

CAMBIOS SECULARES DE LA
AGRADACIÓN ALUVIAL Y DE
LA MEANDRIZACIÓN EN
LA RIBERA ALTA DEL XÚQUER **

RÉSUMÉ

Les pentes de la plaine alluviale du Xúquer dans la "Ribera Alta" ont été modifiées par le processus accumulatif de l'alluvionement qui enfouit gisements archéologiques et édifices gothiques. Les méandres du Xúquer se sont ajustés aux changements séculaires de pente. On analyse dans l'espace et dans le temps la dynamique de l'alluvionement et du meandrage séculaires comme variables interdependantes de la plaine d'inondation. Finalement, on discute les implications actuelles des ces deux processus historiques.

ZUSAMMENFASSUNG

Das Gefälle der Überschwemmungsfläche des Riu-Xúquer im Gebiet "la Ribera Alta" wurde durch den Flussablagerungsprozess, der die Begrabung archäologischer Funde und die Teilbedeckung gotischer Gebäude verursachte, allmählich verändert. Die Mäander des Xúquer-Flusses haben sich an den Gefälleänderungen der letzten Jahrhunderte angepasst. Es wird die räumliche und zeitliche Dynamik der hundertjährigen Flussablagerung bzw. Mäanderbildung als zusammenhängende Variablen der Überschwemmungsfläche analysiert. Schliesslich wird die aktuelle Bedeutung beider historischen Prozesse diskutiert.

* Departament de Geografia. Universitat de València.

** Este trabajo forma parte del proyecto PB89-0526 de la D.G.I.C.Y.T.

1. INTRODUCCIÓN¹

Los cambios morfológicos más significativos de la cuenca de drenaje acontecen en los lechos fluviales. A medio plazo, las transformaciones del tipo de canal o del trazado reflejan variaciones de las entradas de energía (p.e. a causa de fluctuaciones climáticas), cambios en los efectos de los *inputs* (p.e. transformaciones de los usos del suelo de la cuenca o de la cubierta vegetal) o ajustes del sistema a componentes externos (p.e. por movimientos tectónicos, oscilaciones del nivel del mar, obras de infraestructura, etc) (GREGORY-WALLING, 1973).

En las últimas décadas la geomorfología fluvial —abierta a desarrollos paralelos de geoarqueología, paleohidrología y paleoclimatología— ha concedido creciente atención a los cambios seculares de los lechos aluviales (GREGORY, 1977). Es una vía capaz de evaluar la compleja respuesta de los sistemas fluviales al cambio ambiental y a los impactos antrópicos. Al mismo tiempo, una correcta interpretación de las metamorfosis seculares de los cauces puede contribuir a prever futuras tendencias evolutivas, a mejorar las estrategias de regulación de los ríos y a maximizar los recursos dedicados a la conservación medioambiental y a la gestión de los riesgos (PETTS *et al*, 1989).

1.1. *Equilibrio o evolución de la Ribera Alta del Xúquer*

Un llano de inundación —emplazado a ambos lados del cauce— es la franja aluvial llana, modelada por procesos fluviales, donde el desbordamiento aplanan el hidrograma de la avenida (ROSSELLÓ, 1989). Los meandros constituyen las macroformas más representativas de los lechos aluviales a su paso por el llano de inundación (LEWIN, 1978).

Desde la perspectiva del sistema fluvial (SCHUMM, 1977) el llano de inundación o los meandros constituyen subsistemas que pueden encontrarse en equilibrio o en evolución dinámicos. Los meandros, por su parte, ajustan su morfología a las características del propio llano de inundación.

En teoría, un llano de inundación en equilibrio sedimentario —sin degradación ni agradación— se comporta como una trampa deposicional transitoria en la cual las entradas aluviales se equilibran con las salidas. En tal supuesto, la meandrización del cauce tiende hacia el equilibrio dinámico. FERGUSON (1977) habla de migración estable, constante y uniforme cuando la onda de un meandro regular se traslada valle abajo sin distorsión. Un trazado tan regular difícilmente

¹ Este artículo es un homenaje al ex-decano y amigo Dr. Trenchs Odena. Quiero recordar los momentos universitarios compartidos en su equipo decanal con una aportación sobre los cambios espacio-temporales de dos componentes geomorfológicas interconectadas en la evolución de la Ribera Alta del Xúquer. La consideración de ambos procesos con una escala cronológica habitual en los trabajos del malogrado paleógrafo expresa mi afectuoso reconocimiento a la labor desplegada por el Dr. Trenchs en favor de la catalogación y estudio del patrimonio escrito del País Valenciano.

se mantiene mucho tiempo en condiciones naturales ya que, aparte de las fluctuaciones del caudal, tampoco los sedimentos del lecho y del valle son uniformes. No obstante, aunque la migración conduce a una distorsión cumulativa (unos meandros crecen, otros disminuyen o son eliminados), suele mantenerse constante la escala y el nivel total de meandrización. Tanto el llano de inundación como el tren de meandros se encuentran en equilibrio dinámico.

Por contra, una agradación o degradación sedimentaria neta o una longitud creciente o decreciente del canal meandrizante reflejan la pérdida de equilibrio del llano de inundación. La mayoría de los llanos de inundación litorales se hallan en una fase de evolución dinámica marcada por la agradación iniciada en el paso del Pleistoceno Superior al Holoceno (LEWIN, 1983). Simultáneamente, el tren holoceno de meandros —a su paso por los llanos de inundación— ha incrementado su migración lateral. No obstante, la agradación y la meandrización holocenas se han visto alteradas o segmentadas por impactos de la antropización sobre el sistema fluvial y/o por pulsaciones climáticas seculares.

A partir de este esquema, vale la pena tomar en consideración las palabras de BOSCH (1866, p. 83) tras el exhaustivo reconocimiento de la cuenca del Xúquer con motivo de la riada catastrófica de 1864: "Si los pueblos de la región montañosa se lamentan de los perjuicios que les han causado las aguas llevándose las tierras, los de la Ribera se quejan de la abundancia de acarreos que han recibido". Obviamente, el técnico constataba la importancia del proceso agradacional en la Ribera del Xúquer.

La apreciación de BOSCH merece una singularización. Las *leveés* de la Ribera Baixa —aguas abajo del Riu Magre— han acumulado débiles potencias sedimentarias desde los tiempos islámicos y se encuentran en equilibrio sedimentario dinámico. Por contra, la Ribera Alta ha sido secularmente —y sigue siendo— una trampa sedimentaria para los aluviones del Xúquer a causa de la progradación del abanico aluvial del Riu Magre o Rambla d'Algemesí, situado en la margen izquierda del Xúquer (MATEU, 1980; 1983; BUTZER *et al*, 1983), y por una acera coluvial pleistocena en la margen derecha del Xúquer. En este sentido, el tránsito de la Ribera Alta a la Ribera Baixa actúa a modo de superficie crítica para los flujos desbordados del Xúquer². Tal vez, una reactivación neotectónica de bloques profundos condicionen este umbral. (Fig. 1)

Este mismo diagnóstico fue expresado por Vicentius Vicensi en 1635 cuando señalaba que el Xúquer, al abandonar los congostos del Caroig, "no tiene fuerza para llevarse los depósitos que trae y fácilmente los va dejando de lo cual es argumento que cuanto más se va llegando al mar son menos (los sedimentos) como en Cullera y Sueca, porque ya antes los ha dejado y cuando llega a dichos puestos lleva más puras las aguas" (A.M.A., Exp. Júcar, doc. 9). A diferencia de otros ríos mediterráneos que en tiempos históricos han progradado sus formacio-

² El umbral entre ambas Riberas merecería un plan integral que impida cambios de uso irresponsables que han proseguido después de la catástrofe de 1982.

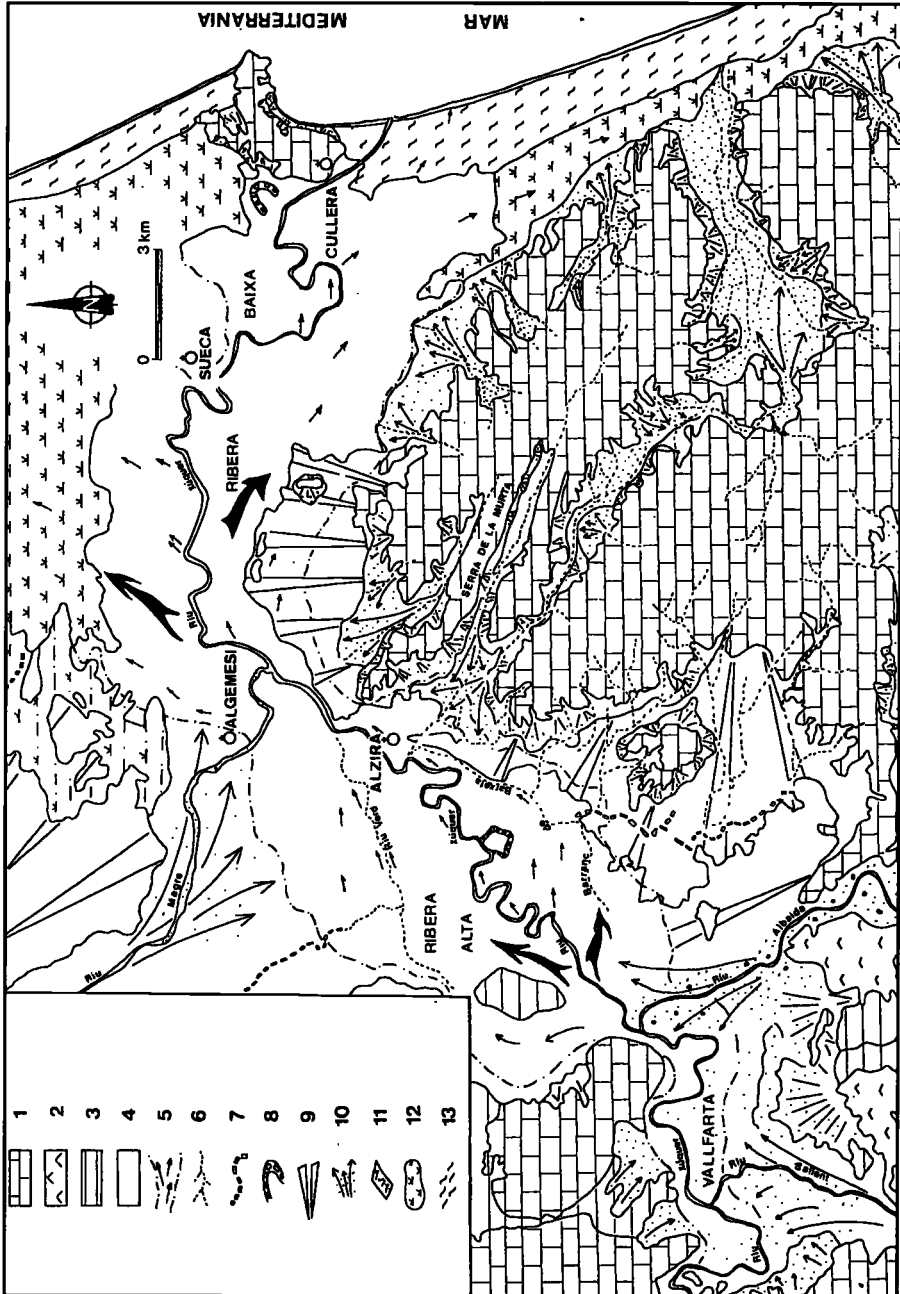


Figura 1. Croquis geomorfológico del llano de inundación del Xúquer y su entorno (según Mateu *et al.*, 1992, simplificado). 1, Cobertera calcárea mesozoica; 2, Materiales plásticos de Keuper; 3, Terciario indiferenciado; 4, Cuaternario; 5, Áreas inundables; 6, Red de drenaje; 7, Paleocausces; 8, Meandro estrangulado; 9, Glacis; 10, Abanico aluvial; 11, Piedemonte; 12, Marjal; 13, Dunas.

nes deltaicas (p. e. Ebro), el Xúquer ha seguido edificando el llano de inundación, situando la principal área de agradación en la Ribera Alta (MATEU *et al*, 1991).

Por su parte, la longitud histórica del tren de meandros en la Ribera Alta se ha ido incrementando por ajuste a pendientes cada vez más tendidas. El análisis de la meandrización secular en la Ribera Alta del Xúquer debe evaluar —junto a otras variables de carácter hidráulico, hidrológico o litológico— la incidencia de los ajustes a pendientes variables.

1.2. *Objetivos del trabajo*

La agradación aluvial secular ha aumentado las dimensiones del llano de inundación mientras el Xúquer se hacía más sinuoso. El río y la ribera actuales no son idénticos al entorno que conocieron los primeros pobladores de la Alzira islámica en el siglo X o los cristianos recién instalados en Carcaixent tras abandonar la alquería de Ternils en 1571. Espacios no inundables en tiempos islámicos o en el momento de la conquista cristiana pertenecen ahora al llano de inundación, inclusive con calados de varios metros.

Los cambios temporales de los meandros del Xúquer o de la agradación de la Ribera suscitan el debate —siempre complejo— acerca de las causas concurrentes en el cambio geomorfológico. BUTZER *et al* (1983) ya señalaban que sólo “la combinación de cambios en los aprovechamientos del suelo en la cuenca, cambios geomorfológicos en el llano de inundación y anomalías climáticas” proporcionan una completa explicación sobre el comportamiento hidrológico del Xúquer en la Ribera a lo largo del último milenio. En consecuencia, este trabajo sólo pretende profundizar sobre las tendencias seculares de la geomorfología del llano de inundación sin los cuales es difícil dilucidar las restantes causas que a medio plazo han inducido cambios (hidrológicos, hidráulicos, etc) en la Ribera.

Hasta ahora, los análisis geomorfológicos sobre la Ribera del Xúquer no habían considerado los meandros. En un reciente estudio, MARTÍNEZ FERREROS (1992) ha individualizado los parámetros de forma y de escala más representativos. Al mismo tiempo, ha establecido la magnitud de las variaciones del cauce en el período 1870-1975.

La presente aproximación, que utilizará la expresión meandro como sinónimo de “medio meandro” (WILLIAMS, 1986) pretende responder algunos interrogantes suscitados por MARTÍNEZ FERREROS (1992) para lo cual serán reelaborados datos puntuales sobre la agradación secular de la Ribera Alta (MATEU, 1983) relacionándolos con la movilidad de los meandros del Xúquer. No se persigue la reconstrucción histórica de los cambios fluviales *per se*, sino para ser considerados a la hora de gestionar la Ribera, máxime cuando la población —e inclusive los planificadores— no perciben el impacto de procesos cumulativos que van transformando inexorablemente la geometría del soporte físico por donde discurren los desbordamientos.

2. LA DIMENSIÓN ESPACIAL DEL ALUVIONAMIENTO Y DE LA MEANDRIZACIÓN

¿Cuales han sido las pautas espaciales del aluvionamiento secular en la Ribera Alta? ¿Cómo interpretar los registros geoarqueológicos de edificios góticos o de yacimientos islámicos y romanos excavados en distintos ambientes del edificio aluvial? ¿Cuales serán las pautas hidráulicas, hidrogeomorfológicas y sedimentarias de futuros desbordamientos del Xúquer en la Ribera Alta? Son interrogantes que precisarían colaboración interdisciplinar para desarrollar un argumento coherente.

De entrada, el comportamiento sedimentario secular en la Ribera Alta podría asimilarse a un modelo de amplia trampa sedimentaria con entradas de caudales sólidos y líquidos en una cola confinada, y salidas por un aliviadero somero. Los episodios funcionales estarían separados por episodios de desecación. En dicho embalse cabría diferenciar sucesivos ambientes deposicionales i) por pérdida de pendiente en la cola aún confinada, ii) por cambio de régimen en el paso a un medio no confinado, iii) por desbordamiento del canal en la zona central de la trampa sedimentaria con recrecimiento de *levées* y iv) por decantación aguas arriba del aliviadero a causa de flujos secundarios.

Este esquema —excesivamente simplificado, sin duda— permite una aproximación a los ajustes que se establecen entre agradación y meandros.

i) La agradación confinada por pérdida de pendiente y competencia en la “cola del embalse” ocurre en el área conocida como la Vallfarta cuando los tributarios (Xúquer, Albaida, Sallent) abandonan las montañas y penetran en la Ribera. El esquema deposicional es complejo por cuanto —además de la pendiente— interfieren las respectivas puntas de crecida, el volumen y tamaño de la carga sólida, etc.

Por otra parte, la agradación aluvial y la morfología de los cauces no puede descontextualizarse de la topografía confinante. La Vallfarta es una estrecha fosa tectónica que se amplía paulatinamente (Fig. 2). Aguas abajo de Antella acontece “un descenso de la energía cinética del flujo por ensanchamiento del valle, produciéndose un considerable descenso en el rango granulométrico de los depósitos” (CALVO-FUMANAL, 1983, p. 112). En las márgenes de la Vallfarta, los abanicos aluviales pleistocenos de los diferentes tributarios marcan un mínimo de dos niveles agradacionales en resalte. Los cauces del Xúquer, Sallent y Albaida se encuentran confinados por los escarpes laterales de las terrazas pleistocenas. La agradación aluvial holocena se superpone confinada y discordante sobre los mantos aluviales y coluviales del Pleistoceno. El aluvionamiento en la Vallfarta se produce durante las grandes avenidas otoñales a causa del cierre hidráulico formado en las confluencias del Sallent y del Albaida con el Xúquer.

El Xúquer, a su paso por la Vallfarta, describe 20 meandros de morfología sinuosa. La mayor divagación lateral del lecho ha sucedido inmediatamente aguas arriba de las confluencias del Sallent (partida del Pla) y del Albaida (partidas de l’Illa y la Paixarella), dos dominios deposicionales bien documenta-

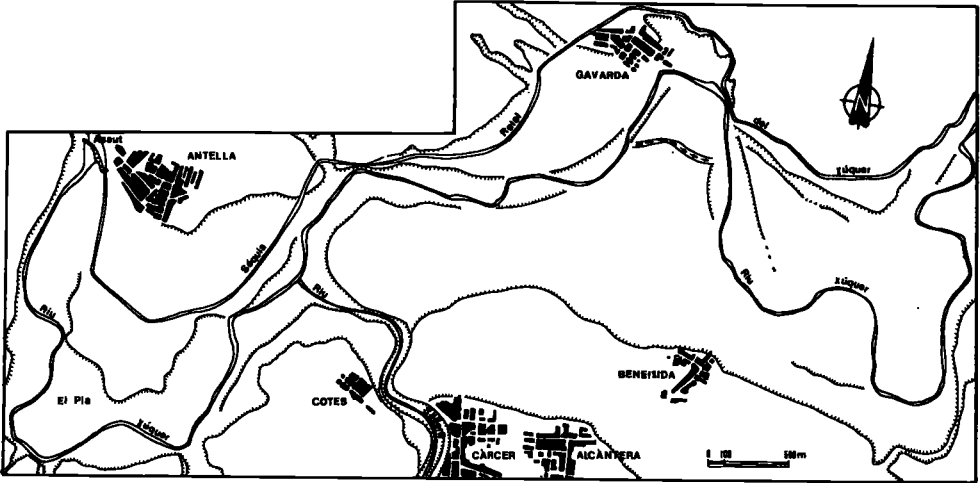


Figura 2. Meandros del Xúquer en la Vallarta. El tren de meandros discurre entre escarpes de terrazas fluviales del Pleistoceno y del Holoceno.

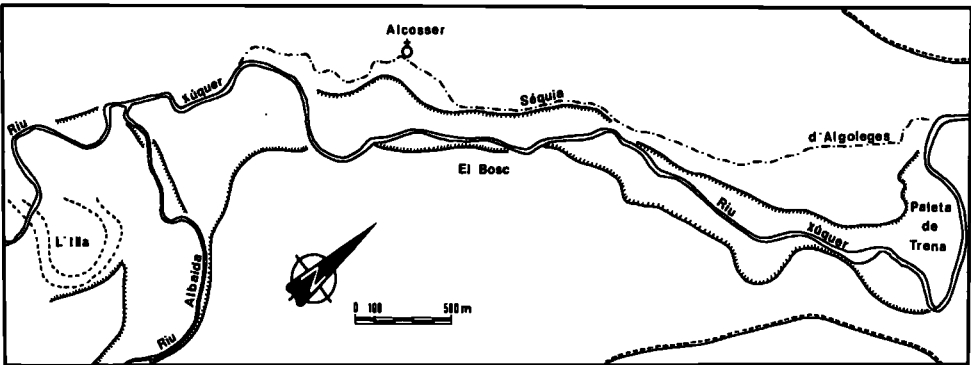


Figura 3. Zona de transición entre el valle confinado (aguas arriba, cóncavo) y el llano de inundación abierto (aguas abajo, convexo). El cauce discurre encajado entre dos pequeños escarpes mientras los flujos de desbordamiento se encaminan hacia los *yazoos* laterales (Verd a la izquierda y Barxeta a la derecha)

dos durante los grandes desbordamientos de 1864 y 1982. Con perspectiva secular, en ambas áreas de la Vallfarta se ha producido una pérdida de pendiente del llano de inundación (derivada del aluvionamiento) y un incremento de la sinuosidad del cauce.

En síntesis, pese al carácter confinado de los meandros en toda la Vallfarta, el activo aluvionamiento del Xúquer, provocado por los cierres hidráulicos de las crecidas del Sallent y sobre todo del Albaida, ha ido acompañado de divagaciones. Los meandros precedentes a ambas confluencias —aún siendo confinados— han registrado mayor movilidad que los restantes de la Vallfarta.

ii) A la salida de la Vallfarta y rebasada la confluencia del Albaida, el Xúquer no meandriza a lo largo de casi tres Kilómetros. El lecho confinado divaga entre escarpes que corresponden a terrazas fluviales pleistocenas y holocenas. La agradación holocena e histórica ha colmatado parcialmente el paleovalle: el Xúquer discurre cada vez más somero —aunque inadecuado— y es insuficiente para vehicular las crecidas por el cajero. (Fig. 3).

Ante la insuficiencia del cauce y la ampliación del valle (desaparecen las topografías laterales confinantes), los flujos de avenida se desbordan por una amplia llanura formando dos "brazos" que se encaminan por la izquierda hacia el Riu Verd y por la derecha hacia el Barxeta (LA ROCA-CARMONA, 1983; CARMONA-FUMANAL, 1984).

También el aluvionamiento —en un escaso trayecto— cambia de régimen. En ambas márgenes del Xúquer, progresivamente comienzan a depositarse aluviones que originan iniciales diques o *levées* de desbordamiento que sin solución de continuidad se prolongan hasta Alzira. Los brazos —al menos el de la izquierda— discurren por una vaguada (*Fondos*) que sugiere un régimen de alta energía.

En síntesis, el paso de un valle confinado a un valle abierto representa un cambio del régimen sedimentario, hidrológico e hidráulico. La disipación energética (divergencia de flujos, incremento de fricción, etc) propicia la transición hacia medios sedimentarios de menor energía.

iii) Superado este tramo de transición —lecho confinado pero sin obstáculos laterales— se desarrolla la agradación aluvial de baja energía y la meandrización libre. La acreción vertical y horizontal se reconocen cada vez mejor por la geometría convexa del edificio aluvial (MATEU, 1980; FERRER, 1985) con potencias sedimentarias decrecientes a medida que aumenta la distancia al lecho principal.

En el año 1975 el tramo comprendido entre el Racó de la Paleta de Trena y el meandro estrangulado de Alzira abarca 6 Km en línea recta y supera los 15 Km de cauce meandrizante (MARTÍNEZ FERREROS, 1992, f. 130). En efecto, el Xúquer —a lo largo de doce amplios meandros, sin obstáculos aparentes— registra la mayor sinuosidad de la Ribera Alta y de toda la Ribera (Fig. 4). En ambas márgenes del lecho principal se reconocen tres categorías de mesoformas aluviales (LEWIN, 1978): a) los lóbulos (*point bars*) y los depósitos de solera del cauce (inclusive islas fluviales), b) las *levées* o diques laterales y c) las ciénagas laterales, cuencas del tipo *yazoo*, meandros abandonados, etc.

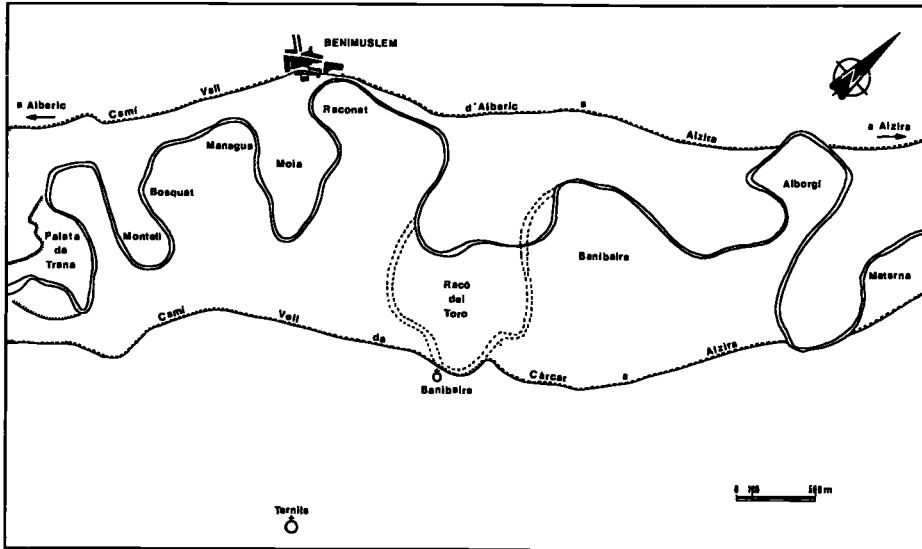


Figura 4. Meandros del Xúquer en el tramo convexo de la Ribera Alta. La inestabilidad lateral de los meandros ha erosionado los caminos medievales de ambas márgenes del río.

Los depósitos de la solera del cauce reflejan la desaceleración de la competencia del flujo y no necesariamente un proceso de agradación del canal. La acreción lateral se manifiesta en los lóbulos de la margen interna o convexa del meandro.

Los aluviones de acreción vertical decrecen de tamaño de grano desde los bordes del canal hacia las zonas más distantes porque la competencia del flujo desbordado se aminora por la fricción sobre la superficie de la llanura. Concretamente, las motas, diques o *levées* bordean el lecho a modo de bermas elevadas o crestas sobre el resto de la llanura. En la Ribera Alta, las *levées* han seguido creciendo a lo largo de nuestra era. En Benimuslem, una pequeña localidad situada en la margen izquierda del Xúquer, existen varios edificios donde el aluvionamiento recubre hasta 0.50 metros la base de edificios del siglo XVIII (MATEU, 1983, p. 294). También el registro geoarqueológico de Benivaire (CARMONA-FUMANAL, 1984) —en el borde cóncavo del meandro estrangulado de Toro— presenta rellenos romanos y postromanos de *levée* más o menos cercana al cauce.

Finalmente, los dos afluentes *yazoos* paralelos al Xúquer (Verd por la izquierda y Barxeta por la derecha) discurren por las cotas más deprimidas del llano convexo de inundación (MATEU, 1980; LA ROCA-CARMONA, 1983). El carácter *yazoo* de ambos colectores es un testimonio más del ajuste holoceno e histórico de todo el llano de inundación a los desbordamientos del Xúquer. A medida que ha avanzado el aluvionamiento holoceno, ambos se han convertido en *yazoos*. Como se demostrará posteriormente, la *yazoocización* ha sido más antigua y se encuentra más avanzada en el Riu Verd que en el Barranc de Barxeta.

iv) Finalmente, el aluvionamiento del Xúquer cambia de signo en las inmediaciones de la confluencia del Magre. Su abanico progradante y los mantos coluviales modifican la geometría del valle —que se convierte de nuevo en lisa o ligeramente cóncava— en un tramo donde el Xúquer describe cinco meandros abiertos de reducida curvatura y baja sinuosidad. En este trayecto —a causa de la reducción paulatina de la sección del valle— predominan los flujos rápidos durante los desbordamientos. Desaparecen las *levées* o diques y la zona de aluvionamiento principal se traslada a los bordes que registran flujos secundarios, identificados por la gente del país, cuando afirman que las aguas del Xúquer *regolfan* e inundan Alzira a contracorriente.

No obstante, las pasadas generaciones pobladoras de Alzira nunca relacionaron un obstáculo progradante situado aguas abajo y el aterramiento vertical en su ciudad. Las excavaciones arqueológicas en tantos puntos de la Vila —singularmente espectaculares en las inmediaciones de la plaza del Reino— evidencian la magnitud y potencia de los rellenos sedimentarios postislámicos. Tal vez, las palabras de Francisco Llansol e Ignacio Miguel, síndicos procuradores General y del Común de Alzira en 1802, cabrían interpretarse como testimonio de un paulatino proceso de aterramiento:

“Es cierto que esta Villa, por su situación local, ha sufrido siempre en su término las inundaciones del Xucar, pero no se observava entrasen las aguas con tanta altura en ella...pero en el dia se ven subir a una altura de mas de seis palmos el antiguo nivel...” (A.M.A. Exp. Júcar, doc. 15).

3. LA DIMENSIÓN TEMPORAL DE ALUVIONAMIENTO Y DE LA MEANDRIZACIÓN

Hasta ahora, se ha argumentado en términos espaciales. Pero la agradación aluvial y la meandrización no puede desligarse de unas coordenadas temporales que fijen la magnitud de los cambios registrados en el llano de inundación.

Cada crecida fluvial desencadena ajustes en las variables de geometría hidráulica del lecho aluvial y de la misma superficie del llano inundable cuando el desbordamiento supera las márgenes del cauce. En teoría, las inundaciones extraordinarias (FRAIG, 1988; McEVEN, 1989) disponen de mayor energía para desestabilizar los equilibrios precedentes del sistema fluvial en forma de divagaciones laterales del cauce, de estrangulamientos de meandros o aluvionamientos sobre las *levées* o de cambios en las relaciones de *riffles-pools*, etc. Los precarios equilibrios hidromeomorfológicos del llano de inundación se quiebran súbitamente por eventos desmesurados y no se restablecen de inmediato. Pasado el suceso extraordinario, siguen produciéndose durante las posteriores crecidas de baja energía ajustes retardados por resonancia de la inestabilización del sistema. De hecho, existen avenidas ordinarias de mínimo impacto sobre el lecho y de marcado impacto según acontezcan alejadas o inmediatamente después de un suceso catastrófico. En consecuencia, la agradación aluvial y la meandrización

seculares remiten a un análisis de las crecidas históricas³ que discrimine su efectividad hidrogeomorfológica.

De otra parte, la Ribera Alta es una compleja fosa tectónica recubierta por los aportes pleistocenos y holocenos del Xúquer y sus tributarios. En sus entornos inmediatos se reconocen importantes afloramientos diapíricos del Keuper. Los ajustes neotectónicos han proseguido inclusive hasta nuestros días (un aspecto que será necesario evaluar con mayor precisión). La documentación señala que la Ribera Alta experimentó los efectos de los terremotos de 1748 (FAUS, 1989) y 1779 (PELUFO, 1935) ¿Hasta qué punto dichos movimientos sísmicos desestabilizaron el cauce fluvial meandrizante de manera inmediata y de forma retardada?

Ante el carácter fragmentario de la información histórica sobre la efectividad geomorfológica de las crecidas se impone una aproximación segmentada y sustentada en noticias indirectas. Los despoblados (TEIXIDOR-DOMINGO, 1983; MATEU, 1983b) —de tiempos medievales y modernos— constituyen una fuente argumental muy sugerente.

3.1. *La potencia de la agradación secular*

Ni las potencias ni las estructuras sedimentarias ni las granulometrías del aluvionamiento secular son uniformes en el llano de inundación (MATEU, 1983) como tampoco al fin de una riada (CARMONA-FUMANAL, 1984). El registro sedimentario refleja las dinámicas de los flujos desbordados.

Seguidamente se sistematizará la información sobre potencia de la agradación en los sectores de la Ribera Alta donde predominan flujos divergentes y flujos secundarios:

i) Las *levées* o diques —medios deposicionales limoarcillosos— testimonian flujos de baja energía y poco competentes. Las intercalaciones arenosas señalan grietas y desgarros en los bordes del canal, especialmente en la margen externa de los meandros. Por tanto, divagaciones laterales del cauce (estrangulamiento de un meandro, erosión en la margen cóncava, etc) pueden ser inducidas a partir de las características sedimentarias de las *levées*.

En 1880 a dos metros de profundidad, cubiertos por sedimentos fluviales, se encontraron restos del horno de la alquería islámica de l'Alborgí. El hallazgo —en un campo de Bernardo Boquer— corresponde a un dominio sedimentario

³ Las crecidas históricas del Xúquer fueron investigadas en los archivos por FOGUÉS (1931), a principios de siglo. Su labor amplió las noticias y cotas registradas en Carcaixent por BODI (1881). Desde entonces, apenas se ha vuelto a los archivos (OROVAL, 1974). Habría que calibrar con criterios hidrogeomorfológicos las noticias sobre las crecidas medievales y modernas del Xúquer que a menudo sólo refieren los daños ocasionados en vidas y haciendas. Esta revisión archivística debería acompañarse de contrastes geoarqueológicos (al estilo del realizado por BUTZER *et al*, 1983 en Alzira) y de tratamientos estadísticos sofisticados (en la línea investigada por FRANCÉS, 1991). Son tres perspectivas que deberían seguirse para disponer de instrumentos más sólidos en la futura gestión territorial de la Ribera Alta.

de *levée* aunque la noticia no fija otras características texturales de los rellenos aluviales postislámicos. (PELUFO, 1931)

También el registro de la alquería de Benivaire (CARMONA-FUMANAL, 1984) corresponde a un ambiente de *levée*. El yacimiento se encuentra en el borde externo del meandro abandonado de Toro. Los niveles de ocupación romanos imperiales —a más de dos metros de profundidad— están asociados a depósitos limoarcillosos de baja energía con intercalaciones arenosas relacionables con una mayor proximidad del Xúquer o por grietas de derrame. A partir del siglo III, se desarrolló un suelo hidromorfo (entre -1.8 y -1.2 m) en unas condiciones de estabilidad sedimentaria. Sin poder precisar la cronología, los sedimentos limoarcillosos culminantes (posteriores al siglo XVIII) muestran el restablecimiento de las condiciones fluviales de tiempos romanos, esto es, un ambiente de desbordamiento de baja energía y procesos de decantación (aunque sin arenas).

También Benimuslem —citado anteriormente— se encuentra en la *levée* de la margen cóncava de un meandro del Xúquer. La actual población es continuación de un asentamiento islámico en la margen izquierda del río. La erosión del borde externo del meandro ha aproximado cada vez más el cauce hacia el núcleo de modo que la acumulación aluvial de unos 0.50 m alcanza también a algunos edificios del siglo XVIII (MATEU, 1983).

En síntesis, las *levées* o diques limoarcillosos paralelos al río con ocasionales intercalaciones de arenas —bien desarrolladas desde el Racó de la Paleta de Trena hasta Alzira y algo más elementales entre Alcosser y el tramo de meandros libres— constituyen un ambiente deposicional de baja energía. Las potencias sedimentarias seculares —decrecientes a medida que incrementa la distancia al cauce del Xúquer— indican que el aluvionamiento ha proseguido en tiempos históricos de forma activa. En todo caso, las potencias sedimentarias —y sobre todo, el suelo hidromorfo de Benivaire— sugieren divagaciones seculares de los meandros.

ii) El reconocimiento de las potencias y características del aluvionamiento en los *yazoos* (Riu Verd y Barranc de Barxeta) todavía es muy fragmentario. Cabe esperar que el panorama varíe en los próximos años con objeto de evaluar con mayor precisión el proceso de *yazoocización* de ambas cuencas paralelas al Xúquer. Ambos *yazoos* se originan cuando desaparecen los elementos confinantes de la Vallfarta.

El Riu Verd, con ocasión de las riadas conjuntas del Xúquer-Albaida, recibe flujos de desbordamiento de gran energía. En Els Fondos d'Alberic —zona de conexión entre el Xúquer y el Verd— predomina la deposición de arena. A medida que la riada avanza por la cuenca del Verd hay una paulatina decantación aluvial. Los puentes sobre el Verd y la cruz cubierta de Alzira (MATEU, 1983 b, pp. 294 y 297) son testimonios de la agradación del *yazoo*.

En las inmediaciones del Riu Verd, CAVANILLES (1795) señaló dos alquerías despobladas (Cabanes y Mulata) cuyo emplazamiento constituye en la actualidad puntos de máximo riesgo de inundación. ¿Lo eran en tiempos islámicos o el

aluvionamiento del *yazoo* ha modificado el entorno de las alquerías convirtiéndolas en altamente inundables? Todo parece indicar que en la cuenca del *yazoo* deberían sobresalir *alters* pleistocenos donde se ubicarían estos y otros asentamientos más antiguos. Así lo sugiere la carta arqueológica (comentario de Agustín Ferrer).

La *yazoocización* del Barranc de Barxeta parece más reciente. En efecto, no existe una depresión que conecte el Xúquer con el Barxeta, al estilo de los Fondos d'Alberic. No obstante, en la inundación de 1982, funcionó como *yazoo*: tras la crecida una franja de arena era reconocible desde el Xúquer hacia el Barxeta (LA ROCA-CARMONA, 1983; CARMONA-FUMANAL, 1984).

La ermita de Ternils —emplazada en las inmediaciones del Barranc de Barxeta— no se inundaba en el siglo XIII (MATEU-MARTÍ, 1987; PEDRO, 1991), mientras en la inundación de 1982 las aguas alcanzaron allí calados de más de cuatro metros. Desde su construcción, el edificio ha sido aterrado por varias decenas de centímetros de aluviones. También la fotografía aérea —en las inmediaciones de Carcaixent— permite reconocer débiles escarpes en las márgenes del Barxeta que testimonian cómo el aluvionamiento histórico aún no ha enmascarado por completo la paleotopografía pleistocena.

Precisamente la magnitud de los problemas derivados de una más reciente *yazoocización* del Barxeta (para poblaciones como Carcaixent, Cogullada y Alzira) aconsejaría un análisis más detallado de este cambio espacio-temporal.

iii) Finalmente, Alzira es el punto donde mejor se ha documentado hasta ahora la potencia de la agradación secular gracias a las sucesivas excavaciones arqueológicas emprendidas en la ciudad desde 1979. Se han analizado las características granulométricas de los rellenos aluviales de la excavación de 1980 (BUTZER *et al*, 1983) y se encuentran en fase de estudio las correspondientes a la excavación del Mercat (junto a la plaza del Reino). En este último punto, las almenas de la muralla islámica de Alzira "se hallan al mismo nivel e incluso por debajo de los edificios actuales", cuando, en el momento fundacional era un paramento que sobresalía en el entorno (FERRER CLARÍ, 1991). En este sector de la ciudad las estructuras urbanas de tiempos islámicos y de la época medieval cristiana se encuentran enterradas por agradación del Xúquer.

3.2. *Las divagaciones seculares de los meandros (anteriores a 1864)*

Con la información disponible sobre la Ribera Alta, no se pueden perfilar las variaciones del Xúquer desde los tiempos islámicos hasta bien avanzado el siglo XIX⁴. La fotografía aérea —muy útil en otros llanos de inundación peninsulares (OLLERO, 1992; VANNEY, 1970)— apenas refleja algunos cambios (COURTOT, 1970)

⁴ No se consideran las variaciones posteriores a 1864 porque MARTÍNEZ FERREROS (1992) mediante cartografías muy precisas, inclusive planos catastrales, ha reconocido las variaciones espaciales del trazado y ha calculado la morfometría de los meandros en 1870 y 1975. Las conclusiones son muy sugerentes por cuanto reflejan los crecientes impactos antrópicos sobre el sistema fluvial.

porque los aprovechamientos agrarios intensivos han borrado posibles huellas. A modo de ejemplo, el tramo de la Vallfarta hasta el Racó de la Paleta de Trena ha sido un espacio secular de arrozal precisado de muy cuidadosa nivelación.

Ante tales limitaciones cabe acudir a pruebas indirectas (formas del parcelario, red de caminos y acequias, noticias documentales, variaciones de los límites municipales, etc) a la hora de reconstruir algunas tendencias seculares. La exposición se ordenará de aguas arriba a aguas abajo, segmentando el cauce según los tramos caracterizados en el apartado 2.

i) La migración secular de los meandros en la Vallfarta ha sido restringida por la limitada erosionabilidad de los taludes del valle pleistoceno. Los confinamientos laterales han obstaculizado la migración libre (LEWIN-BRINDLE, 1977) y han producido distorsiones arqueadas a ambos lados del valle. A medio plazo, se ha mantenido invariable el mismo modelo de meandrización. Además, los dos tributarios (Sallent y Albaida) que desaguan en la margen derecha del Xúquer han empujado secularmente el cauce del Xúquer hacia la margen opuesta (izquierda) e impedido su divagación hacia la derecha.

A los confinamientos topográficos, se superponen cierres hidráulicos especialmente durante las crecidas de cierta magnitud. El cauce del Xúquer ha sido muy dinámico inmediatamente aguas arriba de ambas confluencias y allí han sucedido las variaciones seculares de meandros más espectaculares de toda la Vallfarta. (Véase Fig. 2).

Así, el Xúquer —entre el Assut d'Antella y la desembocadura del Sallent— describe un amplísimo arco que se ha ido desplazando hacia el sur desde los tiempos medievales. Así lo sugieren la morfología del parcelario y el trazado de los brazales de las acequias en la partida del Pla d'Antella. A medio plazo, el Pla d'Antella ha sido además un sector agradacional.

Otro tanto sucede entre Gavarda y la confluencia del Riu d'Albaida. También el cauce del Xúquer recorre un amplísimo y sinuoso arco cóncavo que se descompone en varios meandros. Los parcelarios, el trazado de los brazales, los pleitos sobre tierras que pasaban de una margen a otra por estrangulamientos de algún meandro o las escolleras de protección de obras públicas sugieren tendencias de los cambios seculares del lecho:

a) En primer lugar, la confluencia del Albaida es un punto de complejos ajustes hidráulicos que se manifiesta en una gran variabilidad de los dominios erosivos y patrones de sedimentación según sean o no coincidentes las respectivas puntas de crecida (REID *et al*, 1989). Las repetidas divagaciones laterales del punto de confluencia del Albaida (MATEU, 1983, p. 299) reflejan, además, un punto crítico en el régimen sedimentario del llano de inundación porque es el final del valle confinado.

El ángulo de confluencia del Albaida —aparentemente anómalo, sobre todo si se compara con el trazado que sigue el escarpe de la terraza pleistocena— refleja la progradación secular de dicha desembocadura. Para mantener la competencia, el Albaida gira hacia la izquierda inmediatamente aguas arriba de la confluencia.

Cuanto mayor ha sido el desplazamiento lateral de la desembocadura del Albaida (hacia la izquierda), mayor habrá sido el cierre hidráulico para el desagüe de las crecidas del Xúquer. Al mismo tiempo, el empuje lateral del Albaida ha ido desplazando el cauce del Xúquer hacia la izquierda.

b) Tal vez los ajustes hidráulicos de la confluencia del Albaida en el Xúquer contextualice el comentario de CAVANILLES sobre la Paixarella (1975, p. 198): "El de Albayda en una de sus avenidas arrasó el lugar de Paixarella, cubrió de tierra los cimientos de los edificios que había destruido, y dexó una llanura cultivada de tiempo inmemorial con el nombre de Pla de Paixarella, situada en el ángulo que forma el Xucar con el Albayda. Así quedaron las cosas hasta 1795, quando saliendo con furia este rio, como arrepentido de haber reducido á campos fértiles el antiguo lugar, destruyó su obra, robó la tierra sobrepuesta, y descubrió de nuevo los cimientos".

En la actualidad, la Paixarella es una partida rural del término de Castelló de la Ribera situada en la margen derecha del Xúquer, inmediatamente aguas arriba de la confluencia del Albaida. A fines del siglo XVI, los duques del Infantado —titulares de la baronía de Alberic— la vendieron a la recién fundada universidad de Castelló de Xàtiva (MARTÍ SORO, 1960, pp. 157-158). Según SANCHIS SIVERA (1922, p. 328) la Paixarella fue "una alquería en tiempos de los árabes, situada en el término de Alberique que, con Alcocer, la dió Jaime I a Lope Jiménez, pasando por compra a poder de Pedro Arnaldo de Orta en 18 de noviembre de 1268". En pocas palabras, la alquería de Paixarella (ahora en la margen derecha del Xúquer) formó parte de la misma jurisdicción que Alberic y Alcosser (en la margen izquierda) al menos desde los momentos fundacionales del reino de Valencia hasta su venta en el siglo XVI. Resultaría sugestivo indagar si el cambio jurisdiccional de la Paixarella estuvo precedido de algún tipo de divagación lateral del Xúquer y/o Albaida. Tal vez, esta hipótesis pudiera clarificar también las causas de la destrucción de la alquería.

c) Los cambios del Xúquer posteriores al siglo XVIII —en las inmediaciones de la carretera real de Madrid— están mejor documentados. Los proyectistas trazaron una vía absolutamente recta a su paso por el Xúquer y un puente —construido en seco para después realizar una corta— debía sustituir a las barcas de Alcosser y del Rey.

Desde la segunda mitad del siglo XVIII y a pesar de las escolleras, la divagación fluvial (hacia la izquierda del Xúquer y frontal del Albaida) obligó a reparaciones y retranqueos de la carretera también denominada de Casas de Campillo a Valencia. (Fig. 5).

ii) En la zona de transición comprendida entre la desembocadura del Albaida y el meandro de Paleta de Trena, el Xúquer —levemente confinado entre dos taludes— no meandriza aunque es divagante. Durante las recientes riadas de 1982 (LA ROCA-CARMONA, 1983) y 1987 (CARMONA-SEGURA, 1989) ha quedado perfectamente documentada la trayectoria de los dos brazos de desbordamiento del Xúquer que se encaminan hacia los *yazoos* adyacentes (Riu Verd y Barranc de

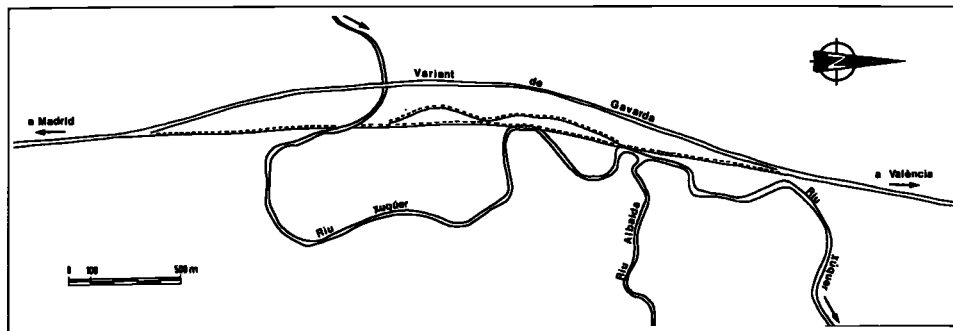


Figura 5. Confluencia del Albaida en el Xúquer y vías de comunicación. A mitad del siglo XVIII se construyó la carretera real de Madrid de trazado recto a su paso sobre el Xúquer. Desde entonces, la movilidad de los meandros han obligado a retranquear su trazado. En la actualidad está en uso la denominada "Variante de Gavarda".

Barxeta). ¿Se han organizado por las mismas vaguadas durante el último milenio?. Fuentes indirectas sugieren algún desplazamiento de los brazos.

En efecto, si se sigue la actual trayectoria del desbordamiento desde el Xúquer hacia el Riu Verd resulta que la alquería islámica de Alcosser se emplazó en el punto más vulnerable y de mayor riesgo de toda la Ribera. No resistiría la más mínima riada ordinaria. Situada sobre el pequeño escarpe topográfico de la margen izquierda del Xúquer, junto a un importante camino de ganado y en las proximidades de la barca que comunicaba ambas orillas, la alquería se mantuvo en el lugar hasta que "fue destruida casi por completo por la avenida de 27 de septiembre de 1517". Sin embargo, los vecinos no abandonaron la alquería "siempre expuesta á inundaciones" y el plano de Roxas (1764) aún dibujó el caserío con su iglesia. Finalmente, con la crecida de 4-5 de octubre de 1779 "llegó en fin el término fatal, acabando con el pueblo (Alcosser) las aguas de Sellént, Albayda y Xucar, y hoy dia sus campos cultivados lo que poco ha fueron edificios" (CAVANILLES, 1795, t. I, p. 198).

La menor vulnerabilidad del lugar en tiempos islámicos y primeros siglos posteriores a la conquista cristiana cabe interpretarlo por otra morfología en la confluencia del Albaida. En la medida que iba progradando el Albaida, se fue desplazando también la vía de desbordamiento del Xúquer-Verd hasta que arrasó por completo la antigua alquería islámica. (Véase Fig. 3).

También testimonian los cambios fluviales en los alrededores de Alcosser las reparaciones realizadas en la Séquia d'Algoleges —trazada en el siglo XIII— a causa de la posterior divagación fluvial.

iii) También las variaciones de los meandros aparentemente libres entre la Paleta de Trena y la vila de Alzira puede deducirse a partir de varias fuentes indirectas. Mientras no se conozcan suficientemente será arriesgado proceder al microanálisis de cada uno de los doce meandros que componen este tramo.

En primer lugar, dos caminos permiten delimitar la anchura de las variacio-

nes seculares del tren de meandros. Por la margen izquierda del Xúquer, discurre un camino que, ya en tiempos islámicos, unía Alberic con Alzira pasando por Benimuslem. Las divagaciones del cauce han cortado al menos por tres puntos el primitivo trazado (Benimuslem, Racó de l'Alborgí y las cercanías de Alzira). Otro tanto sucede en la margen derecha: también la erosión fluvial ha cortado puntualmente el antiguo camino que unía Alzira con Càrcer. (Véase Fíf. 4).

Ambos caminos representaban límites —seguramente apartados— de la franja de meandrización en tiempos islámicos. Entre uno y otro, existe una red de caminos secundarios que conducen a las parcelas adyacentes al cauce que también ha sido erosionada puntualmente.

En segundo lugar, las márgenes del río están cruzadas por una densa red de acequias. Avanzado el siglo XIII, Jaime I amplió la superficie regada de la margen izquierda con la construcción de una gran infraestructura de derivación —la Séquia Reial d'Alzira— que amplió los primitivos perímetros islámicos (GUAL, 1979; MATEU, 1989). Desde entonces, también la erosión fluvial ha atacado algún brazal adyacente al cauce obligando a realizar recodos bien patentes en la fotografía aérea (p. e. Séquia d'Algoleges, Séquia d'Alzira). Por su parte, las acequias de la margen derecha más tardías (TORRES, 1987; MATEU, 1989) también han sido puntualmente erosionadas.

Sin duda, cuando se estudie la documentación conservada en los archivos de las respectivas acequias podrán documentarse los momentos en que se realizaron los acondicionamientos, reparaciones y desvíos.

También el parcelario constituye un aspecto sugerente por cuanto algunas formas de las parcelas indican los crecimientos de los *point-bars*. Por contra, el agricultor damnificado por la erosión de su parcela solía comunicarlo rápidamente para que se le diera de baja en las derramas de mantenimiento y limpieza de la respectiva acequia. Un exhaustivo conocimiento de las variaciones del parcelario podría ser una vía para evaluar tasas de erosión y de movilidad de los meandros en tiempos medievales y modernos. Los planos catastrales o los libros de amillaramiento pueden ser una fuente complementaria en el estudio de la geomorfología de los meandros en la Ribera del Xúquer.

Igualmente la documentación municipal puede ser fecunda ya que el Xúquer —en algunos tramos del sector de meandros libres— actúa de límite municipal. También la cartografía histórica, la toponimia o los registros geoarqueológicos pueden aportar información.

A la luz de datos parciales indirectos, las variaciones seculares de los meandros comprendidos entre la Paleta de Trena y la vila de Alzira han seguido las siguientes tendencias:

a) Existen noticias que señalan acortamientos del cauce por estrangulamientos y cortas. Así la cartografía histórica del siglo XVIII señala nítidamente el estrangulamiento del meandro de Toro (Mapa de Roxas de 1764). Todavía la toponimia del lugar habla del Riu Sec como testimonio del cambio de trazado fluvial.

El meandro estrangulado que rodeaba la vila de Alzira —conocido también como el Braç Reial o Riu Mort— ofrece en planta una forma inusual porque el corte no se produjo por el punto más estrecho del pedúnculo. Fue producto de una corta realizada en tiempos islámicos para convertir el recinto en emplazamiento estratégido de la *madina* capital de toda la Ribera. (Fig. 6).

b) A pesar de algunos estrangulamientos del cauce, el río ha incrementado la sinuosidad desde los tiempos islámicos. La anchura de la franja de meandrización se ha ampliado porque los dos antiguos caminos que discurrían próximos al cauce en ambas márgenes han sido puntualmente erosionados por los bordes externos de algunos meandros. El proceso se ha mantenido con posterioridad al siglo XIII como demuestran las reparaciones realizadas en trayectorias rectas de acequias construidas en tiempos de Jaime I.

c) A medio plazo el subsistema de meandros aparentemente libres de la Ribera Alta se ha mostrado en evolución dinámica. En este sentido, es necesario datar la transformación puntual de los diferentes lóbulos (*point bars*) durante las crecidas. El parcelario puede ser una vía que complete noticias puntuales sobre variaciones del cauce (FOGUÉS, 1931, pp. 242-243).

iv) Desde aguas abajo de Alzira y hasta la confluencia del Magre, el cauce del Xúquer cambia las características. La amplitud de las curvas es muy reducida y las longitudes de onda alcanzan valores elevados. La moderada sinuosidad de las sucesivas ondas apenas alcanza para definir este tramo como meandrillante (MARTÍNEZ FERREROS, 1992). Durante las riadas, registra flujos rápidos.

Más que divagaciones, el cauce en este tramo ha conocido un desplazamiento lateral a causa de la confluencia del Magre. La margen derecha del Xúquer está encajada en la acera coluvial adosada a los relieves montañosos de la margen derecha y la margen izquierda está formada por depósitos aluviales.

4. IMPLICACIONES DEL ALUVIONAMIENTO Y DE LA MEANDRIZACIÓN SECULARES

A lo largo de la presente colaboración se han ido suscitando hipótesis, se ha constatado la variabilidad espacial de las potencias sedimentarias, el incremento de las divagaciones laterales del cauce y se han interpretado pruebas indirectas de tipo cultural con objeto de fijar tendencias hidrogeomorfológicas del Xúquer en de la Ribera Alta. Sin embargo, los análisis temporales de los sistemas fluviales no se agotan con la reconstrucción retrospectiva del pasado sino que suscitan el debate sobre las causas del cambio geomorfológico y advierten sobre el sentido de futuras tendencias evolutivas del medio fluvial.

La agradación y la meandrización seculares del Xúquer en la Ribera Alta sugieren que la evaluación debe diferenciar los segmentos o tramos fluviales en equilibrio de los que se encuentran en evolución dinámica. A menudo, se aducen explicaciones basadas en el cambio de régimen hidrológico o en el cambio climático cuando las transformaciones del trazado del canal a medio plazo también pueden ser indicativas de ajuste a variaciones cumulativas de pendientes, al desarrollo de morfologías progradantes en sus inmediaciones, etc.

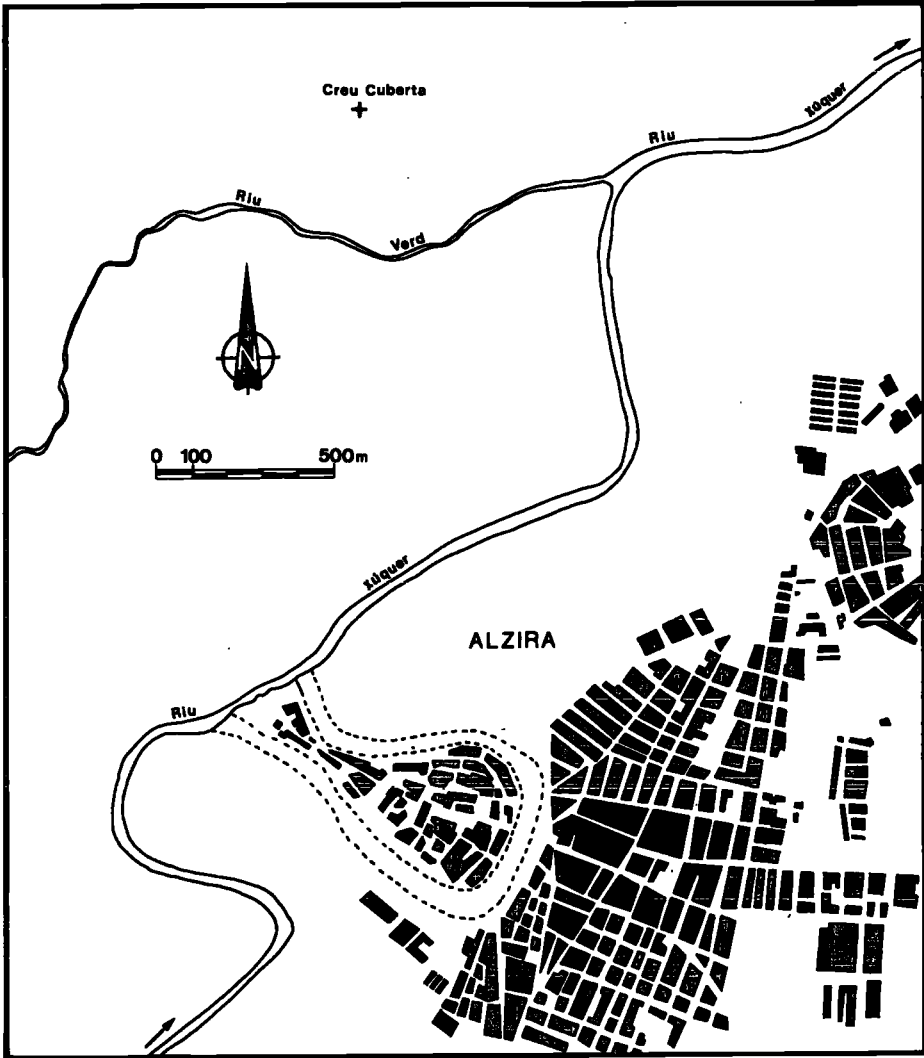


Figura 6. Meandro estrangulado de Alzira. La trayectoria del estrangulamiento sugiere una *corta* artificial del meandro en tiempos islámicos para defender el emplazamiento de la *madina*.

La Ribera Alta es un segmento del llano de inundación del Xúquer donde la respuesta geomorfológica secular del lecho aluvial se inscribe en un contexto agradacional neto. A medio plazo, ha habido una acreción vertical y, sobre todo, lateral del llano de inundación y un incremento de la sinuosidad del cauce. Con nuestros conocimientos actuales, no es posible dilucidar todavía el valor de las variables concurrentes en el cambio geomorfológico del llano de inundación.

En otro orden de cosas, los análisis temporales de los sistemas fluviales constituyen una referencia a la hora de prever su comportamiento en el futuro. Bien es verdad que entre el período analizado y el presente ha habido crecientes impactos humanos (ROSSELLÓ, 1983; MATEU-CARMONA, 1991) que han segmentado cada vez más el llano de inundación. Con todo conviene apuntar algunos aspectos que inciden en la dinámica actual y futura de los desbordamientos (y por tanto, habría que valorar en la gestión territorial):

i) Los reajustes seculares (hidrodinámicos e hidrogeomorfológicos) de la confluencia del Albaida-Xúquer sugieren un incremento de la funcionalidad como *yazoo* del Barranc de Barxeta durante las riadas posteriores al siglo XVI. Es una vía para interpretar el registro sedimentario de Ternils y los niveles de crecidas medidos por BODI (1881) en la plaza mayor de Carcaixent.

ii) La ampliación lateral de la franja de meandrización entre Paleta de Trena y Alzira es un testimonio complementario de la acreción lateral del edificio aluvial del Xúquer en este tramo. La acreción lateral a lo largo de varios siglos puede convertir en muy vulnerables emplazamientos libres de riesgo en los momentos fundacionales.

iii) La Ribera Alta es una unidad geomorfológica en evolución dinámica. Cuando la gestión territorial presupone una superficie en equilibrio puede estar trasladando aguas arriba o aguas abajo dinámicas hidrogeomorfológicas que incrementen los riesgos en poblaciones cada vez más vulnerables.

AGRADECIMIENTOS

Las ideas expuestas han sido discutidas con el profesor ROSSELLÓ de la Universidad de Valencia, con el profesor BUTZER de la University of Austin at Texas y con el profesor MARCO de la Universidad Politécnica de Valencia. Su presentación se ha beneficiado de los resultados de varias investigaciones sobre llanos de inundación realizadas en el Departamento de Geografía de la Universidad de Valencia. Mi gratitud a cuantos investigadores han atendido mis consultas.

BIBLIOGRAFÍA

- BODI, S. (1881): *Apresiasi sobre Meteorogonia, o sea, ...*, Valencia, manuscrito nº 510 de la Biblioteca de la Universidad de Valencia.
- BOSCH, M. (1866): *Memoria sobre la inundación del Júcar, presentada al Ministerio de Fomento*, Madrid, Imprenta Nacional, 424 pp.
- BUTZER, K. W. *et al* (1983): "Las crecidas medievales del río Júcar según el registro arqueológico de Alzira", *Cuadernos de Geografía*, 32-33, pp. 311-332.
- CALVO, A. y FUMANAL, M^a P. (1983): "Repercusiones geomorfológicas de las lluvias torrenciales de octubre de 1982 en la cuenca media del río Júcar", *Cuadernos de Geografía*, 32-33, pp. 101-120.

- CARMONA, P. y FUMANAL, M^a P. (1984): "Notas sedimentológicas sobre el poblado de Benivaire", *Cuadernos de Geografía*, nº 35, pp. 153-162.
- CARMONA, P. y FUMANAL, M^a P. (1984): "Estudio sedimentológico de los depósitos de inundación en la Ribera del Xúquer (Valencia), en octubre de 1982", *Cuadernos de Investigación Geográfica*, Tomo XI, pp. 65-74.
- CARMONA, P. y SEGURA, F. (1989): "La inundación de la Ribera del Xúquer en noviembre de 1987", *Cuadernos de Geografía*, nº 46, pp. 97-106.
- CAVANILLES, A. J. (1795): *Observaciones sobre la Historia Natural, Geografía, Agricultura, Población y Frutos del Reyno de Valencia*, Madrid, Imprenta Real, 2 vols.
- COURTOT, R. (1970): "La fotografía aérea y los paisajes agrarios en el valle bajo del Júcar (Valencia)", *Saitabi*, vol XX, pp. 273-283.
- FAUS, A. (1988): "Los terremotos de 1748 en el antiguo Reino de Valencia. Documentos de base y notas para su estudio", *Cuadernos de Geografía*, nº 45, pp. 35-50.
- FERGUSON, R. I. (1977): "Meander migration; equilibrium and change" in GREGORY, K. J. (Editor): *River channel changes*, Chichester, Wiley & Sons, pp. 235-248.
- FERRER, V. (1985): "El contacto entre la Ribera del Xúquer i els raiguers de les muntanyes de Carcaixent", *Cuadernos de Geografía*, nº 36, pp. 1-20.
- FERRER CLARÍ, A. (1991): "Problemática y expectativas de la geoarqueología alzireña", *Libro guía de excursiones de la VIII Reunión Nacional sobre Cuaternario*, Valencia, Departamento de Geografía de la Universidad de Valencia y Servicio de Investigación Prehistórica de la Diputación de Valencia, pp. 142-144.
- FOGUÉS, F. (1931): "Las inundaciones de la Ribera", *Anales del Centro de Cultura Valenciana*, t. IV, nº 10, pp. 232-250.
- FRANCÉS, F. (1991): *Utilización de la información histórica en el análisis regional de las avenidas*, Valencia, Tesis doctoral inédita presentada en el Departamento de Ingeniería Hidráulica de la Universidad Politécnica de Valencia, 362 ff.
- GÓMEZ ORTEGA, J. et al (1866): *Estudio de las inundaciones del Júcar*, Valencia, facsímil editado por la Confederación Hidrográfica del Júcar, 282 ff. + mapas.
- GRAIG, R. (1988): "Geomorphic impact of large floods: review and new perspectives on magnitude and frequency", in BAKER, V. R. et al (Edit.): *Flood geomorphology*, New York, Wiley, pp. 169-187.
- GREGORY, K. J. & Walling, D. E. (1973): *Drainage Basin Form and Process: A geomorphological approach*, London, Edward Arnold, 458 pp.
- GREGORY, K. J. (Edit.) (1977): *River channels changes*, Chichester, Wiley, 450 pp.
- GUAL, M. (1979): *Estudio histórico-geográfico sobre la Acequia Real del Júcar*, Valencia, Institución Alfonso el Magnánimo, 251 pp.
- LA ROCA, N. y CARMONA, P. (1983): "Fotointerpretación de la Ribera del Xúquer después de la inundación de 1982", *Cuadernos de Geografía*, 32-33, pp. 121-134.
- LEWIN, J. (1978): "Floodplain geomorphology", *Progress in Physical Geography*, vol. 2, 3, pp. 408-437.
- LEWIN, J. (1983): "Changes of channel patterns and floodplains", in GREGORY, K. J. (Edit.) *Background to Palaeohydrology*, Chichester, Wiley, pp. 303-319.

- LEWIN J. & BRINDLE, B. J. (1977): "Confined meanders", in GREGORY, K. J. (Edit.): *River channels changes*, Chichester, Wiley, pp. 221-234.
- MARTÍ SORO, J. (1960): *Historia de Villanueva de Castellón*, Valencia, Imprenta Nacher, 451 pp.
- MARTÍNEZ FERREROS, Y. (1992): *Los meandros del Xúquer en la Ribera*, Valencia, Memoria de licenciatura inédita presentada en el Departamento de Geografía de la Universidad de Valencia, 167 ff.
- MATEU, J. F. (1980): "El llano de inundación del Xúquer (País Valencià): Geometría y repercusiones morfológicas y paisajísticas", *Cuadernos de Geografía*, 27, pp. 121-142.
- MATEU, J. F. (1983): "Aluvionamiento medieval y moderno en el llano de inundación del Júcar", *Cuadernos de Geografía*, 32-33, pp. 291-310.
- MATEU, J. F. (1983): "La inundación de la Ribera del Xúquer (20-21 de octubre de 1982)", *Estudios Geográficos*, nº 170-171, pp. 287-321.
- MATEU, J. F. y MARTÍ, M. (1987): "El registre geoarqueològic de l'ermita de Ternils (Ribera del Xúquer)", *Debats*, nº 21, pp. 20-21.
- MATEU, J. F. (1989): "Assuts i vores fluvials regades al País Valencià medieval", *Los paisajes del agua*, Valencia, Universitats de València i Alacant, pp. 165-185.
- MATEU, J. F. (1991): "La Ribera del Xúquer: un llano holoceno de inundación", en *Libro guía de excursiones de la VIII Reunión Nacional sobre Cuaternario*, Valencia, Departamento de Geografía de la Universidad de Valencia y Servicio de Investigación Prehistórica de la Diputación de Valencia, pp. 127-133.
- MATEU, J. F. y CARMONA, P. (1991): "Riesgos de inundación en las riberas del Túria y del Xúquer", *Sociedad y Territorio (XII Congreso Nacional de Geografía)*, Valencia, Departamento de Geografía de la Universidad de Valencia, pp. 237-256.
- McEWEN, L. J. (1989): "River channel changes in response to flooding in the Upper River Dee Catchment, Aberdeenshire, over the last 200 years" in BEVEN, K. and CARLING, P. (Edit): *Floods: Hydrological, Sedimentological and Geomorphological Implications*, Chichester, Wiley and Sons, pp. 219-238.
- OLLERO, A. (1992): *Los meandros libres del río Ebro (Logroño-La Zaida)*, Zaragoza, Tesis doctoral inédita presentada en el Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio de la Universidad de Zaragoza, 2 vols + mapas.
- OROVAL, V. (1974): *Inundaciones conocidas del término de Carcagente por desbordamiento del río Júcar*, texto inédito presentado al Ayuntamiento de dicha ciudad.
- PEDRO, M^a J. de (1991): "La ermita de Ternils", *Libro guía de excursiones de la VIII Reunión Nacional sobre Cuaternario*, Valencia, Departamento de Geografía de la Universidad de Valencia y Servicio de Investigación Prehistórica de la Diputación de Valencia, pp. 137-140.
- PELUFO, V. (1931): "Alcira, sucesora de la Sucro ibérica", *Anales del Centro de Cultura Valenciana*, vol IV, pp. 21-33.
- PELUFO (1935-36): "Inundaciones, terremotos, pestes y otras calamidades que ha sufrido Alcira" *Xucar* nº 2, 3 y 4, sin paginar.

- PETTS, G. E. (1989): "Historical Analysis of Fluvial Hydrosystems", in PETTS, G. E. et al (Edit.): *Historical Change of Large Alluvial Rivers: Western Europe*, Chichester, Wiley, pp. 1-18.
- REID, I. et al (1989): "Floods and flood sediments at river confluences", in BEVEN, K. & CARLING, P. (Edit.): *Floods: Hydrological, Sedimentological and Geomorphological Implications*, Chichester, Wiley, pp. 135-150.
- ROSSELLÓ, V. M. (1989): "Los llanos de inundación", en GIL OLCINA, A. y MORALES GIL, A. (Ed.): *Avenidas fluviales e inundaciones en la cuenca del Mediterráneo*, Alicante, Instituto Universitario de Geografía, pp. 243-284.
- ROSSELLÓ, V. M. (1983): "La revinguda del Xúquer i el desastre de la Ribera (20-21 octubre 1982). Una perspectiva geogràfica", *Cuadernos de Geografía*, 32-33, pp. 3-38.
- SANCHIS SIVERA, J. (1922): *Nomenclator geogràfic eclesiàstic de los pueblos de la diócesis de Valencia*, Valencia, Tipografía Moderna, 477 pp.
- SCHUMM, S. A. (1977): *The fluvial system*, New York, Wiley, 338 pp.
- TEIXIDOR, M^a J. y DOMINGO, C. (1983): "El poblament i el riu Xúquer", *Cuadernos de Geografía*, 32-33, pp. 137-156.
- TORRES, F. (1987): *L'evolució de l'estructura de la propietat i els cultius en Carcaixent*, València, Tesi de llicenciatura inèdita presentada en el Departament de Geografia de la Universitat de València, 563 ff.
- VANNEY, J. R. (1970): *Hydrologie du Bas Guadalquivir*, Madrid, C. S. I. C., 174 pp.
- WILLIAMS, G. P. (1986): "Rivers meanders and channel size", *Journal of Hydrology*, n. 88, pp. 147-167.

REFERENCIAS DE ARCHIVOS

- A. M. A. (Archivo Municipal de Alzira): Carpeta Río Júcar. *Expedientes e inundaciones 1635 a 1929*. Doc. 9, *Relación del Río Júcar de Vicentius Vincensi, de nación romano, vecino de Gandía...*(1635).
- A. M. A. (Archivo Municipal de Alzira): Carpeta Río Júcar... Doc. 15, *Expediente instado por los Síndicos, Procurador general y Personero de esta Villa...*(1802).
- A. M. Alb. (Archivo Municipal de Alberic): Legajo 136, año 1880, *Memoria sobre los daños ocasionados por el río Júcar en el término municipal de Alberique*.

