,7 | bajo | | Gr, Ga, T | gravas: extracciones y/o |
| Soto-cono de Valdeviñas | 1 | 6,7 | alto | Df, E, Ec, C | Ga | acumulaciones |
| Arboleda del Jalón | 1 | 3,9 | medio | Df | T | Ga (uso ganadero) |
| Sotos de Mejana Rompedizo | 3 | 18,2 | medio | Df, I, B, C | Gr, H | T (talas y roturaciones |
| Soto de Sobradriel | 1 | 26,1 | bajo | B, R | Gr, Ga, H, A | recientes) |
| Alameda de Utebo | 2 | 43,0 | alto | Df, B, Ec, C | Gr,T,H,A,V | A (fácil acceso y |
| Soto del Burdelico | 1 | 26,4 | bajo | Df, B | Gr, H, A | abundancia de caminos) |
| Soto de Mejana Redonda | 1 | 3,5 | alto | E, C | | D (papel negativo de |
| Soto de Alfocea | 2 | 26,9 | bajo | R | T, Gr, H, A | una defensa) |
| Soto de Torre Alqué | 1 | 27,6 | medio | I, R, Df | Gr, Ga, H | V (vertedero, escombros) |
| Galacho de Juslibol | 1 | 114,8 | alto | Df,G,E,Ec,C | Gr, H, A | F (huellas de incendios) |
| Soto de Ranillas | 1 | 27,0 | medio | I, R, C | Gr, H, Ga | |
| Soto de Cantalobos | 1 | 26,4 | medio | R, C | H, A, V | |
| Sotos de Villarroja-Perlas | 2 | 32,1 | medio | Df, B, Ec, C | Gr, T, F | |
| Soto de La Cartuja | 1 | 42,4 | bajo | B, R | T, Gr, H, A | |
| Soto de Benedicto | 1 | 22,9 | medio | B, Ec, R | Gr, H, A, Ga | |
| Soto Francés-Gal.Cartuja | 2 | 40,6 | alto | Df,G,B,Ec,C | Gr, H, A, Ga | |
| Soto y Galacho Alfranca | 1 | 109,9 | alto | Df,G,Ec,C | Gr,H,A,T,F,Ga | |
| Soto de Nis | 1 | 30,7 | alto | Ec, C | T | |
| Galacho de El Burgo | 1 | 3,8 | medio | Df, G, Ec, C | D | |
| Soto Bajo de La Alfranca | 1 | 33,0 | alto | Df,B,I,Ec,C | H, A, T | |
| Soto de El Burgo | 1 | 26,4 | bajo | B, R | Gr,H,A,Ga,D,V | |
| Soto de la Casa de Quinto | 2 | 53,3 | alto | B, I, Ec, C | D, Ga, V, T | |
| Soto de la Mejana la Noria | 1 | 11,5 | medio | G, B | Ga, H | |
| Soto de La Casilla-Cartujos | 1 | 26,8 | medio | B, Ec, C | Ga, Gr | |
| Islas al pie Presa de Pina | 1 | 27,6 | bajo | Df | Gr, D, Ga | |
| Soto Mejana del Marqués | 1 | 26,3 | medio | Df, B, C | Gr, H, A | |
| Soto Mejana Baja de Villafran. | 1 | 46,7 | alto | Df,B,G,Ec,C | Gr,H,A,Ga,F | |
| Soto de la Mejana Viudas | 1 | 46,2 | medio | B, Ec, C | Gr, A, Ga | |
| Soto de Pontajo | 1 | 12,5 | bajo | | Gr, A, D | |
| Soto de Osera | 1 | 46,9 | bajo | R | Gr, Ga, H | |
| Galachos de Osera | 1 | 18,4 | alto | Df,G,B,R,C | Ga, T | |
| Soto de Aguilar | 1 | 63,8 | alto | Df, Ec, B, C | T, H, A, Ga | |
| Soto de Longueras | 1 | 15,1 | bajo | B | T, Gr, H, Ga | |
| Soto-isla de La Contienda | 1 | 13,0 | alto | Df, I, Ec, C | D | |
| Sotos de Pina | 4 | 40,9 | bajo | Df,I,G,B,R | Gr, Ga, H, A | |
| Soto de Los Nidos | 1 | 20,5 | medio | Df, I, Ec | Gr, Ga, D | |
| Soto de Las Suertes | 1 | 23,4 | medio | B, C | Gr, Ga | |
| Soto de Arenales | 2 | 30,8 | bajo | Df, I, B | Gr, Ga | |
| Isla-soto de Belloque | 1 | 10,7 | bajo | Df, R | Ga | |
| Islas-soto presa El Puerto | 1 | 37,4 | medio | Df, I, R, C | H | |
| Isla-soto presa de La Zaida | 1 | 20,0 | medio | Df, I, Ec, C | Ga | |

Esto es lo que ocurre en los Galachos de Juslibol y La Alfranca, espacios de ribera de gran valor ecológico y paisajístico. Los galachos que fueron abandonados hace entre 50 y 100 años generalmente carecen ya de lámina de agua o ésta es tan somera que no es visible bajo el denso tapiz de helófitas (carrizos y aneas), hábitat de una riquísima fauna, destacando la presencia de aves migrantes. Algunos galachos-carrizales van siendo invadidos por vertidos de escombros. Por último, los restos de cauce que quedaron abandonados hace más de un siglo y aún no han sido cultivados han perdido ya las helófitas y se encuentran cubiertos de una formación vegetal de juncal-prado.

La situación de los sotos es preocupante. La escasa renovación de los sedimentos colonizables ha alterado la dinámica sucesional, provocando empobrecimiento biológico y pérdida de complejidad, de gradiente ecológico y de calidad como hábitat. La sujeción del cauce, los dragados en el lecho y el constreñimiento de la ribera están provocando descenso del freático que hace aparecer síntomas de sequía en las masas más alejadas de la orilla, constatándose mortandad de ejemplares arbóreos. A ello hay que unir la desconexión de enclaves, de manera que estamos lejos de contar con un buen corredor ecológico.

3. IMPACTOS EN EL SISTEMA

3.1. Los embalses.

La evolución del sistema fluvial Ebro está marcada, fundamentalmente desde 1950, por las actuaciones humanas, que han impreso notables cambios, en buena medida irreversibles, en el comportamiento hidrológico, geomorfológico y ecológico del río. Los embalses son los elementos más nocivos para el funcionamiento de un sistema fluvial. En la cuenca hay actualmente en uso 155 embalses cuya capacidad de almacenamiento total es de 7208,45 hm³, cifra que aumentará en los próximos meses. Es decir, se pueden almacenar artificialmente más de la mitad de los recursos hídricos que el Ebro vierte al mar cada año. El embalse de Mequinenza, en el propio curso del Ebro en Aragón, es el de mayor capacidad con 1.534 hm³, así como el que supone una mayor superficie inundada: 7.720 ha.

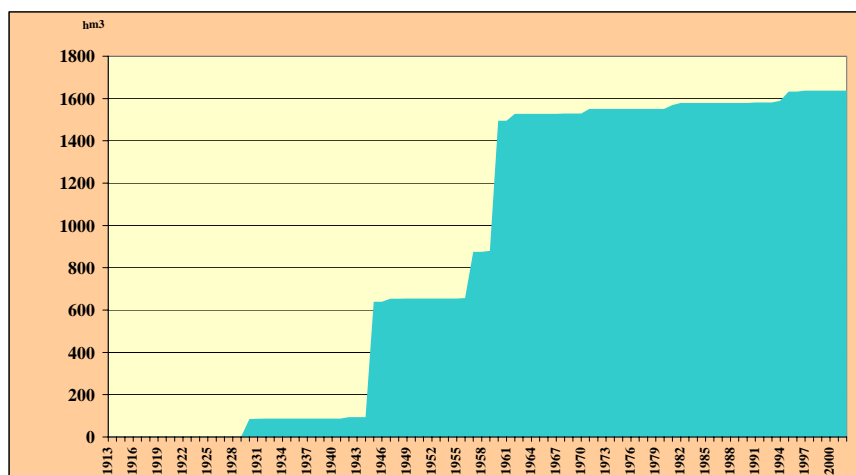


Fig. 4. Evolución de la capacidad de embalse hasta Zaragoza (1913-2002). Datos CHE. Elab. propia.

La influencia de los embalses es mucho mayor en Tortosa y el Delta que en Zaragoza, ya que la capital aragonesa se encuentra aguas arriba del embalse de Mequinenza y de la muy regulada cuenca del Segre. Hasta Zaragoza, donde la superficie de cuenca es de 40.434 km² (algo menos de la mitad del total), la capacidad de embalse es de 1.637,19 hm³ (Fig. 4). Se deja notar muy marcadamente en la gráfica el peso de los dos grandes embalses aguas arriba: el del Ebro, construido en 1945, y el de Yesa, en servicio desde 1960. Desde esta última fecha el incremento de la capacidad de embalse ha sido bastante débil.

3.2. La “domesticación” del cauce

El cauce libre del Ebro ha asistido a continuos cambios de trazado a lo largo de su historia, mientras los habitantes ribereños han hecho todo lo posible para que el río permaneciera estable. Así, se sospecha que en la Caesaragusta romana se fijó el Ebro de forma artificial para que discurriera junto a la ciudad, tanto para que jugase un papel de foso defensivo como para mantener la utilidad del puente (Faus, 1988). El Ebro ya no se salió de aquella zanja, pero en sus crecidas retomaba cauces abandonados de la margen izquierda, como el famoso de las “Balsas de Ebro Viejo”, que terminó siendo rellenado en 1863 con los escombros derivados de la construcción de la calle Alfonso.

Los musulmanes construyeron los primeros diques y motas longitudinales para evitar la inundación de la huerta, pero fue el *boom* de la navegación en los siglos XVII y XVIII el que hizo que se talaran sotos para poder remolcar los barcos desde las orillas y que se cortaran algunos meandros para reducir el recorrido. También se hizo alguna corta para proteger a los canales Imperial y de Tauste de la erosión de los meandros.

Las fotografías aéreas de 1927 son un documento excepcional que muestra un Ebro totalmente distinto al actual. Apenas contaba con sotos, sino que mostraba una dinámica muy torrencial, con extensas superficies de gravas sin colonizar. La razón se encuentra en la alta frecuencia de crecidas y en la abundancia de sedimentos producidos en toda la cuenca como consecuencia de la superpoblación del medio rural.

Entre 1950 y 1970 se producen cambios muy significativos en la cuenca con clara repercusión en el colector principal. Se construyen grandes embalses que reducen el número de crecidas y retienen sedimentos y, además, se abandona la economía tradicional agro-ganadera de montaña, y con ello muchos pueblos y sus terrenos de cultivo, y el bosque se recupera, con lo que la escorrentía se regula y la producción de sedimentos se reduce.

En consecuencia, el curso del Ebro se estabiliza, las gravas no se renuevan con facilidad y la vegetación, menos limitada por las crecidas, las coloniza sin dificultad, instalándose los sotos en las mismas orillas del cauce. Éste ya no se divide en brazos entre las gravas, sino que se centraliza en un único curso que meandriza entre los sotos. Ahora su dinámica es más lenta pero sigue siendo evidente: erosión en márgenes cóncavas, sedimentación en las convexas y migración del vértice del meandro aguas abajo unos pocos metros cada año. Algunas crecidas importantes son capaces aún de generar las últimas cortas de meandro, como la de Juslibol en 1961.

Sin embargo, a esta “domesticación” del Ebro causada por factores de cuenca hay que añadir otro proceso mucho más drástico y menos justificable: se multiplican las obras de defensa al mismo tiempo que se invade el terreno de los sotos con cultivos y plantaciones de chopos. La activa dinámica implica inestabilidad, ya que cualquier modificación en alguno de los elementos del sistema alterará al resto en una nueva búsqueda de equilibrio natural.

Hay, por tanto, una contraposición entre los intereses humanos y la inestabilidad y complejidad naturales del sistema. Para proteger los intereses económicos frente a la peligrosidad hidrogeomorfológica natural del Ebro (inundaciones y erosión de márgenes cóncavas), se construyen defensas desde hace siglos, pero es a partir de 1961 (fecha de la crecida más importante del siglo XX) cuando se multiplican las motas de tierra compactada, escolleras, espigones, muros de hormigón y los dragados. La falta de planificación ha originado conflictos y el traslado de los problemas a sectores no defendidos. Además, han supuesto inversiones en muchos casos muy superiores a los daños que trataban de evitar, daños que habrían sido menores si se hubiera conservado la vegetación. Se han realizado también rectificaciones de cauce que han originado numerosos problemas porque el río tiende a recuperar su equilibrio y multiplica su fuerza erosiva allí donde es constreñido.

Precisamente en la crecida de febrero de 2003, del mismo modo que en las de los inviernos de 1992 y 1993, las defensas han jugado un papel negativo incrementando la inundación. La corriente, encajonada entre unas motas excesivamente próximas entre sí, ha roto las defensas en muchos tramos o las ha superado. Pero además, en los sectores donde el río no ha podido desbordarse se ha “inyectado” el flujo hídrico a través del acuífero aluvial, inundando desde el freático campos alejados del cauce. Los importantes desbordamientos aguas arriba de Zaragoza (las aguas cubrieron el 83% de la superficie de la llanura de inundación en la Ribera Alta) favorecieron que la crecida fuera menos grave aguas abajo, donde sólo se inundó el 56%. La crecida fue modesta dentro de las extraordinarias, ya que a su punta de caudal en Zaragoza (2.988 m³/s) corresponde un periodo teórico de retorno de 12 años (Ollero *et al.*, en prensa). Parece claro que el actual sistema de defensas no es efectivo y que se hace necesaria una reordenación de las mismas, así como de todo el espacio inundable. Las defensas han sido caras y poco efectivas, y han contribuido a degradar enormemente el paisaje fluvial (Fots. 2 y 3) y el funcionamiento de los ecosistemas, así como a alterar la dinámica hidromorfológica provocando situaciones de incisión lineal, descenso del freático e incremento de la peligrosidad en crecida.

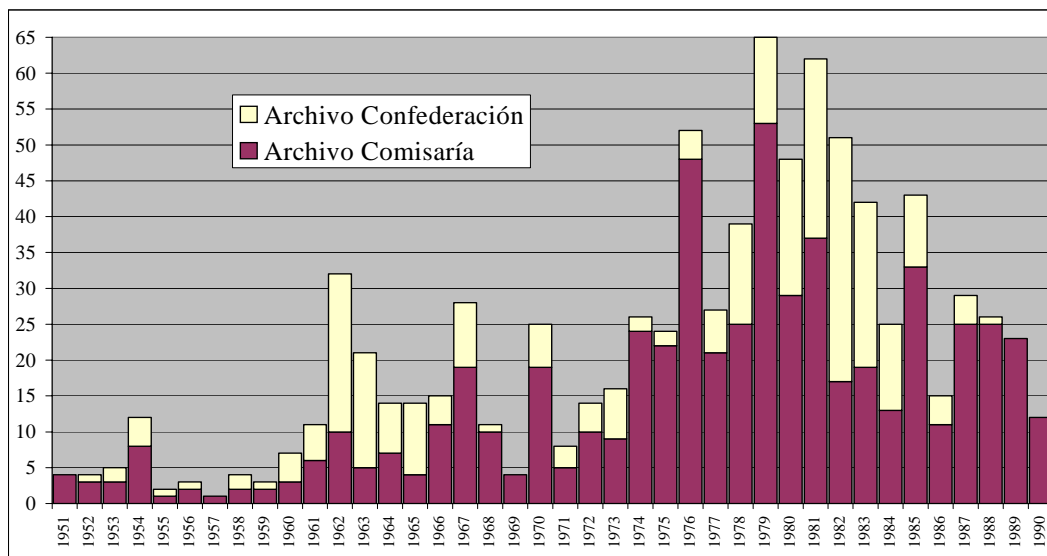


Fig. 5. Proyectos y realizaciones de obras de defensa en el Ebro entre 1951 y 1990 constatados en los archivos de Confederación y Comisaría de Aguas (Ollero, 1992).



Fot. 2. Vertido de escombros en Pradilla y Fot. 3. Dragado. Autor: Alfredo Ollero

3.3. La evolución del cauce como indicador de la evolución de la cuenca.

El cauce libre del Ebro medio es un perfecto indicador de las condiciones ambientales de la cuenca. La entrada en servicio de los embalses y los cambios en los usos del suelo han originado, junto con las defensas directamente ubicadas en el cauce, modificaciones en la morfología de éste. La comparación de fotografías aéreas de diferentes fechas permite observar una clara evolución en dicha morfología desde comienzos del siglo XX hasta la actualidad.

1) *Cauce trezado-meandriforme hasta 1950 aproximadamente.* Puede ser observado en las fotografías aéreas de 1927 y 1946. La corriente describe meandros, algunos de gran radio, pero se divide en brazos en muchos sectores. Las variaciones de trazado parecen muy frecuentes. Los depósitos de sedimentos asociados al cauce son muy extensos. En la vegetación de ribera dominan las formaciones pioneras y de orla. Los escasos sotos maduros se encuentran alejados del cauce, junto a galachos. Es evidente una alta “torrencialidad” en el funcionamiento hidrológico: las crecidas son frecuentes y movilizan grandes cantidades de sedimentos, producto de una cuenca muy deforestada por la presión demográfica del medio rural, incluso en las áreas de montaña. Cada crecida deja una buena cantidad de sedimentos, con lo que la llanura de inundación va elevándose.

2) *Cauce meandriforme hasta 1980 aproximadamente.* A raíz de la crecida de 1961 se construyen bastantes defensas y se fija el cauce en buena medida. Después de esa fecha ya no hay más cortas de meandro naturales. La consecuencia de la antropización del sistema es la invasión generalizada de las riberas para ganar terrenos de cultivo, de manera que el 60% de la vegetación ripícola desaparece. Así, el corredor ribereño se estrecha. Los grandes embalses son construidos y van limitando el aporte de sedimentos, con lo que aparecen los primeros síntomas de incisión, siguiendo la corriente un cauce único con muy pocas islas en las que se refugia la vegetación. Afortunadamente, algunas grandes crecidas mantienen la vitalidad de los procesos geomorfológicos y ecológicos y ralentizan el deterioro del sistema.

3) *Cauce meandriforme constreñido.* En los años ochenta se construye de nuevo gran número de defensas, tanto motas continuas como escolleras que protegen todas y cada una de las orillas cóncavas de los meandros. Estos ya no pueden migrar. Las únicas variaciones de trazado responden a cortas artificiales de algunas curvas (por ejemplo en Gallur). El cauce está totalmente constreñido por las defensas, a lo que hay que añadir la falta de renovación de los sedimentos y de la escasez y debilidad de los procesos de crecida en este periodo. En consecuencia, la vegetación

coloniza todas las superficies sedimentarias y constriñe también a la corriente hídrica (Ollero, 2000). Los sotos ganan en madurez pero presentan también síntomas de sequía en sus sectores más alejados del río. El empobrecimiento de las relaciones ecológicas y la pérdida de biodiversidad parecen ser las tendencias en los próximos años si no se actúa devolviendo terreno al río. Además, las aguas limpias de sedimentos y muy constreñidas están generando procesos de incisión lineal en contraposición a los periodos anteriores. La colmatación de brazos secundarios, ciegos y abandonados está siendo más lenta de lo previsible. La crecida de febrero de 2003 ha venido a corregir en parte esta situación general de deterioro con una aportación extra de sedimentos muy necesaria para el sistema.

4. EL FUTURO DEL EBRO

Las aguas del Ebro presentan cada año caudales un poco más escasos, y cada verano parece que los estiajes vuelven a ser más largos y profundos. Los bosques ribereños han sido constreñidos y desconectados unos de otros en el último medio siglo, pero aún mantienen en algunos sectores un paisaje fluvial de notable belleza que quizás en un futuro próximo llegue a ser un recurso turístico. Las crecidas del Ebro seguirán produciéndose, y son necesarias para el río, pero continuarán amenazando cada vez más intereses económicos.

Desde hace dos décadas se habla de actuar en el Ebro de forma planificada, tratando de proteger y mejorar unos ecosistemas de gran valor y de minimizar los daños por crecidas e inundaciones. Esa planificación del espacio fluvial, del “territorio del Ebro”, es cada vez más urgente y necesaria. Para que el Ebro sea un río vivo, tal como exigen las directivas europeas, habrá que conservar y restaurar en la medida de lo posible su dinámica natural, su singular funcionamiento hidrogeomorfológico y ecológico. En abril de 2004 el Gobierno de Aragón ha sacado a concurso la elaboración del Plan Medioambiental del Ebro, que puede ser un instrumento decisivo para la mejora ambiental y la mitigación de riesgos. Sólo la devolución de terreno al río creando un espacio de libertad o movilidad (Ureña y Ollero, 2001) puede lograr esos objetivos.

Bibliografía

- Arqued, V.; Gaviria, M.; Ollero, A. y Omedas, M. (1993): *La hidridación integrada del corredor del Ebro*. Informe inédito. Confederación Hidrográfica del Ebro.
- Faus, M.C. (1988): *La orilla izquierda del Ebro zaragozano, proceso de urbanización*. Caja de Ahorros de Zaragoza, Aragón y Rioja y Ayuntamiento de Zaragoza, 251 p.
- Frutos, L.M.; Ollero, A. y Sánchez, M. (en prensa): Caracterización del Ebro y su cuenca y variaciones en su comportamiento hidrológico. En Gil Olcina, A. (Dir.): *Alteración de los regímenes fluviales peninsulares (1901-2000)*. Cajamurcia.
- Ollero, A. (1992): *Los meandros libres del Ebro medio (Logroño-La Zaida): geomorfología fluvial, ecogeografía y riesgos*. Tesis doctoral. Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio, Universidad de Zaragoza, 1.138 págs. + cartografía.
- Ollero, A. (1993): Aménagement et gestion e l'Ebre dans la région de Saragosse: un projet de récupération écologique et sociale du système fluvial. *Études Vauclusiennes*, 5: 79-83.
- Ollero, A. (1993): Los elementos geomorfológicos del cauce en el Ebro de meandros libres y su colonización vegetal. *Geographicalia*, 30: 295-308.
- Ollero, A. (1994): *Síntesis geográfica y socioeconómica del Eje del Ebro. Plan Hidrológico*. Informe inédito. Confederación Hidrográfica del Ebro.

- Ollero, A. (1995): Dinámica reciente del cauce del Ebro en la Reserva Natural de los Galachos (Zaragoza). *Cuaternario y Geomorfología*, 9(3-4): 85-93.
- Ollero, A. (1996): Dinámica de meandros y riesgos hidrogeomorfológicos en Alcalá de Ebro y Cabañas de Ebro (Zaragoza). *IV Reunión Nacional de Geomorfología, Cuadernos do Laboratorio Xeolóxico de Laxe*, 21: 431-443.
- Ollero, A. (1996): *El curso medio del Ebro: geomorfología fluvial, ecogeografía y riesgos*. Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón, 311 p., Zaragoza.
- Ollero, A. (2000): Las riberas del Ebro medio: diagnosis y ordenación de un paisaje fluvial amenazado. *II Congreso Ibérico sobre Planificación y Gestión de Aguas*, 139-150, Oporto.
- Ollero, A. (Coord., 2003): *Bases para la gestión ambiental y la reducción de riesgos en el tramo aragonés del Ebro. Fase I. Diagnóstico de la situación actual*. Instituto Aragonés del Agua, Gobierno de Aragón (estudio no publicado).
- Ollero, A.; Pellicer, F. y Sánchez, M. (en prensa): La crecida del Ebro de febrero de 2003 en el curso medio del Ebro: análisis de su evolución espacio-temporal. En Faus, M.C. (coord.): *Homenaje al Profesor Antonio Higuera*, Univ. de Zaragoza.
- Ureña, J.M. & Ollero, A. (2001): Fluvial landscapes, catchment administration and land-use planning: experience based on two rivers in Spain. *Landscape Research*, 26(3): 225-243.