

KARL W. BUTZER
ISMAEL MIRALLES SEGURA
JUAN F. MATEU BELLÉS

LAS CRECIDAS MEDIEVALES DEL RÍO JÚCAR SEGÚN EL REGISTRO GEO-ARQUEOLÓGICO DE ALZIRA

«Al molt alt, excel·lent e poderós senyor don Alfonso... Senyor a la vostra altea sia cert que tan gran rovina e tempestats d'aygues se.s esdevenguda ara poch dies són pasats en la vila de Algezira e en son terme, que serya a vos larch de escriure, e ab veritat, senyor, la dita vila e terme és en perill gran de despoblar si la vostra mercé, miserycordia e pietat no.y ajuda...

Datum Algezire, V^o nonas octobris, anno Domini
M^o CCC^o XX^o III^o.»

ABSTRACT

In 1980 an archaeological excavation took place inside the walled city of Alzira, becoming a sediment trap during the floods of the Júcar river. In the profil samples were collected, the values of wich are compared with those obtained in the floodplain without cultural inference. By means of the pottery a chronology of archaeological levels is established and, with the archive records, human settlement stages are determined, and the inferences of the severe floods in the end of the 11th century, 1517, 1571, 1864, and some other possible additional floods. Therefore, the history of Júcar river is remade from the beginnings of the medieval ages. An increase in the discharge peak of the floods is noticed from the 11th century going on this trend nowadays. In addition, a change in flood frequency is recorded from the beginning of the 18th century. Finally, an illustrative scheme is shown for the events here observed: land uses and climatic anomalies from the 11th century, changes in the floodplain geometry during the 16th and 17th centuries, and swuifts in shortterm climatic trends.

RÉSUMÉ

En 1980 on effectua une fouille archéologique à l'intérieur du périmètre fortifié d'Alzira, circonstance qui la convertit en un piège à sédiments pendant les inondations du Júcar. Des échantillons pris dans le profil ont des valeurs qui contrastent avec celles obtenues dans la plaine

d'inondation dans les milieux libres d'interférences anthropiques. Au moyen de la céramique on établit une chronologie des niveaux archéologiques et conjointement avec la documentation des archives on fixe les étapes de l'occupation humaine ainsi que les effets sur celle-ci des violentes inondations de la fin du XI^{ème} siècle, 1517, 1571 et 1864 ainsi que d'autres fort probables. Ensuite on reconstruit l'histoire du Júcar à partir du commencement de l'époque médiévale. On signale une augmentation du pic des crues à partir du XI^{ème} siècle, tendance ininterrompue jusqu'à présent. On enregistre en plus un changement dans la fréquence des inondations à partir du début du XVIII^{ème} siècle. Finalement on trace un tableau explicatif de l'ensemble des phénomènes temporaux observés: changements dans l'utilisation du sol et anomalies climatiques à partir du XI^{ème} siècle, changements dans la géométrie de la plaine d'inondation pendant les XVI^{ème} et XVII^{ème} siècles et des fluctuations des tendances climatiques de courte durée.

INTRODUCCIÓN *

Los documentos históricos muestran la existencia de riadas asoladoras del Júcar por lo menos desde 1270 (OROVAL, 1974), y a menudo detallan su gran empuje destructor (BOSCH, 1866; ANÓNIMO, 1935). En base a cuidadosos estudios geomorfológicos y arqueológicos, se podría valorar el impacto de las inundaciones medievales y compararlos con los desastres de 1864 y 1982. Esta vía quedó abierta por la excavación efectuada en el centro de Alzira en 1979 por BAZZANA *et al.* (1980) y por el estudio de MATEU (1980) sobre la evolución holocena del río Magro, un tributario del Júcar próximo a Alzira.

Este artículo propone una restitución geo-arqueológica de las inundaciones medievales del Júcar basada en los datos obtenidos en una segunda excavación realizada en Alzira en 1980 bajo la dirección de Ismael MIRALLES. En los meses de agosto-septiembre se excavó un rectángulo de 2×4 m, hasta una profundidad máxima de 5'6 m, adosado a la muralla, casi en el extremo W de la ciudad, y donde más estrecho resulta el pedúnculo del meandro abandonado (figura 1).

La ciudad de Alzira, amurallada ya en época islámica, se emplazó sobre un meandro estrangulado. La fecha del estrangulamiento es desconocida, pero Al-Udri —un escritor del siglo XI— especifica que Alzira estaba rodeada por una muralla y por el río en todas partes (CASTRILLO, 1969), y en el *Llibre del Repartiment* de 1244 hay una clara referencia a un puente de piedra sobre el Júcar, el puente medieval de Santa María, más tarde conocido como

* Este trabajo —cuyo texto completo pensamos publicar en *Journal of Archaeological Science*— quedó totalmente discutido a principios de octubre de 1982. Pocos días después, la gran inundación de la Ribera del Júcar puso de triste actualidad una ciudad y unas tierras que con tanto cariño habíamos estudiado. Esta circunstancia nos ha empujado a publicar en CUADERNOS DE GEOGRAFÍA la versión del texto, del que se han suprimido todas las consideraciones teóricas sobre los problemas que encierra la arqueología urbana. Quede constancia de nuestra gratitud a todos los miembros que participaron en la excavación de 1980: Agustín Ferrer, Juan Matoses, José Perepérez, Asunción Perepérez y José Aparicio. Sin su ayuda desinteresada este trabajo no se hubiera realizado. En esta hora triste de su ciudad, nuestro afecto y nuestra solidaridad.

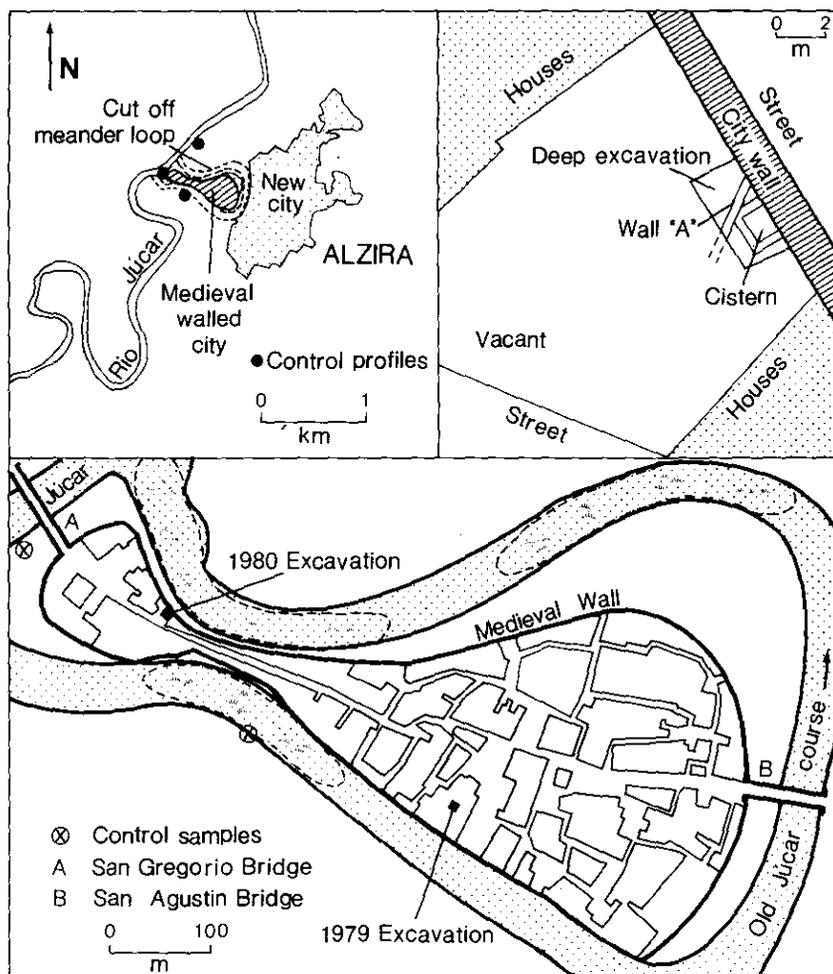


Figura 1.—Plano de la ciudad amurallada de Alzira asentada en un meandro abandonado del Júcar. Se indica el lugar de las excavaciones de 1979 y 1980 y un pequeño esquema del lugar excavado en 1980.

puente de San Gregorio (PELUFO, 1934). Como las crecidas del Júcar han inundado repetidamente el meandro, el perímetro urbano amurallado se ha convertido en una trampa de sedimentos, que suministra un registro geoarqueológico excepcional. Las excavaciones de 1979 y 1980 han puesto de manifiesto que depósitos fluviales característicos se han acumulado repetidas veces dentro del recinto urbano, los cuales son posteriores al levantamiento de la muralla.

DESCRIPCIÓN DEL PERFIL DE LA EXCAVACIÓN 1980 DE ALZIRA

La excavación de 1980 realizada por MIRALLES y su equipo nos proporcionó una compleja secuencia estratigráfica, que aparece sintetizada en la figura 2. En la exposición seguiremos los niveles arqueológicos, considerados desde la parte superior hasta la base, y se subdividirán en los casos de mayor complejidad microestratigráfica.

Un total de veintiuna muestras de sedimentos correspondientes al perfil de 1980 fueron analizadas en la Universidad de Chicago, junto con otras diez de «control» tomadas en el llano de inundación situado entre Alzira y Alberic. Incluso los limos de inundación más recientes mostraron bajo el microscopio una incipiente cristalización de calcita; así pues, se descalcificaron todas las muestras con ácido clorhídrico antes de pasar al proceso siguiente. Después las muestras se deflocularon en una solución de hexametáfosfato sódico, se procesaron mediante el método del hidrómetro y después se tamizaron en seco con un aparato Ro-Tap, equipado con mallas estándar (37, 63, 105, 210, 595 $m\mu$; 2, 3'5, 6'4 y 20 mm). En la clasificación textural se sigue a LINK (1966), y en los índices granulométricos, a FOLK (1966): tamaño medio (Mz), clasificación (σ), asimetría (Ski) y kurtosis (Kg). Los colores se clasificaron según la *Munsell Soil Color Charts* (estado seco), los valores del pH se determinaron mediante una disolución de pasta humedecida de sedimentos y el equivalente de carbonato cálcico (C. C. E.) por aproximación a partir de la pérdida bruta en ácido. Los datos de laboratorio se reflejan en la figura 2, al igual que la descripción geo-arqueológica que sigue a continuación:

Nivel (1): 0-85 cm. Escombros recientes, procedentes en su mayoría del derribo de una casa, aunque corresponden en parte a los materiales de la cimentación. Las piedras más recientes y poco cementadas del muro «A» llegan hasta unos -60 cm, y en el extremo sur de la excavación discurre una alcantarilla (de unos 20 cm de ancho) cubierta de ladrillo y perpendicular al muro «A».

Nivel (2): 85-120 cm. Escombros de construcciones más antiguas, compuestos por bloques de caliza y mortero en descomposición, con una matriz de arena-limo-arcillosa (*loam*) calcificada y parcialmente oxidada (pardo amarillento claro, 10 YR moteado; gris claro, 10 YR) (muestra núm. 21). La parte superior del muro «A» —más antigua y bien cimentada— se sitúa a -112 centímetros, con una anchura de 46 cm y con ambas caras enlucidas. Aparece además otra estructura constructiva en este nivel, consistente en un aljibe enlucido adosado a la muralla de la ciudad, con tres paredes de ladrillo de unos 30 cm de espesor, y que encierran un área irregular de aproximadamente 1 x 1'3 m. El metro de sedimentos que se halló en el interior del aljibe no se analizó, pero está formado por una capa de grava y arena limo-arcillosa (equivalente a la del nivel 3), la cual se encuentra sobre derrubios formados

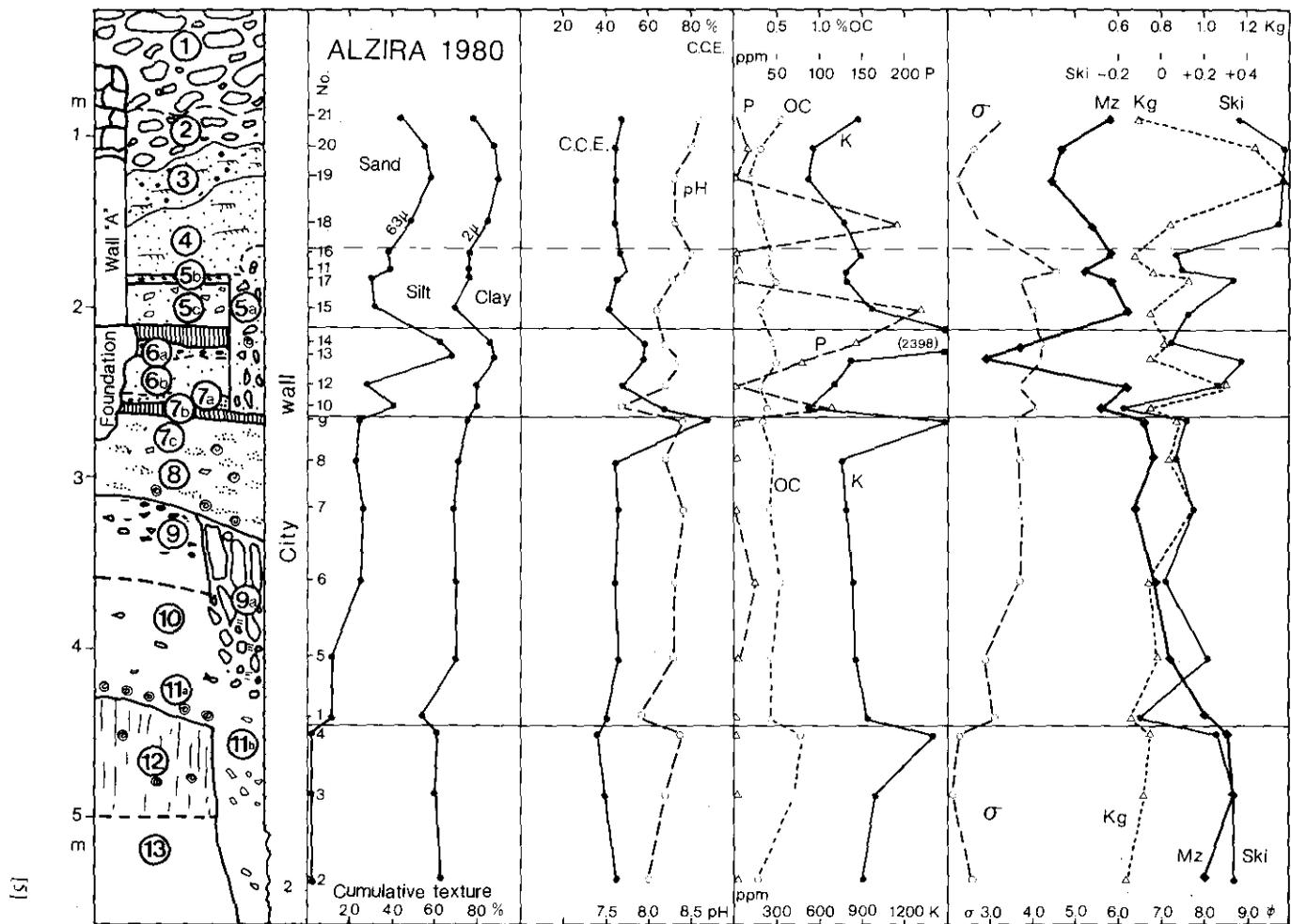


Figura 2.—Perfil sintetizado de la excavación de Alzira de 1980, junto con los datos sedimentológicos.

por rocas calizas, tejas, ladrillos, mortero, tiestos y huesos de animales. El contacto basal fuera de las estructuras es irregular y abrupto.

Nivel (3): 120-155 cm. Lentejón ondulado de 5-45 cm de arena limo-arcillosa (*sandy loam*) oxidada (con manchas de color marrón amarillento, 10 YR) color gris claro (7'5 YR-2'5 Y), laminada, con cuarzos dispersos finos y cantos de cuarcita. Bolsas de arena limosa, calcificada y estratificada por la corriente, parecen haber sido removidas y redepositadas. Este sedimento aparece moderadamente clasificado y con una asimetría positiva muy fuerte (núms. 19-20). El contacto basal es ondulante y claro.

Nivel (4): 155-180 cm. Grueso (10-65 cm) lentejón de arena limo-arcillosa (*loam*, 7'5-10 YR), laminada o estratificada por corriente, moderadamente clasificada y fuertemente sesgada en sentido positivo (núm. 18). El contacto de base es recto y brusco.

Nivel (5a): Corte de un relleno artificial de 1 m de potencia con paredes verticales netas que intersectan el ángulo oeste de la excavación: marrón rosado a muy pálido (7'5-10 YR), arena limo-arcillosa (*loam*), muy mal clasificada (núms. 11, 16), con abundantes fragmentos calizos y derrubios de mortero y grandes caracoles terrestres (*helicellidae*).

Nivel (5b): 180-185 cm. Lentejón discontinuo de limo arenoso-arcilloso (*loam*), calcificado, de color rosáceo a blanco (7'5 YR), mal clasificado (núm. 17), con cantos de arenisca revestidos de mortero y cuarzos pequeños. Este mortero reelaborado pasa lateralmente a cantos limpios en una matriz arenosa.

Nivel (5c): 185-210 cm. Limo arcillo-arenoso (*clay loam*), de color rosáceo (7'5 YR), mal clasificado (núm. 15), con tejas, ladrillos, piedras, restos de mortero, huesos de animales y carbón vegetal dispersos.

Nivel (5d): 210-220 cm. Lentejón discontinuo de 10-20 cm de espesor, de color gris claro a blanco (10 YR), formado por mortero en descomposición con restos de arena limo-arcillosa (*sandy loam*), muy mal clasificado (núm. 14). Define una superficie cultural al mismo nivel que la base del muro «A» y la del aljibe que se encuentra detrás de él (-210 cm).

Nivel (6a): 220-230 cm. Lentejón de arena limosa (*sandy loam*), calcificada, de color gris claro a blanco (10 YR), muy mal clasificado (núm. 13), con grava muy redondeada y de tamaño fino a medio, compuesta de cuarcita, cuarzo y caliza, junto con restos de ladrillos. Esto representa una base preparada para el piso de 5d, cementado posteriormente al colocarse dicho mortero.

Nivel (6b): 230-250 cm. Limo arenoso-arcilloso (*silt loam*), de color marrón claro (10 YR), mal clasificado y leptocúrtico (núm. 12), con restos de mortero, caracoles terrestres, huesos de animales y tiestos.

Nivel (7a): 250-255 cm. Arena limo-arcillosa (*loam*), de color gris claro a blanco (10 YR), calcificada y muy mal clasificada, con asimetría negativa (núm. 10), con abundantes cantos de caliza y cuarcita de tamaño fino a medio, así como tiestos.

Nivel (7b): 255-265 cm. Blanco (10 YR). Mortero de buena calidad (de 5-10 cm de espesor), con residuos de limo arcilloso-arenoso, mal clasificado y cantos dispersos de cuarzo de tamaño medio (núm. 9), que representan el relleno procedente de 7b. Se apoya sobre una superficie discordante y recta de 2° de pendiente (WNW). La zanja de relleno de 5a termina en la parte superior de 7a.

Niveles (7c, 8): 265-310 cm. Limo arcillo-arenoso (*clay loam*) compacto, de color rosáceo (7.5 YR), mal clasificado (núms. 7 y 8), con pequeños lentejones de cantos de cuarcita y cuarzo fino inclinados de 2 a 5° (NW). Hay piedras, tejas, fragmentos de carbón vegetal, huesos de animales, caracoles terrestres y acuáticos (*Helix*, *helicellidae*, *Melanopsis*) y tiestos, dispersos por todo. Los cimientos del muro «A» llegan hasta los -280 cm. Base ondulada y abrupta, con una pendiente de 8° (NW).

Nivel (9): 310-360 cm. Arcillas y limos arenosos (*clay loam*) compactos, de color rosáceo (7.5 YR), mal clasificados (núm. 6), con una concentración localizada de derrubios de mortero, huesos de animales, carbón vegetal y tiestos. Buza 8 a 10° (NW), pero en una zanja contigua a la muralla de la ciudad, de unos 80 cm de ancho, está relleno de piedras y una matriz incompleta de color marrón muy claro (nivel 9a).

Niveles (10, 11a): 360-440 cm. Arcillas y limos arenosos (*silty clay loam*) compactos, de color rosáceo (7.5 YR), parcialmente oxidados (manchones marrones 10 YR), moderadamente clasificados (núm. 5), con piedras, abundantes huesos de animales y cerámica, caracoles terrestres (*helicellidae* pequeños) dispersos y agrupaciones de conchas acuáticas (*Melanopsis*) sobre una base abrupta y ondulada. Lateralmente, continua a lo largo de la muralla la zanja de ripio, con una matriz laminada, debido a la deposición intrusiva del flujo subsuperficial, y termina a -430 cm.

Nivel (11b): Continuación del nivel 11a en la parte NE de la excavación, donde rellena un corte artificial de una anchura de 60 cm al lado de la muralla de la ciudad, y que llega hasta -565 cm, como mínimo. El sedimento es una arcilla limo-arenosa (*silty clay*), de color rosáceo (7.5 YR), parcialmente

oxidada, moderadamente clasificada y con asimetría negativa (núm. 1); hay piedras, ladrillos, tejas, derrubios de mortero y restos de tiestos dispersos por todas partes. El final del mortero, en la parte interior de la muralla, termina a los -510 cm, confirmando la hipótesis de que el nivel (11b) se excavó con motivo de la construcción de los cimientos de la muralla.

Nivel (12): 440-500 cm. Limos arcillosos (*silty clay loam*) húmicos, de color gris rosáceo (7'5 YR), en parte oxidados (parduzcos, 10 YR; moteados), moderadamente clasificados (núms. 3 y 4). Hay conchas de *Melanopsis* dispersas. Es estéril desde el punto de vista arqueológico, y el contacto basal es ondulado y gradual.

Nivel (13): De 500 hasta por debajo de los 540 cm (nivel freático). Limos arcillosos (*silty clay loam*), de color rosáceo (7'5 YR), moderadamente clasificados (núm. 2). Es estéril desde el punto de vista arqueológico.

CRONOLOGÍA DE LA CERÁMICA E HISTORIA DE LA OCUPACIÓN

La cerámica nos proporciona una cronología básica para la datación del perfil de la excavación, cuyas grandes unidades se enumeran, empezando por los niveles más antiguos:

Niveles (10 y 11): Aparece una amplia gama de utensilios con características califales, que abarca una vasija con línea gruesa de barniz verde, otra con el interior blanco y la parte exterior con un delgado barniz claro, otra con barniz amarillo verdoso (galena) y decoraciones negro-marrones (*alcofoli*) y tres fragmentos de cerámica de color verde y morado, un fragmento de azulejo impreso (rebajado) en negro, y otros restos cerámicos con barniz verde oscuro o líneas corridas paralelas de manganeso en su parte exterior. Excepto por los monocromos verdes que se difundieron después del 1050, estos rasgos son característicos del último período califal, hacia 950-1030 (BAZ-ZANA, 1980).

Nivel (9): La presencia de un fragmento de borde de cuerda seca, de una olla atañor característica y un cuenco verde oscuro, junto con la decoración de manganeso del tipo «manchas en vírgula», son clara evidencia del período de taifas que en el área de Valencia se prolongó desde 1021 al 1172.

Niveles (8) y (7): Predominan los elementos del período de taifas, tales como la cuerda seca, la decoración de atañor, el barniz verde oscuro, la decoración de manganeso (líneas paralelas, estrías, manchas en vírgula), además de ollas con el interior de barniz melado y una tinaja con incisiones sinuosas por debajo del borde.

Niveles (5) y (6): Son característicos la cuerda seca, el barniz verde oscuro, la decoración de manganeso (líneas paralelas, manchas festoneadas), incisiones sinuosas, así como relieves cordiformes en la base de los bordes. Junto con esta cerámica del período de taifas hay un fragmento de loza esgrafiada almohade (posterior a 1172), cuya exacta procedencia es incierta.

Nivel (4) y base del aljibe: Un gran conjunto de cerámica sin diagnóstico, y donde no aparecen ya los elementos islámicos, señala una interrupción de la ocupación humana. La presencia de una escudilla de Manises de color azul sobre blanco y un candelabro entre los -140 y -190 cm dentro del aljibe sirve para precisar el momento cronológico. En este nivel está ausente del todo la cerámica típica del siglo XIII y principios del XIV.

Niveles (2) y (3): Los depósitos exteriores sólo incluyen materiales musulmanes reutilizados; pero dentro del aljibe, el nivel (3) incluye un cántaro cilíndrico, una botija y un cuenco con barniz melado y el pie de un candelabro; los elementos más recientes corresponden al siglo XVI.

Nivel (1): Este escombros contiene fragmentos de loza moderna barnizada y azulejos del siglo XIX.

Esta exposición de niveles permite sintetizar las etapas de la ocupación y de las estructuras que aparecen en la excavación. Esta parte del meandro abandonado estaba sin ocupar hasta que se construyó la muralla de la ciudad, hacia mediados del siglo XI, probablemente durante la época de los primeros reyes de taifas valencianos. Ello no supuso el asentamiento directo en este lugar, aunque los sedimentos de los niveles 8 a 11 contienen huevos de gusano de seda, un posible capullo y fibras de seda, junto con el material removido de ocupación humana. La edificación intensiva de este lugar se retrasó hasta las décadas finales del período de taifas, cuando se construyeron el muro «A» y el aljibe. La existencia de un único fragmento de loza de finales del siglo XII no prueba una ocupación de este lugar tras el asedio de Alzira en 1171. En cualquier caso, el abandono de una u otra ocupación (7a ó 5d) puede reflejar los acontecimientos de ese año. El nivel (5) representa, probablemente, derrubios reutilizados procedentes de la época en que la casa fue habitada de nuevo y abandonada durante la segunda mitad del siglo XIV. Una nueva construcción urbana sobre este lugar no se daría hasta el siglo XIX.

La historia de la ocupación en la excavación dirigida por BAZZANA cerca del centro de Alzira es algo distinta. En efecto, allí hay una intensa ocupación —sobre sedimentos en los que aparecieron poquíssimos restos islámicos—, que se extiende desde el siglo XV hasta el XVII. Esta zona quedó abandonada hasta finales del XIX.

Este período enigmático de ocupación urbana tan discontinua se reconsiderará después de haber interpretado los datos sedimentarios.

ESTUDIO COMPARATIVO DE SEDIMENTOS EN EL LLANO
DE INUNDACIÓN DEL JÚCAR

Para interpretar correctamente la columna sedimentaria de Alzira fue necesario estudiar una serie de muestras de «control» recogidas en el actual llano de inundación del Júcar. En efecto, las muestras exteriores no están modificadas o dominadas por procesos culturales, y por tanto pueden permitir un diagnóstico de las influencias culturales en la sedimentación del yacimiento. Además, las muestras de control del llano de inundación —carga del fondo del lecho y en suspensión de los márgenes— nos proporcionaría los criterios para interpretar los procesos de sedimentación fluvial presentes en la excavación de Alzira.

A tal fin se recogieron y estudiaron diez muestras, cuyos resultados se resumen en el cuadro I. El tamaño medio (Mz) de grano se representa en relación a la clasificación (σ) en la figura 3; de la misma forma se hizo con la clasificación respecto a la kurtosis (Kg), y de la fracción de arena con la asimetría (Ski), aunque dichos gráficos no se han reproducido.

CUADRO I

Parámetros de las muestras de control

Número	Arena/limo/arcilla %			σ	Mz (phi)	Ski	Kg	C. C. E. %	Colores Munsell
<i>Limos de inundación posteriores a 1941</i>									
25	67	25	8	2'1	3'8	0'53	1'72	38	7'5/10 YR 6'5/3'5
<i>Limos de inundación de 1864 y antigua superficie del llano de inundación (puente de Alberic)</i>									
31	48	38	14	2'8	4'6	0'38	1'21	25	7'5/10 YR 7'3
32	16	62	22	2'7	6'4	0'56	0'77	52	10 YR 8/3
<i>Facies de llano de inundación (aguas abajo de Alzira)</i>									
26	11	59	30	2'8	7'3	0'18	0'78	42	7'5 YR 7/4
28	71	21	8	1'6	3'6	0'39	2'30	43	7'5 YR 7/4
30	89	7	4	1'4	2'3	0'55	5'82	38	7'5 YR 6/4
27	54	21	25	3'5	5'5	0'64	0'63	40	7'5 YR 6'5/4'
29	38	40	22	3'2	6'1	0'32	0'75	30	7'5 YR 6'5/4
<i>Meandro abandonado (Alzira)</i>									
24	4	44	52	2'8	8'0	0'17	0'59	44	7'5/10 YR 7/3
22	2	43	55	2'6	8'8	-0'32	0'64	40	7'5 YR 7/3'5
23	25	49	26	2'5	5'8	0'56	0'67	43	7'5/10 YR 7/3

A continuación se describen brevemente las muestras de control y se comparan con los sedimentos de la excavación de Alzira de 1980:

a) El lecho del Júcar, a su paso por Alzira fue ampliado y profundizado en 1941, como medida de defensa ante las crecidas, de forma que el llano de inundación ha quedado a 7-8 m por encima del nivel ordinario del agua. Con posterioridad a estas obras se han depositado acarreos adosados a ambas márgenes, hasta un nivel relativo de 1'5-2 m. De ellos se tomaron muestras en un lugar situado entre el puente moderno de la carretera Valencia-Xàtiva y el puente de hierro de acceso a la ciudad de Alzira. Es una arena limosa (*sandy loam*), de color rosáceo, débilmente humificada, con estratificaciones delgadas, moderadamente bien clasificada, con una fuerte asimetría positiva, y donde había también polvo de carbón vegetal y conchas de *Melanopsis* (núm. 25). Comparando todos los parámetros, aparecieron estrechas similitudes con las muestras 18-20 de la excavación de Alzira (niveles 3 y 4), identificándose como estratificaciones fluviales de energía relativamente alta, interpretación que está en consonancia con la presencia —en ambos niveles— de estratificación planar cruzada de bajo ángulo y escasa potencia.

b) El llano de inundación del Júcar fue devastado en 1864 por la inundación más catastrófica registrada en los tiempos modernos. En numerosos lugares se acumularon más de un metro de aluviones arenosos sobre los campos cultivados (BOSCH, 1866). Esta acumulación de desbordamiento, ligada a un régimen de alta energía de transporte, se puede identificar en las orillas del Júcar, aguas abajo del puente de la carretera de Alberic-Pobla Llarga, y está formada por arena limo-arcillosa (*loam*), dispuesta desde láminas hasta estratificación masiva, de color marrón muy claro, leptocúrtica, con una moderada clasificación y restos de fragmentos de conchas (núm. 31). De nuevo aquí encontramos estrechas afinidades con los números 18-20 de Alzira, excepto en la ausencia allí de una intensa estratificación.

Por debajo de estos acarreos depositados por la gran riada de 1864, existen cerca de Alberic otros acumulados en régimen de baja energía. Son arcillas limoso-arenosas (*silt loam*) con manchas de oxidación, clasificación moderada y una asimetría fuertemente positiva (núm. 32). Estos depósitos no tienen correspondencia en la columna estratigráfica del yacimiento.

c) Aguas abajo de Alzira, y en la orilla derecha del Júcar, aparece una columna de sedimentos de 4-5 m de potencia.

Los 1'6 m superiores se parecen a los materiales del techo de la sección del llano de inundación descritos aguas abajo del puente existente en la carretera Alberic-Pobla Llarga, pero desde —1'6 a —3 m hay un complejo de capas alternantes de material grosero y fino, mostrando los groseros cierta estratificación cruzada. Ambas capas corresponden a carga de fondo bien clasificada, leptocúrtica, una de arena gruesa (núm. 30) y la otra areno-limosa (*sandy loam*) (núm. 28). Sólo esta última muestra guarda afinidades con la columna de Alzira (concretamente la núm. 19). La otra capa está formada por limos arenosos finos, con estratificación masiva y color rosáceo, modera-

damente clasificados y con conchas de *Melanopsis* (núm. 26); se trata de limos de inundación acumulados cerca del cauce, que muestran grandes semejanzas con el número 5 y afinidades más amplias con los números 1 a 4. Un suelo de llano de inundación débil y arenoso (núm. 27) está compuesto por arenas arcillo-limosas (*sandy clay loam*), de color claro, con una asimetría fuertemente positiva, y sus parámetros granulométricos no señalan parentesco con la columna de Alzira.

Finalmente, en la parte basal de la orilla del Júcar (de -3 a -4'5 m) hay limos arenoso-arcillosos (*loam*), de color rosáceo y de estratificación masiva (núm. 29), que corresponden a limos de inundación depositados cerca del lecho, con intercalaciones de lentejones de arena. Existen fuertes semejanzas con los números 6 a 9, 12, 15, 17 y 2 (sólo matriz) del yacimiento.

d) El último lugar de control lo situamos a orillas del meandro abandonado de Alzira (en su tramo S). Aquí la facies dominante es una arcilla limosa, de color marrón pálido, escasamente húmica, de estratificación masiva y moderadamente clasificada (núm. 24). Allí mismo se recogieron muestras de otras dos capas intermedias. Una es un lentejón de 7'5 cm de arcilla concoidal-limosa, de color rosáceo, con una estratificación moderada y asimetría negativa (núm. 22). La segunda corresponde a un lentejón de 10 a 15 centímetros de potencia, formado por limo arcilloso-arenoso (*silt loam*) laminoso, de color marrón pálido, moderadamente clasificado y con asimetría fuertemente positiva (núm. 23). Ninguna de estas facies presenta indicios de restos culturales. Mientras que las intercalaciones (núms. 22 y 23) no tienen correlación con el yacimiento, las arcillas-limos de aguas mansas (núm. 24) encuentran un fuerte paralelismo con los números 2 y 4, y posiblemente se podrían correlacionar con el suelo enterrado del número 12.

e) A continuación se señalan algunas características generales de las muestras de control recogidas en el llano de inundación y sus estrechas correlaciones con la excavación de Alzira. Las arenas están formadas principalmente por cuarzo, algunas areniscas cuarcíticas, de color rojizo o gris claro, por algunas calizas blancas y ocasionales concentraciones hematíticas dentro de la fracción 0'5-2 mm; los granos más gruesos oscilan de subredondeados a bien redondeados, y parte de los granos de arena comprendidos entre el tamaño más fino al medio, muestran finas películas de plasma de suelo rojizo. Ocasionalmente existen también granos de cuarzo hexagonal, con trazas de moscovita en la fracción inferior a 75 m μ . Los limos y arcillas en suspensión tienen un tono rojizo, y combinados con precipitaciones de carbonato cálcico casi actuales (que suponen el 40% del peso en la mayoría de las muestras) dan lugar a sedimentos de tamaño fino y medio de color rosáceo. Estas características identifican el área de procedencia de los sedimentos —suelos de *terra rossa* y depósitos de vertientes calcáreas de las cabeceras del Júcar y del Albaida—, transportados y depositados aquí por aguas sobresaturadas de bicarbonato cálcico.

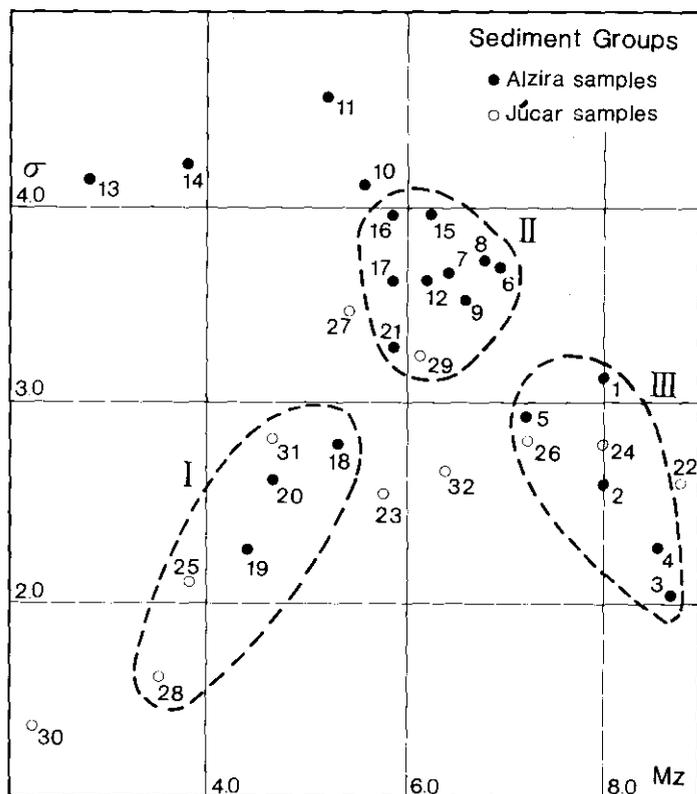


Figura 3.—Parámetros de tamaño medio del grano (Mz) y clasificación (σ) correspondientes a las muestras de la excavación de Alzira y a las recogidas en el llano de inundación del Júcar.

f) Finalmente, se pueden destacar ciertas muestras de la excavación de Alzira precisamente porque no hemos reconocido ejemplos análogos en el llano de inundación del Júcar. Todas estas muestras están muy mal clasificadas y corresponden al nivel residual de ocupación (7a) (núm. 10) en la parte superior del suelo de mortero del nivel arqueológico (7b), el mortero (6a) (número 13) y la base del mismo (5d) (núm. 14), así como a los dos tercios inferiores del relleno artificial del nivel arqueológico 5a (núm. 11). Dos depósitos obviamente culturales no se han incluido, el residuo del mortero no calcáreo del nivel 7a (núm. 9) —procedente de los sedimentos fluviales subyacentes (7b)— y la matriz fina de los restos de los antiguos cimientos en el nivel 2 (número 21), que evidentemente incluye un componente dominante de limos de inundación.

A modo de síntesis, las treinta y dos muestras se agrupan en tres tipos de facies fluviales típicas, más un grupo de sedimentos atípicos o artificiales. Estos tipos se han diferenciado de acuerdo con el tamaño mediano (Mz), clasificación (σ), contenido de arena, asimetría (Ski) y kurtosis (Kg):

Tipo I: Depósitos bien estratificados de canal o de desbordamiento acumulados en régimen de alta energía. Números 18-20, 25, 28 y 31.

Tipo II: Limos de inundación de las márgenes del lecho con estratificación masiva y depositados en régimen de energía intermedia. Números 6-9, 12, 15-17, 21 y 29.

Tipo III: Arcillas sedimentadas en régimen de energía baja y agua mansa. Números 1-5, 24 y 26.

Grupo mixto: Que integra los números 10, 11, 13, 14, 22, 23, 27, 30 y 32.

La coherencia de los grupos se comprobó mediante computadora, usando el programa de función discriminante SPSS (tal como lo aplicó BUTZER, 1981 a las «poblaciones» de sedimentos). El *test* corroboró que las veintitrés muestras de los tipos I, II y III estaban correctamente agrupadas, excepto una.

INTERPRETACIÓN GEO-ARQUEOLÓGICA DEL PERFIL DE ALZIRA

A partir de los datos empíricos y comparativos de que disponemos ahora, se pueden identificar facies específicas en los niveles arqueológicos, tal como se presentan en el cuadro II. En consecuencia, junto con la cronología deducida de la cerámica más la historia de la estructura que se pusieron de manifiesto en la excavación y que ya han sido analizadas, se puede interpretar de forma coherente el perfil de la excavación de Alzira (1980). Esta interpretación aparece en el cuadro III donde también se incorporan datos de la excavación de BAZZANA.

Un lentejón de arena fluvial de 25 cm y otro de limos de inundación de 20 cm aparecen sobre el primer nivel de ocupación del siglo XV, intercalados en la base de un momento de habitación más intenso, donde se halla presente cerámica de reflejo metálico de los siglos XVI o XVII. Dos lentejones posteriores de arcilla-limo y otro de arena, cada uno de 10 a 15 cm de potencia, descansan o se intercalan por encima de este nivel de ocupación, cuyo espesor es de un metro. Finalmente, un lentejón de arena de 10 a 15 cm, justo en la base del suelo del asentamiento de finales del siglo XIX, y por encima de los derrubios del horizonte de los siglos XVI-XVII. Los lentejones de inundación de fines del XV y principios del XVI se correlacionan evidentemente con el episodio (11) del cuadro III, mientras que los de ocupación de finales del siglo XVI y XVII estarían representados por el episodio (12) del cuadro III, y

CUADRO II

Identificación de facies en los niveles de la excavación de Alzira

Nivel 1 (sin muestra)	Restos antrópicos modernos.
Nivel 2 (núm. 21)	Restos antrópicos (reellenos de cimentación), con matriz de limos gruesos de inundación.
Niveles 3 y 4 (núms. 18 y 20)	Depósitos fluviales de orilla o márgenes de canal, de alta energía, en parte con estratificación cruzada y laminado en general, posibles parches de arena. El conjunto engloba derrubios antrópicos.
Nivel 5a (núms. 11 y 16)	Derrubios antrópicos (relleno de un aljibe), con matriz y limos groseros de inundación predominantes en la parte superior.
Niveles 5b y 5c (núms. 15 y 17)	Limos de inundación de margen de canal con capas masivas primarias estratificados en la parte superior, y que comprenden además derrubios antrópicos reutilizados.
Niveles 5d y 6a (núms. 13 y 14)	Suelos de mortero y base acondicionada.
Nivel 6b (núm. 12)	Limos de inundación de margen de canal, en capas masivas.
Nivel 7a (núm. 10)	Restos de ocupación sobre suelo acondicionado.
Nivel 7b (núm. 9)	Suelo de mortero con limos de inundación gruesos.
Niveles 7c y 8 (núms. 7 y 8)	Limos de inundación de margen de canal, parcialmente estratificados, intercalados con pequeños lentejones de arena de canal y con conchas acuáticas cerca de la base; incorpora algunos derrubios antrópicos reutilizados.
Nivel 9 (núm. 6)	Limos de inundación de márgenes de canal, en capas masivas, con concentraciones variables de derrubios culturales reutilizados. Los derrubios de la siguiente zanja (nivel 9b) son totalmente artificiales.
Niveles 10 y 11a (núm. 5)	Capas masivas de arcilla-limo de aguas mansas, con caracoles de agua dulce y restos antrópicos reutilizados dispersos.
Nivel 11b (núm. 1)	Relleno de inundación de la zanja que se excavó durante la construcción de la muralla de la ciudad, formada por arcilla-limo de aguas mansas mezclado con derrubios antrópicos y depósitos reutilizados del nivel 12.
Nivel 12 (núms. 3 y 4)	Superficie de llano de inundación formado por arcillas-limos depositados en aguas mansas, con capas masivas y caracoles de agua dulce; al final corresponden a un largo período de sedimentación lenta o interrumpida con desarrollo de un suelo hidromorfo (entisol).
Nivel 13 (núm. 2)	Arcillas-limos de aguas estancadas en capas masivas.

se relacionaría con las distintas inundaciones de los siglos XVII y XVIII. El sorprendente horizonte de inundación del siglo XIX —aparecido en la excavación de BAZZANA— se podría relacionar con el episodio (13) del cuadro III.

El repertorio histórico de las avenidas del Júcar en Alzira y de la cercana Carcaixent (BOSCH, 1866; FOGUÉS, 1931; ANÓNIMO, 1935-36; MARTÍ, 1960; OROVAL, 1974; CASEY, 1979) es muy numeroso. Desde 1300 hasta 1923 se han contabilizado más de ochenta años en los que se han registrado una o más inundaciones notables; de éstas, dieciocho fueron lo suficientemente caudalosas, como para inundar el centro de Alzira y Carcaixent y causar daños

CUADRO III

Historia del río Júcar y del poblamiento a partir del registro geo-arqueológico

-
1. Microambiente de aguas tranquilas y pantanosas junto al meandro abandonado del Júcar. El río se caracteriza por un régimen regular de crecidas con sedimentación escasa y sin avenidas violentas (niveles 12 y 13). Representa cinco siglos o más antes de 1021.
 2. Construcción de la muralla de la ciudad, con excavación de zanjas en el llano de inundación para los cimientos; el relleno incluye restos de asentamiento cercano (nivel 11b). Probablemente date del 1021 al 1050.
 3. Las arcillas y limos de inundación se depositan ahora de forma regular dentro de la muralla de la ciudad, pero no atestiguan inundaciones violentas. Poblamiento en las cercanías de la excavación (niveles 10 y 11). Mediados del siglo xi.
 4. Limos de desbordamiento de moderada energía empiezan a invadir la ciudad amurallada, lo que significa un aumento del pico de crecida y de las tasas de sedimentación. Poblamiento en las proximidades (nivel 9). Una zanja reciente, excavada a lo largo de la muralla, podría reflejar trabajos de reparación (nivel 9a). Mediados del siglo xi.
 5. Depósitos de canal y de orilla de alta energía penetran periódicamente en la ciudad amurallada, reflejando la existencia de inundaciones violentas y destructoras. Poblamiento en las cercanías (niveles 7c y 8). Finales del siglo xi.
 6. Construcción de un edificio en el lugar de la excavación, con una ocupación intensa (niveles 7a y 7b). Finales del siglo xi y principios del xii.
 7. Limos de desbordamiento de energía moderada cubren la superficie de habitación, abandonada ahora como resultado de las inundaciones (nivel 6b). Principios del siglo xii.
 8. Construcción importante de una casa (muro «A») y aljibe (niveles 5d, 6a). Mediados del siglo xii.
 9. Limos de desbordamiento de energía moderada cubren el piso de casas abandonadas, ya que las inundaciones reasumen y redistribuyen los restos de ocupación y derrumbamiento (niveles 5b y 5c). Entre finales del siglo xii y principios del xiv.
 10. Reocupación de la casa con remoción parcial de los escombros y excavación de un pozo (5a). Finales del siglo xiv.
 11. Una inundación o inundaciones catastróficas asolan la casa, que, en consecuencia, es abandonada (nivel 4). Probablemente padece una importante destrucción el interior de la ciudad amurallada. Siglo xv o principios del xvi.
 12. Inundación catastrófica, la mayor de las sufridas anterior o posteriormente (nivel 3). Finales del siglo xvi o principios del xvii.
 13. Reocupación del extremo occidental del recinto amurallado con restos de cimientos, que engloban limos de desbordamiento de energía moderada, casi contemporáneos, indicadores de inundación(es) destructora(s) (nivel 2). Siglo xix.
 14. Derribo de la casa a principios de la década de 1970.
-

considerables y, en ocasiones, muy importantes. Pero sólo tres niveles de la excavación de 1980 y seis en la dirigida por BAZZANA en 1979 documentan riadas importantes durante este período de algo más de seiscientos años. Ello nos sugiere que sólo las riadas más violentas han dejado constancia, y que algunos de los niveles pueden corresponder a dos o más avenidas.

Sólo existe documentación de cinco riadas altamente destructivas entre 1300 y 1600: la ocurrida en octubre de 1328 (SAINZ DE LA MAZA, 1981); la del 22 de octubre de 1406, que destruyó una zona extramuros de Alzira; la de 30 de noviembre de 1473, que asoló novecientas casas en Alzira; la de 1517

dañó seriamente varias villas del llano de inundación y zonas extramuros de Alzira, mientras que en la de 17 de noviembre de 1571 el río socavó la ermita situada junto al puente de San Gregorio. El registro arqueológico del suceso (11) (cuadro III) tanto en la excavación de Miralles como en la de Bazzana corresponde al siglo XVI, esto es, a las inundaciones de 1517, a la de 1571, o a ambas.

En 1632 el río creció más de diez metros sobre sus orillas causando daños comparables a los de 1517, mientras a fines de 1672 el Júcar desbordó once veces en tres meses.

Otras riadas posteriores que ocasionaron daños en los edificios públicos de Alzira fueron la de 4-5 de octubre de 1779, la del 14 de noviembre de 1805 (cuando se derrumbó el puente de San Agustín), la de 21 de octubre de 1843, el gran desastre de 4-5 de noviembre de 1864 y, entrado el siglo XX, la ocurrida el 30 de octubre de 1923.

El episodio (13) del cuadro III debe corresponder a la riada de 1864, mientras las inundaciones representadas por el episodio (12) probablemente correspondan a las de 1632 y 1672.

DEDUCCIONES GENERALES

La información geo-arqueológica de Alzira nos ofrece una valiosísima panorámica sobre la historia del Júcar desde los tiempos medievales:

a) Antes del siglo XI el régimen hidrológico del Júcar parece haber sido diferente al de épocas posteriores. Los picos de descarga de las crecidas eran más suaves y las inundaciones violentas eran casi inexistentes, al menos en el contexto urbano de Alzira.

b) A mediados del siglo XI tuvo lugar un cambio importante de régimen fluvial, de forma que los picos de crecida aumentaron sistemáticamente a partir del último cuarto del siglo XI con carácter destructivo. Estas grandes riadas afectaron a la ciudad islámica amurallada a lo largo del XII, y posiblemente en el XIII.

c) Sólo avenidas aisladas, pero altamente catastróficas, han dejado acumulaciones sedimentarias dentro del perímetro urbano: 1517 ó 1571, probablemente 1632 y 1672 y ciertamente la de 1864. La documentación geoarqueológica sugiere que las inundaciones de fines del siglo XI, de los siglos XVI y XVII no fueron menos destructivas que la de 1864. El reciente desastre de 20 de octubre de 1982 puede evaluarse contrastándolo con estos acontecimientos históricos.

d) El impacto destructivo de las reiteradas grandes riadas en la ciudad de Alzira, así como en las fértiles tierras agrícolas del llano de inundación del Júcar, se halla documentado en los archivos. En un momento que la pobla-

ción de otras ciudades del Reino de Valencia estaba aumentando o era estable (CASEY, 1979, pp. 10-14), Alzira perdió un 12'5% de sus efectivos demográficos entre 1510 y 1609 (GARCÍA CÁRCCEL, 1976; HALPERIN, 1980). La documentación geo-arqueológica muestra que esta parte de la ciudad amurallada fue abandonada tras el desastre de la riada de 1571 y quedó vacía hasta el siglo XIX. En el llano de inundación inmediato, unos diez núcleos fueron destruidos repetidamente y finalmente abandonados debido a sucesivas inundaciones que se produjeron entre 1517 y 1779 (ESCOLANO, 1610, pp. 907, 967, 974; CAVANILLES, 1795, pp. 196-198; MATEU, *in fieri*). De ellos hoy no queda ninguna huella, sus cimientos se hallan enterrados varios metros por acarreo fluvial posterior, como se ve, por ejemplo, en los 3 m superiores del corte analizado en la orilla derecha del Júcar aguas abajo de Alzira, o el metro de aluviones depositados sobre la llanura de inundación en 1864 cerca de Alberic.

e) Los documentos históricos sugieren la existencia de un cambio en la frecuencia de las avenidas. De 1740-1814 y 1833-1924, las riadas destructoras tuvieron una recurrencia superior a una por década. Antes estas avenidas tendían a estar más agrupadas, por ejemplo, 1318-1329, 1472-77, 1589-1632, 1683-90, 1709-1716. La conclusión es que hay una tendencia a distanciarse después de 1740, tendencia que continúa en el siglo XX.

Inmediatamente surge una cuestión. Las inundaciones del Júcar en Alzira, ¿son resultado de las anomalías climáticas o del impacto humano sobre la cuenca?

Ya en 1635, el jesuita Paulus de Racsas (documento firmado por su autor el 4 de mayo, Archivo Municipal de Alzira) atribuyó las inundaciones del río Júcar a la existencia de una llanura de inundación inestable (un río estrecho de bajo gradiente que aluvionaba activamente), combinada con las modificaciones humanas (la compartimentación del llano por obstáculos —como los azudes y las acequias—) que reducían el espacio natural inundable y obstruían el drenaje libre de los flujos convergentes, quedando los sedimentos atrapados en el cauce debido a los cañaverales. BOSCH (1866, p. 356) relacionó la deforestación progresiva de la cuenca vertiente con un aumento en la frecuencia y altura de las inundaciones del Júcar, pero también citó los impactos negativos de la infraestructura del riego.

El presente trabajo y la investigación de MATEU (1980) sobre el valle tributario del Magro sitúan el problema de las inundaciones en la Ribera del Júcar en una perspectiva más compleja.

a) La llanura de inundación arcillosa y mal drenada —anterior al año 1000 p. C.— fue creada por un río que transportaba principalmente arcillas y limos, que depositaba durante avenidas prolongadas pero con picos de descarga moderados. Esto supone un modelo diferente de precipitaciones, con

lluvias más frecuentes, pero de menor intensidad, o una cuenca boscosa que regularizaba el régimen hidrológico, o ambas cosas a la vez. La gran escasez de vestigios arqueológicos en el E de España, correspondientes al período 450-900 de nuestra era, sólo puede interpretarse sobre el supuesto de densidades demográficas muy bajas, tendencia que se interrumpe en 1021, al comenzar la época de taifas en tierras valencianas. Todo esto se encuentra plenamente confirmado por los estudios polínicos en la llanura costera de Castellón, concretamente en Torreblanca (MENÉNDEZ-FLORSCHÜTZ, 1961): en esta zona, las gramíneas, juncos y vegetación alterada se redujeron extraordinariamente entre los siglos II y XI, mientras progresaba la superficie de bosques de pinos y encinas. El paso a inundaciones más breves y violentas ocurrido en el siglo XI no se dio exclusivamente en Alzira. Algo semejante ocurre en el llano de inundación del río Turia, concretamente en el mismo subsuelo de la ciudad de Valencia (excavaciones de A. RIBERA y J. V. LERMA en la calle del Mar), donde arenas y gravas de avenida cubren un suelo hidromorfo oscuro de 50 a 80 cm —desarrollado sobre depósitos de orilla—, al que se superpone un nivel de intensa ocupación islámica. Por lo tanto, estos horizontes o niveles de inundación del siglo XI reflejarían una anomalía climática; lo importante es que el régimen de inundaciones del Júcar nunca volvería a su modelo originario de baja energía. Este cambio a largo plazo —hacia inundaciones intermedias o de alta energía— coincide además con la expansión regional de asentamientos humanos y con desforestaciones extensivas en la cuenca hidrográfica del Júcar-Albaida. La erosión de suelos está atestiguada por la presencia en la excavación de Alzira de granos de arena manchados de óxido, procedentes de los suelos rojos de la cuenca.

b) Durante los siglos XVI y XVII el río Magro, depositó de aluviones gruesos de 3 a 4 m de potencia en su lecho y progradó un amplio abanico aluvial de limos y arenas en su confluencia con el Júcar (MATEU, 1980). Estos aluviones incluyen ladrillos, tejas y cacharros intactos del siglo XI, así como fragmentos de cerámica de Manises de los siglos XVI y XVII. Estos residuos que se encuentran en el canal del Magro aguas abajo de Carlet sugieren un rápido aumento de la carga sólida como consecuencia de la catastrófica crecida de 1517 en que el Magro destruyó cien casas en esta población. El avance aguas abajo del abanico estranguló aún más la Ribera Alta, favoreciendo un activo aluvionamiento en los meandros y llano de inundación convexo situado entre Alberic y Alzira. Mientras los yacimientos y edificios medievales aguas arriba de la confluencia del Magro están cubiertos por aluviones recientes de 1 a 3 m de espesor, los asentamientos romanos aguas abajo no están cubiertos más que por débiles potencias de acarreo. Al estimular el aluvionamiento de la Ribera Alta, el abanico del Magro creó un ambiente altamente susceptible a los daños producidos por las avenidas, hecho que puede relacionarse con el mayor número de inundaciones catastróficas con posterioridad a 1740.

c) El marcado agrupamiento de las riadas destructivas entre 1300 y comienzos del siglo XVIII, así como los veintidós desbordamientos de un sólo año (1589-90), testifican las anomalías climáticas. Esto se ve corroborado por las observaciones modernas de que las inundaciones causadas por tormentas en la cuenca media del Júcar coincide normalmente con lluvias torrenciales y persistentes en las tierras costeras (ROSSELLÓ, 1972), coincidencia confirmada repetidamente por los documentos históricos y demostrada claramente en la catástrofe de 1864, según BOIX (1865) y BOSCH (1866). Una embestida climática está también demostrada por la concentración de años con violentas inundaciones en cinco episodios entre 1318 y 1716, no sólo en el Júcar, sino también en el llano de inundación del Turia. Tras 1740 las riadas presentan también agrupaciones de una cada cinco años o menos, en 1740-54, en 1773-1808, 1833-43, 1852-64, 1879-84, 1891-99 y 1906-24. Algunas de estas series de avenidas coinciden con grupos de inviernos anormalmente fríos o nivosos en el área valenciana, como es el caso de 1589-1629, 1785-1810 y 1878-91 (BUTZER-MATEU, en preparación), que reforzarían la hipótesis de anomalías climáticas.

Concluyendo, parece que la deforestación en la cuenca del Júcar durante el siglo XI, junto con la progradación del abanico aluvial del Magro durante los siglos XVI y XVII, conformaron una llanura de inundación cada vez más inestable y propensa a respuestas de gran variabilidad ante lluvias extremas. Además, el influjo directo —para los periodos de recurrencia de las grandes avenidas— fue producido por la frecuencia de situaciones climáticas aberrantes. La combinación de cambios en los aprovechamientos del suelo, cambios geomorfológicos y anomalías climáticas, proporcionan una completa explicación del comportamiento del río Júcar en Alzira durante el último milenio.

BIBLIOGRAFÍA

- ANÓNIMO (1935-36), FUJI, «Inundaciones, terremotos, pestes y otras calamidades que ha sufrido Alcira», *Xúcar* núm. 2, 3 y 4, sin paginar.
- BAZZANA, A. (1980), «Ceramiques mediévales II: Les poteries décorées; chronologie des productions mediévales», *Melanges de la Casa de Velázquez*, vol. 16, pp. 57-95.
- BAZZANA, A. *et al.* (1980), *Informe sobre el primer sondeo medieval en la ciudad de Alcira*, Memoria inédita presentada al Servicio de Investigación Prehistórica de la Diputación Provincial de Valencia.
- BOIX, V. (1865), *Memoria histórica de la inundación de la Ribera de Valencia en los días 4 y 5 de noviembre de 1864*, Valencia, La Opinión, 260 pp.
- BOSCH, M. (1866), *Memoria sobre la inundación del Júcar en 1864, presentada al Ministerio de Fomento*, Madrid, Imprenta Nacional, 424 pp.
- BUTZER, K. W. (1981), «Cave sediments, Upper Pleistocene stratigraphy and Mousterian facies in Cantabrian Spain», *Journal of Archaeological Science* núm. 8, pp. 133-183.
- CASEY, J. (1979), *The Kingdom of Valencia in the seventeenth Century*, Cambridge, UK, Cambridge University Press.
- CASTRILLO, R. (1969), «Alcira: apuntes para su historia medieval (siglos XI-XIII)», *Revista de la Universidad Complutense de Madrid*, vol. 18, pp. 47-60.
- CAVANILLES, A. J. (1795-97), *Observaciones sobre la Historia Natural, Geografía, Agricultura, Población y Frutos del Reyno de Valencia*, Madrid, Imprenta Real, 2 vols.
- ESCOLANO, G. (1610), *Décadas de la Historia de la Insigne y Coronada Ciudad y Reino de Valencia*, Ed. J. B. Perales, 2 vols.
- FOGUÉS, F. (1931), «Las inundaciones de la Ribera», *Anales del Centro de Cultura Valenciana*, vol. IV, núm. 10, pp. 232-250.
- FOLK, R. L. (1966), «A review of grain size parameters», *Sedimentology*, vol. 6, pp. 73-93.
- GARCÍA CÁRCCEL, R. (1976), «El censo de 1510 y la población valenciana de la primera mitad del siglo XVI», *Cuadernos de Geografía* núm. 18, pp. 49-66.
- HALPERIN DONGHI, T. (1980), *Un conflicto nacional: Moriscos y Cristianos Viejos en Valencia*, València, Institució Alfons el Magnànim.
- LINK, A. G. (1966), «Textural classification of sediments», *Sedimentology*, vol. 7, pp. 249-254.
- MARTÍ SORO, J. (1960), *Historia de Villanueva de Castellón*, Valencia, Imp. Nácher, 451 pp.
- MATEU, J. F. (1980), «El llano de inundación del Xúquer (País Valencià): geometría y repercusiones morfológicas y paisajísticas», *Cuadernos de Geografía* núm. 27, pp. 121-142.
- MENÉNDEZ, J.; FLORSCHÜTZ, F. (1961): «Contribución al conocimiento de la historia de la vegetación en España durante el Cuaternario», *Estudios Geológicos*, vol. XVII, pp. 83-99.
- OROVAL, V. (1974), *Inundaciones conocidas del término de Carcagente por desbordamiento del río Júcar*, texto inédito presentado por el autor al Ayuntamiento de dicha ciudad.
- PELUFO, V. (1934), «Topografía de Alcira árabe», *Anales del Centro de Cultura Valenciana*, vol. VII, pp. 21-30 y 85-93.
- ROSSELLÓ, V. M. (1972), «Los ríos Turia y Júcar en la génesis de la Albufera de Valencia», *Cuadernos de Geografía* núm. 11, pp. 7-25.
- SAIN DE LA MAZA (1981), «Nuevos datos sobre las riadas del Turia y Júcar en 1328», *Boletín de la Sociedad Castellonense de Cultura*, t. LVII, pp. 271-283.

