

**I COLOQUIO DE HISTORIA Y MEDIO FISICO**

**EL DISEÑO DE ESPACIOS IRRIGADOS  
EN AL-ANDALUS: UN ENUNCIADO  
DE PRINCIPIOS GENERALES**

Miguel Barceló

Instituto de Estudios Almerienses  
Departamento de Historia  
1.989



## EL DISEÑO DE ESPACIOS IRRIGADOS EN AL-ALDALUS: UN ENUNCIADO DE PRINCIPIOS GENERALES

Miguel Barceló

**“...lo fugitivo permanece y dura...”  
F. de Quevedo.**

### **Kulsi veggan. ala taben'emmet de waman**

**“Todo (lo que existe) duerme, excepto el rencor y el agua”  
Proverb. kabyli, Encyclop. Berbère IV, A 179. AMAN, p. 559.**

El trabajo de campo realizado a partir de 1.982 (M. Barceló *et alii*, 1.986; M. Barceló, 1.988; M. Barceló *et alii*, 1.988a; M. Barceló *et alii*, 1.988b; M. Barceló *et alii*, 1.990) se hubiera quedado en mera descripción reiterativa de una técnica -hallar, controlar y mover el agua hacia los campos de cultivo- sin la consideración rigurosa de que el espacio irrigado no tiene sólo una identidad tecnológica sino que es sobretudo una opción social. Es, claramente, el resultado de una decisión social que produce formas específicas del proceso de trabajo e impone también condiciones específicas de organización social. En este sentido, los espacios irrigados son artefactos (T.F. Glick, 1.988), el estudio de los cuales

XVI

puede proporcionar información de calidad sobre la distribución social del agua plasmada de alguna manera en el perímetro de riego (M. Barcelo et al, 1.988a; D Hart, 1.981). El discernimiento de esta información requiere un minucioso trabajo de campo que permita una adecuada comprensión del funcionamiento del sistema, de cómo ha sido producido y qué criterios han regido su producción. Sin embargo, en ningún caso la descripción obtenida contiene la explicación del diseño del perímetro de riego que sólo es finalmente comprensible a partir del conocimiento de la organización social que lo ha producido. Ello quiere decir pues, que la descripción técnica por perfecta que sea es siempre insuficiente para entender los espacios irrigados. La única explicación posible hay que buscarla en los campesinos que o bien han optado por una agricultura de regadío o bien la practican por decisión autoritaria de un estado que construye el trazado fundacional del perímetro de riego, como en la huerta de Murcia a raíz de la fundación de la ciudad en junio de 825 (A. Carmona, 1.989), o como en la India de la época pre-Mughal donde las iniciativas hidráulicas del *sultán* de Delhi son constantes (I.H. Sidique, 1.988). Tampoco la aridez del medio por extrema que sea puede por si sola explicar el diseño y producción de los espacios irrigados puesto que existen opciones sociales distintas a la agricultura irrigada como, por ejemplo, el pastoreo practicado por los Lamtūna, Masūfa y Gudāla en el extremo occidental del Sahara, estableciendo itinerarios y rutinas comerciales en torno al intercambio de sal por productos agrícolas con los campesinos de la sabana, siendo Awdagust el centro de esta compleja red (A. Mc Dougald, 1.983, 1.985; G. Dahl y A. Hjort, 1.976).

Desde esta perspectiva, la cuestión del "origen" de los espacios irrigados no tiene más sentido que el que le pueda dar la tradición colonial, espontáneamente sentida por gran parte de la historiografía, de atribuir a los romanos, en su supuesta misión civilizadora, toda la tecnología del agua. B.D, Shaw (1.982, 1.984) ha mostrado que las soluciones hidráulicas de las sociedades magrebies de época romana eran el resultado de prácticas indígenas.

Igualmente ha conseguido desvelar, mejor que nadie, que por debajo de la atribución a los romanos, desde por lo menos la administración colonial francesa, del desarrollo de espacios irrigados en el Magrib se escondía agazapada una noción idéntica a la de K. Wittfogel (1.957) que hace del estado el diseñador y constructor de los espacios irrigados. El fundamento de esta suposición es la premisa de que una agricultura irrigada a gran escala exige para su funcionamiento normal una forma de cooperación forzada sobre los campesinos y una organización política superior (B.D. Shaw, 1.984, p. 130). El estado, pues, sería el único agente social con capacidad de organizar perímetros de riego complejos que, por fuerza, tendrían rasgos uniformes, las marcas indelebles de su poderoso creador. Los espacios irrigados del Magrib, en efecto, presentan rasgos uniformes que son el resultado no de un esquema de desarrollo hidráulico organizado autoritariamente sino meramente, como observa B.D. Shaw (1.984, p. 129), de “a common response to a common set of problems and restrictions”. Tres son los factores que convergen en producir soluciones hidráulicas similares: las exigencias y límites impuestos por la topografía, la necesidad de asentamientos concentrados y la limitada tecnología para captar acuíferos escasos y erráticos. Todo esto, según B.D. Shaw (1.984, p. 129) puede crear la falsa impresión de que alguna vez, en el principio, existió un plan de desarrollo general de espacios hidráulicos que, naturalmente, sólo pudo ser romano dada la inexistencia de “estados” beréberes. Los campesinos beréberes habrían vivido en un medio árido y semi-árido sin que históricamente fueran capaces de hallar las soluciones hidráulicas adecuadas. La bondad política y tecnológica romana habría finalmente solucionado la cuestión. Esta es la cruda premisa escondida dentro este tipo de razonamiento. El estado romano vendría a ser una versión bondadosa, sedicentemente “europea”, del “despotismo oriental” creador de los grandes perímetros hidráulicos alimentados por los caudalosos ríos orientales. Las hipótesis de K. Wittfogel han sido refutadas incluso para la sociedad china que supuestamente era el caso modélico de estado despótico oriental (W. Eberhard, 1.965<sup>2</sup>).

XVIII

En todo caso fueron concebidas a partir de la observación de sistemas hidráulicos alimentados por inagotables y caudalosos acuíferos, los grandes ríos orientales. Los espacios hidráulicos magrebíes son sistemas “independientes y discontinuos” alimentados por acuíferos esporádicos o escasos (B.D. Shaw, 1.984, p. 130); son soluciones concebidas y desarrolladas localmente por, para llamarlas de algún modo, autoridades locales. Sólo la perspectiva colonial, confirmada por la impresión desorientadora que ofrece la fotografía aérea de los sistemas hidráulicos magrebíes desde el trabajo J. Baradez (1.957, 1959) sobre el limes de Numidia, pude proponer un “despotismo occidental”, romano, para explicar, como si fuera el resultado de un inmenso plan de desarrollo de espacios hidráulicos, la congruencia de las soluciones hidráulicas adoptadas localmente por los grupos campesinos. Como observa B.d. Shaw (1.984, p. 128) esta misma congruencia en la selección de los espacios hidráulicos y en su construcción, que parece obedecer a un plan, es prueba de su romanidad porque se asume que los africanos son incapaces de planificar y producir artefactos de irrigación homogéneos. Todo ésto es relevante para al-Andalus donde la perspectiva colonial es la de la misma historiografía española y donde, naturalmente, las soluciones hidráulicas campesinas son, a la vez, congruentes entre si y congruentes con las magrebíes.

El diseño técnico, por ejemplo, de Banyalbufar, en Mallorca (M.A. Carbonero, 1.984), de Guajar Faragüit, Granada (M. Barceló *et alii*, 1.990) y de Tíscar, Jaén (M. Barceló *et alii*, 1.988b) es homogéneo como homogéneo es también el diseño de los espacios irrigados a partir de qanāt (s) de la zona de *Qastil al-'uyūn* (Randa, Mallorca) y de Biniatró en la alta Serra de Tramuntana mallorquina.

B.D. Shaw (1.984) establece, también, la diferencia entre hidráulica consuntiva, destinada a abastecer ciudades, *villae*, *balnea*, etc, y la hidráulica productiva que hace posible la agricultura irrigada. Esta diferencia importante, como recuerda B. D. Sahw (1.984, p. 133) ya había sido advertida por J. Croignet (1.925) sin que

sus observaciones sobre el carácter estrictamente consuntivo, alimentario, dice él (p. 79), de las construcciones hidráulicas, pozos, aljibes y acueductos, asociados claramente a asentamientos romanos en Tunicia central, hayan sido tenidas en cuenta. P. Levay y J.L. Paillet (1.976, pl. 167) llegan a calificar de “gaspillage en eau” - derroche de agua. el hidraulismo romano en el Magrib cuyas unidades son el resultado de proyectos del ejército imperial no diseñados para promover la agricultura local sino únicamente para satisfacer prioridades de bienestar colonial como termas, fuentes públicas, etc (M. Barceló, 1.986, p. 19; E. Fentress, 1.979). En las ocasiones en que la ingeniería romana se aplicó a reproducir con mejor y más sólida arquitectura los simples y bien concebidos esquemas hidráulicos indígenas, que revelaban una perfecta comprensión del entorno, como las presas para recoger el agua de escorrentía, por ejemplo, en los estrechos *wādī(s)*, el resultado era inequívocamente, como dice B.D. Shaw (1.984, p. 151-155), un “magnífico fracaso”. El ejemplo de las presas romanas de Tripolitania es iluminador. No es seguro que los ingenieros romanos comprendieran que las sencillas presas indígenas tenían por objetivo la formación de terrazas, pero en cualquier caso la construcción de presas sólidas y fijas introducían un factor adverso al régimen hidráulico de los *wādī(s)*. Una estructura fija tiende a exacerbar la propensión de los *wādī(s)*, a dibujar meandros con la consiguiente, imprevista y definitiva inutilidad de la sólida presa romana. Alternativamente, las esporádicas, pero inevitables y tumultuosas, avenidas de las torreteras destruirán las presas. Magníficos fracasos, les llama B.D. Shaw (1.984, p. 154-155). La existencia de una compleja hidráulica indígena, preromana, de quizá tres o cuatro mil años de antigüedad, en Libia, ha sido identificada y estudiada minuciosamente por el equipo que lleva a cabo el proyecto “The UNESCO Libyan Valleys Survey”, publicado, desde 1.982, en *Libyan Studies* (G.W.V. Barker y G.D.B. Jones, 1.982, p. 12; 1.983, p. 54). Ciertamente, los indígenas paleoberéberes no aguardaron a los romanos para aprender a sobrevivir en un medio duramente árido creando una tecnología del agua, a la vez

XX

compleja y flexible (R.I Lawless, 1.972), A mayor comprensión de los espacios irrigados, resultado del trabajo de campo, menos romanidad se encuentra y más soluciones técnicas de los campesinos locales. En un reciente trabajo, L. Cara Barrionuevo (1.988, 1.989) muestra que los aljibes del desierto almeriense, cuya construcción se atribuía a los romanos (A. Gil, 1.983), son de época nazarí y forman parte de una complicada red de itinerarios de transhumancia ganadera.

Los espacios irrigados no son nunca rudimentarios. Son, al contrario, el resultado de un diseño inicial que exige una justa comprensión no sólo del entorno sino también de los objetivos agrícolas del grupo campesino constructor del espacio. En este sentido, son pertinentes las observaciones críticas de J.F. Mateu (1.989, pp. 168-169) a la diferenciación sugerida por P. Guichard y A. Bazzana (1.981), en el al-Andalus, entre perímetros irrigados rudimentarios y elementales, producidos por los campesinos, y los sistemas presumiblemente complejos, alimentados por ríos, cuyo diseño es concebido por una autoridad política o administrativa. No hay diferencia cualitativa entre el espacio irrigado de Beniatró, Los Banū Itrūm beréberes, de la Serra de Tramuntana mallorquina y una huerta cualquiera, alimentada por acequias derivadas de río. Rigen, inflexibles, los mismos principios, que han debido, primeramente, ser advertidos y después seguidos. La diferencia de tamaño no debe inducir a pensar que se trata de regímenes hidráulicos técnicamente distintos. La compleja organización hidráulica de los ríos Gis y Nkur es obra de la tribu de los Ayt Waryagar, del Rif, que sigue una rigurosa ordenación por clanes y linajes y que ha sido establecida por consenso tribal sin una específica autoridad política o administrativa (D.M. Hart. 1.976).

También, como ya hice en otra parte (M. Barceló *et alii*, 1.986, p. 10), conviene preguntarse que tipo de conocimiento se adquiriría de saber con certeza si las huertas de Valencia, Orihuela o Lorca, eran de construcción romana. Saber ésto es bien poca cosa si no va acompañado de otros conocimientos como, por ejemplo, el



estado en que los árabes y beréberes las encontraron, las adiciones y modificaciones que hicieron, el sentido preciso de estos cambios, los objetivos diferentes o similares en la organización de la producción, la selección de los productos, la forma diferente o similar de organizar el proceso de trabajo -no es lo mismo el trabajo esclavo que el trabajo de grupos campesinos que autónomamente deciden la producción. Tal como tradicionalmente se ha planteado la cuestión de los "orígenes" es incapaz de producir auténticos conocimientos y, en cambio, sólo sirve para satisfacer chovinismos inconfesables.

XXI

Hay, sin embargo, una cuestión cuyo planteamiento generaría conocimientos históricos de importancia: la transferencia a otra sociedad por conquista y dominación de las unidades técnicas hidráulicas. En el caso de al-Andalus, una vez caracterizado el hidraulismo andalusí, la evidencia tanto documental como arqueológica es abundante y habría de proporcionar información precisa de como la sociedad feudal acepta, modifica o destruye los espacios irrigados, como determina su tamaño reducido y su función subsidiaria dentro del conjunto de la producción agrícola (M. Barceló et al 1.988a, p. 243) y de por qué adopta en cada caso específico una de estas alternativas. Incluso en algunos casos los feudales crean espacios irrigados como los alimentados por la acequia real del Júcar, construída probablemente entre 1.258 y 1269 por iniciativa de Jaume I (M. Gual Camarena, 1.979) y cuyos rasgos diferenciales respecto a los pequeños espacios irrigados creados por grupos campesinos fueron justamente advertidos por A. Bazzana y P. Guichard (1.981). Incluso algunos monasterios, como el de Santa Cruz de La Seros, en Huesca, amplían el espacio irrigado de Alborge, creado por los andalusíes, para comercializar el agua (M.J. Sáchez Usón, 1.984). Templarios y Sanjuanistas en el valle del Cinca intentan mantener y gestionar espacios irrigados andalusíes (F. Castillo Cortada, 1.979). Junto a estas opciones de conservación, ampliación y en algún caso, creación de espacios irrigados (M. Barceló et ail 1.988a, pp. 79-80), pueden constatarse opciones destructivas en favor de una agricultura cerealítica de secano o de la ganadería

XXII

comercial transhumante (A. Humbert, 1.979, 1.980; M. Rodríguez Llopis, 1986, pp. 57-58 y 128-200; M. Barceló et ail 1.988a, pp. 239. 241). Pero sobretodo, hay un deterioro involuntario, que puede llegar a la extinción, de los espacios hidráulicos andalusíes en manos de feudales. La continuidad es de la unidad tecnológica -la red hidráulica- y no de la unidad social que la mantiene y gestiona. Inevitablemnte, la unidad social conquistadora introducirá cambios sustanciales en la organización del proceso de trabajo, de la selección de los cultivos y de los objetivos y ritmo de la producción. Los cambios introducidos pueden eventualmente resultar cualitativamente adversos a la estabilidad y pervivencia de la unidad tecnológica. En otro lugar (M. Barceló et ail 1.988a, p. 79) ya mencioné el caso de la principal acequia de abastecimiento a Palma de Mallorca en el siglo XIV, estudiado por R. Fontanals (1.984), el sistema distributivo de la cual llegó a la inoperancia debido a las concesiones de derechos de agua, plasmados en derivaciones del curso, que hacían los reyes, propietarios del agua, "ignorando o infringiendo las normas por ellos mismos dictadas" (R. Fontanals, 1984, p. 76).

Este deterioro es, en la mayoría de los casos, el resultado, imprevisto por los feudales conquistadores, de la dificultad de conciliar, por una parte, la exigencia de renta con los procesos de trabajo decididos con un grado de autonomía campesina que precisamente la renta limita y progresivamente recorta hasta pretender su extinción; por otra parte, es también difícil de conciliar el control político exterior al grupo campesino, cuya expresión y, a la vez, fundamento es la renta, con la organización política y administrativa que rige la distribución social del agua entre los campesinos regantes. Se produce así una yuxtaposición abrasiva entre la unidad tecnológica conquistada, y cuya creación se hizo a partir de unas pautas sociales distintas a las del conquistador, y la sociedad conquistadora. El estudio de la aceptación, modificación o ruina de los espacios hidráulicos andalusíes por parte de la sociedad feudal debe tener en cuenta esta tensión fundamental. De no hacerlo el estudio quedará reducido a una mera descripción técnica sin ningún poder

explicativo, ocultando el conflicto social que se esconde por debajo de la aparente continuidad del sistema hidráulico que es y no es el mismo.

Las dificultades para identificar y estudiar la posible hidráulica indígena pre-romana, que permitiría valorar adecuadamente la hidráulica colonial romana y de rebote, la andalusí con respecto a la romana, son, naturalmente, enormes. A las escasas evidencias ha de añadirse el hecho de que, salvo contadas excepciones (R.W. Chapman, 1.978; A. Gilman Guillén y J.B. Thomes, 1.985), ni los prehistoriadores ni los historiadores de Roma muestran interés por el hidraulismo indígena ni parece tampoco que su práctica arqueológica e historiográfica sea la adecuada para proceder a esta identificación y estudio. Un proyecto como el "UNESCO Libyan Valleys Survey" es impensable, hoy, en este país, tanto en su organización conceptual como técnica.

XXIII

La investigación arqueológica sobre el hidraulismo andalusí, cuyos espacios son todavía identificables y pueden aún, en general, ser estudiados, obligará a producir un complejo conceptual no sólo apto para entenderlo sino para explicar la especificidad histórica de las opciones hidráulicas de los grupos campesinos. El impulso pionero de R.f. Glick (1.970, 1.979) ha permitido un planteamiento más complejo y más informado del que se podía esperar de la historiografía española. En 1.981, A. Bazzana y P. Guichard propusieron formalmente la existencia de una hidráulica campesina andalusí de identidad parecida a la magrebí beréber (1.981 pp. 126-130) creada por comunidades "presque segmentaires"; una hidráulica claramente diferenciada de la de las grandes huertas. Esta identificación, grávida de posibilidades de adquirir conocimientos de calidad, había sido posible a partir de la hipótesis de las tempranas inmigraciones beréberes a *Sharq al-Andalus* formulada con fuerza y precisión en 1.973, 1.977 y 1.980. Pero el trabajo de campo para establecer y entender las pautas de creación de espacios irrigados, asociados a los núcleos de residencia, está solamente empezando. Los estados de la cuestión recientes (A. Bazzana,

1.986, M. Barceló *et alii*, 1.986; A. Bazzana, P. Guichard y Y. Montmessin, 1.987) revelan justamente que la discusión a partir de textos literarios está agotada, aunque aparezcan textos nuevos, y que el simple inventario de unidades hidráulicas, *qanāt(s)*, norias, molinos, acequias, azudes, etc. no conduce a la comprensión de los sistemas. Sin los campesinos que los producen no hay comprensión histórica posible. Lo curioso es que cierta historiografía académica -y también ciertos arqueólogos- parecen pretender reducir las unidades hidráulicas a artefactos tecnológicos que tienen sentido por sí mismos, prescindiendo de los campesinos. Es seguramente una forma de evitarse problemas conceptuales y no hallar explicaciones a las opciones sociales y a la organización específicamente diversa de los procesos de trabajo campesino. De hecho es una manera de contribuir, a través de un trabajo técnico que puede ser minucioso y complejo, a la irracionalidad. Esta investigación arqueológica será forzosamente variada, pero los principios que rigen la hidráulica andalusí han de ser el marco conceptual de la estrategia investigadora.

El abanico de esta variedad es amplio; desde los complejos sistemas de terrazas irrigadas con fuerte pendiente de Banyalbufar, Mallorca (M.A. Carbonero, 1.984), de Guajar Faragüit, Granada (M. Barceló *et alii*, 1.990), de Tíscar, Jaén (M. Barceló *et alii*, 1.988b, a los más, aparentemente, sencillos de Castellitx, Aubenya y Biniatró, en Mallorca (M. Barceló *et alii*, 1.988c; 1.990), a los diseños de sistemas de regulación de amplias zonas fluviales, como la del río Guadalfeo, en Granada del que da sumaria noticia E. Vandoorme (1.986), y a la caracterización física de los espacios irrigados a partir de azudes en el País Valenciá realizada perfectamente por J.F. Mateu (1.989). Por otra parte, he de confesar mi perplejidad ante el trabajo de K.W. Butzer *et alii* (1.985) sobre los "agrosistemas irrigados del este de España" que explícitamente vuelve a interrogarse sobre los "orígenes romanos o islámicos". No entiendo lo que es un "agrosistema", que, sin procesos de trabajo campesinos propiamente descritos y discutidos, parece ser el resultado de una espesa sopa cultural de imposible estratigrafía, un voraz

milagro expansionista regido por un código meramente técnico cuyas pulsiones no tienen explicación precisa.

Por otra parte, el artículo de E. Manzano (1.986) sobre "el regadío en el al-Andalus: problemas en torno a su estudio" es un buen ejemplo de la irrelevancia a la que puede conducir un trabajo exclusivamente de gabinete sobre los espacios irrigados, sin ningún trabajo de campo, y manejando, inadecuadamente además, los textos literarios. El contraste con el siempre perceptivo, y conceptualmente complejo trabajo de gabinete de T.F. Glick (1.988) es impresionante. Sólo queda, pues esperar que, como dice J.F. Mateu (1.989, p. 165), se trate de un "vivo debate" sería, sin embargo, deseable que además de vivo, fuera informado y complejo.

XXV

\*\*\*\*\*

El trabajo de campo realizado desde 1.982 ha permitido identificar y formalizar una serie de principios generales que rigen la creación y el mantenimiento estable de los espacios hidráulicos. Todo sistema hidráulico, cualquiera que sea su grado de complejidad, ha sido concebido y diseñado en su estructura fundamental desde el principio. No hay, pues, en rigor, sistemas hidráulicos rudimentarios. La estructura fundamental de un sistema hidráulico es el resultado de un diseño que, a partir de la exigencia de la gravedad como hecho fundacional de toda hidráulica, articula el punto de captación de agua, el trazado y pendiente de los canales de derivación, la localización de las albercas de regulación y la previsión del emplazamiento, de haberlos, de los molinos. Este diseño prevé, también, las posibles, si las hubiere, direcciones de crecimiento, determinado este último por el caudal del agua y las condiciones del relieve que deben facilitar pendientes favorables al movimiento del agua. A lo sumo, pues, la estructura inicial puede robustecerse, pero el sentido de esta ampliación, será siempre una adición, discernible, a esta estructura inicial. Por tanto, la correcta identificación y análisis de la estructura fundamental del diseño inicial permite identificar las etapas de creci-

miento de un sistema dado, con la consiguiente posibilidad de evaluar su rendimiento agrícola y su carga poblacional. En Guajar Fara-güit (Los Guájares, Granada) se ha podido relacionar de manera satisfactoria el número estimado de habitantes de la antigua alquería fortificada andalusí (El Castillejo) con el espacio cultivado -unas 3.05 ha. que son la adición de dos espacios hidráulicos y un espacio de secano de 4'2 Ha. (M. Barceló *et alii*, 1.990)- en un primer momento de la colonización del valle.

Todo espacio irrigado está delimitado, para su eventual crecimiento, por la línea de rigidez trazada por la acequia principal de la cual se deriva toda el agua de riego. El sistema sólo puede crecer, pues, atendiendo a la necesidad de pendientes favorables para la circulación por gravedad del agua, de forma parabólica, reduciéndose cada vez más las posibilidades de espacio irrigado. Siempre, cualquier pendiente llegará al fondo del valle por barrancos que puedan ser los posibles itinerarios forzosamente aferrados, como una piel acuosa, a las curvas de nivel. Y aunque el caudal captado fuera inagotable y por suaves que fueran las pendientes que mueven el agua, se llegaría siempre, inevitablemente, a una progresiva disminución de las posibilidades de crear espacio irrigado y a una eventual inmovilización del agua. Naturalmente, este esquema en la realidad no se produce nunca porque los sistemas hidráulicos son finitos y la inmensa mayoría muy reducidos. Por otra parte, cuando mayor es la pendiente -y, en general, se buscan las pendientes fuertes, siempre que los acuíferos captados lo permitan, para asegurar la energía gravitacional que permita el movimiento del agua- más parabólica y limitada es la posibilidad de crecimiento, En la figura 1 puede verse en efecto, que las mejores, sino las únicas que tengan realmente sentido social, posibilidades de ampliar el perímetro de riego, fijado rigurosamente por la línea de rigidez, consisten en hallar nuevos acuíferos por encima de la misma, o, en contados casos puesto que normalmente el espacio cultivable es negligible con respecto a la inversión de trabajo social- por debajo de ella.

Poder discernir, en un sistema hidráulico complejo, el diseño inicial y las posteriores áreas de crecimiento implica tener acceso a la posibilidad de evaluar la estimación que los constructores hicieron, acertada o erróneamente, del espacio agrícola necesario para su subsistencia. La discusión sobre esta estimación necesariamente debe incluir si ésta era el resultado de la posibilidad de decidir autónomamente -y esta estimación es fundamental ya que comporta no sólo decisiones acerca del tamaño del espacio agrícola construido sino sobre la selección de la producción y la calidad del proceso de trabajo, entendiendo por calidad, a la vez, la cuantía de la energía humana invertida y el nivel tecnológico, y, por tanto, comunitariamente intelectual, necesario para poder realizar la estimación inicial- o bien, incluía una consideración sobre la demanda de renta por un poder estatal o feudal -necesariamente, pues, exterior a las decisiones campesinas- que, forzosamente, introducía una dimensión deformadora tanto sobre el tamaño real del grupo campesino como sobre las estimaciones de producción y el proceso de trabajo necesario para alcanzarla.

XXVII

Una ampliación extensa del espacio supone necesariamente la elevación de la línea de rigidez del sistema determinada por la acequia principal de distribución (ver Fig. 1). Y ello, a su vez, implica la captación de nuevos acuíferos, lo cual no siempre es posible. En un sentido estricto, un espacio hidráulico es un artefacto de límites fijos y muy poco flexibles a pesar de las pequeñas áreas de circulación difusa del agua. Esta rigidez es el fundamento de una serie de rasgos sociales bien característicos. La "naturaleza ultraestable", como la llama T.F. Glick (1.988), de los sistemas hidráulicos es uno de estos rasgos. Esta estabilidad no sólo afecta a las instituciones hidráulicas -la formalización de la distribución social del agua-, como parece creer T.F. Glick (1.988), sino a la misma unidad tecnológica diseñada en el espacio. Hay ejemplos extremos de esta estabilidad. Las galerías captantes -no *qanāt* (s)- de Palestina, todavía en uso muchas de ellas, fueron construidas, al menos en su diseño original, entre los siglos IX y VIII a.C. (Z.D. Ron, 1.985, 1.986). Y en

Oman hay *qanāt* (s)- el nombre local es *Falaj*- y esquemas hidráulicos cuyo diseño se remonta a los primeros Aqueménidas (J. Wilkinson, 1.977, p. 85). Saber ésto ofrece la posibilidad de advertir, por debajo de una infraestructura hidráulica -la arquitectura de las acequias, de las albercas, etc.- de materiales recientes, un diseño antiguo, quizá milenario. En rigor, esta naturaleza estable de sistemas físicamente frágiles se basa, como ya señalé antes, en la invariabilidad de los puntos de captación del agua y el trazado y pendiente de los canales de derivación, la localización de las albercas, etc.; en suma, en la invariabilidad del diseño hidráulico inicial. El espacio hidráulico sólo admite la destrucción.

La rigidez del espacio hidráulico y la escasas y normalmente difíciles, posibilidades de ampliaciones serias condicionan estrategias específicas de asentamiento y también imponen soluciones sociales al crecimiento poblacional. La fisión o segmentación parece ser la solución más eficiente. Si el espacio hidráulico no puede crecer, si es inflexible, la población sobrante debe emigrar. E.A. Hammel y N. Howell (1.987, p. 146) formulan el principio con ejemplar sencillez: "if there is not enough to eat, some people go off to find more, and they may or may not come back". También señalan que la alternativa que supone la fisión o segmentación tiende a generar el desarrollo de símbolos culturales que permitan el reconocimiento de los grupos y la posibilidad de nuevas fusiones, reincorporaciones y eventuales nuevas fisiones. Los sistemas genealógicos, que permiten establecer derechos diferenciales sobre los recursos de otros grupos, son las formas culturales adecuadas para organizar la alternativa segmentaria (pp. 146-147).

Hace ya muchos años J. Caro Baroja (1.957, p. 146) observó durante su trabajo de antropólogo colonial, hoy convenientemente silenciado, en el área de la tribu Gumára, que la densidad de los sistemas de linaje es inversamente proporcional a la densidad de la población. En principio parece paradójico, pero D.M. Hart (1.976, 1.981, 1.984) sostiene que se trata de un rasgo cultural de todos, salvo alguna específica excepción, los complejos sistemas clánicos



("lineage systems") y tribales del Magrib y del medio Oriente. También D.M. Hart (1.976, 1.981, 1.984) ha sido el primero en advertir la discontinuidad espacial de los asentamientos tribales y clánicos y la reduplicación del nombre. La segmentación crea identidades geneológicas con intersticios espaciales. Tanto en el Magrib, donde lo observó D.M. Hart, como en el al-Andalus, el fenómeno es bien perceptible. Pero, en al-Andalus, el fenómeno resulta, hoy por hoy, de difícil datación y de difícil fijación en sus posibles fases. No obstante, la conexión entre la segmentación y la rigidez de espacio hidráulico me parece clara. Igualmente la organización del espacio campesino en el Magrib, como seguramente en al-Andalus, se formaliza a través de la genealogía, tanto en el Rif, donde R. Jamous (1.981) describe cómo la organización social de los Iqar 'iyen es la formalización rigurosa del espacio agrícola. D.M. Hart describe con mayor minuciosidad este mismo fenómeno entre los rifeños Ait Waryaghar (1.976) y entre los Ait' Atta del sur de Marruecos (1.981); y anteriormente J. Berque (1.955) ya había estudiado la "orquestración parcelaria" del territorio formalizada por la genealogía entre los Seksawa. Igualmente nítida es la conexión entre la organización social tribal y clánica y los procedimientos distributivos del agua. Ya fue advertida por el coronel E. Blanco Izaga (1.939), administrador colonial y, probablemente, el antropólogo español más perceptivo, en su estudio sobre la irrigación de la llanura de al-Husaima. De hecho, E. Blanco Izaga (1.939, pp. 106-108); D.M. Hart, 1.981, p. 113) llega a hablar de un sistema de irrigación segmentario aunque no use exactamente esta expresión.

La alternativa segmentaria, tanto en al-Andalus como en el Magrib, produce una morfología específica de asentamientos campesinos que, si bien la investigación antropológica e histórica ha sabido identificar y estudiar en el Magrib (J. Berque, 1.955; D. M. Hart, 1.976, 1.981, 1.984; R. Jamous, 1.981), todavía es una cuestión, para al-Andalus, planteada confusamente a pesar de los esfuerzos precisos y rigurosos de P. Guichard y A. Bazzana (1.980, 1983, 1988). La posible razón, aparte de las reticencias previsibles y

XXX

enconadas de la historiografía española que siente amenazada su hegemonía interpretativa y expuesta su irrelevancia, hay que buscarla, quizá, en el hecho de que la investigación arqueológica haya estado exclusivamente centrada en los yacimientos más evidentes, los *huṣūn*, y, en cambio, su asociación con los espacios hidráulicos e, incluso, con los de secano, no hay sido objeto de investigación.

Esta inconexión en la estrategia investigadora cabe reconocer que la arqueología hidráulica y de los campos de cultivo es más elusiva y difícil que la de estructuras arquitectónicas y que está, además, en sus comienzos- puede llevar, y más si va acompañada del olvido de la investigación sobre asentamientos campesinos del Magrib, a proponer como históricamente excepcional una organización del espacio campesino que tenga en los *huṣūn* el elemento central de esta organización. M. Ación (1.989), que ha hecho recientemente (1.984a; 1.984b; 1987) observaciones de gran calidad intelectual sobre el sentido de las revueltas de los *muwallad* en época emiral que, por primera vez, tiene sentido, y sobre la complejidad estructural de la formación de la sociedad andalusí con el componente indígena feudalizante, parece proponer la excepcionalidad de un "país de *huṣūn*".

Ahora bien, las alquerías campesinas fortificadas son, en el Magrib, una solución residencial generalizada y muy bien descrita por la investigación antropológica. La pauta de los asentamientos es siempre fundamentalmente la misma. El espacio hidráulico creado mediante la construcción de terrazas, que modifican las pendientes naturales y que son, por decirlo así, la energía que asegura el transporte del agua, determina la instalación de la zona de residencia, la alquería, que siempre está situada justo por encima de la línea de rigidez del sistema hidráulico, o sea por encima de la acequia principal de distribución. La razón de este emplazamiento, es sencillamente, no interferir en el desarrollo y fluidez del sistema hidráulico. Los Ait 'Atta, del sur de Marruecos, llaman a esta zona de residencia *amardul* y es también donde está situada la era. En todo el conjunto hidráulico, donde los clanes tienen los mismos, pero

desiguales, derechos, de acuerdo con su original tamaño poblacional, rige el principio de que los derechos de los campesinos van “desde el pez hasta los muflones” (*zig isilman ar udaden*) (D.M. Hart, 1.981, p. 107) Entre los Iqar’iyen, en el Rif, las construcciones residenciales, dispersas, “son érigées en forteresses pour décourager toute attaque d’un ennemi éventuel” (R. Jamous, 1.981, p. 41). Las alquerías fortificadas son una constante en el Magrib y su arquitectura no supone la existencia de una clase militar segregada que extorsiona de alguna manera renta campesina. Además, las alquerías fortificadas beréberes están documentadas, por lo menos, desde el siglo III d.C. Los numerosos *gsur* identificados y estudiados en los valles libios y que son claramente casas campesinas fortificadas, situadas en lugares elevados justo por encima de los espacios irrigados por aguas de escorrentía, representan “the architectural expresión of a specific group identity”, según G.D.B. Jones y G. W.W. Barker (1.983, p. 43) y, lejos de ser la prueba de la existencia de un grupo militar dominante son “an internal response to increasing competition for agricultural resources, culminating in the most favoured locations With rows of *gsur* only a few hundred metres from their neighbours, farming increasingly small segments of wadi -down to 10 hectares in places” (G. W.W. Barker y G.D.B. Jones, 1.982, p. 21.) Igualmente, R. I. Lawless (1.972, pp. 116-117) documenta el mismo fenómeno constructivo en las alquerías de Marruecos oriental y Argelia occidental en el siglo III d.C. sin que ello signifique la existencia de grupos militares depredadores de renta campesina. J.C. Echalié (1.973), a lo largo de tres campañas arqueológicas en Tuat y en el territorio de los Guarara, localizó más de trecientas fortalezas “ou villages fortifiés en ruines”. El inventario no es, naturalmente, exhaustivo. Fueron construidas a partir del siglo X hasta, por lo menos, el siglo XVI. Su naturaleza campesina es incostestable. Allí también se encontró la figuración rupestre de jardines, los espacios hidráulicos más concentrados. Sorprende, pues, que los excavadores de El Castillejo de Guajar Faräüt consideren que la fortificación de la alquería es una prueba de la existencia

de un grupo militar que expropiara, de una manera no precisada, renta campesina. (P. Cressier *et alii*, 1.987).

XXXII Esta específica pauta de organización del espacio de residencia, asociado y yuxtapuesto al espacio hidráulico en terrazas, no es una exigencia del aterrazamiento. Es una solución magrebí y andalusí; local pues. Los diseños, complejos y enormes, de terrazas, irrigadas de los Andes centrales, de Perú y de México comportan idénticas características que los esquemas magrebíes y andalusíes por lo que hace a su forma de construirlos (ver figura 2), de abajo a arriba, a la perdurabilidad del diseño constructivo, y, en fin, a la enorme inversión de trabajo inicial que, en palabras de G.C. Wilken (1.987 p. 262) es, en rigor, una forma de ahorrar trabajo -"When the investment medium is labor itself, labor may be expended to save labor"- (E. Swason, 1.955; I. Schjellerup, 1.985; D. Guillet, 1.987).

Esta pauta de asentamiento -residencia y espacio hidráulico es el resultado de opciones locales magrebíes y andalusíes y sólo explicables socialmente a partir de la alternativa segmentaria. Convendría, en este sentido, conducir la investigación arqueológica a comprobar cómo esta pauta y la tecnología que comporta se difunde en al-Andalus y es aceptada por grupos campesinos indígenas, no árabes y no bereberes. También sería interesante poder establecer que tipos de síntesis, entre procedimientos tecnológicos distintos, se produjeron y cuando. Esta síntesis debería incluir la adopción de productos agrícolas de indudable origen oriental o magrebí (A.M. Watson, 1.983) y la consideración de que la difusión y la síntesis es el resultado de la difusión de los procesos de trabajo y, por consiguiente, de la organización social. La asimilación de la organización social tribal y clánica supondría así la asimilación de las pautas de organización del espacio y las unidades tecnológicas (M. Barceló, 1.985). En Mallorca, por ejemplo, no se ha podido, hasta hoy, observar diferencias entre los espacios hidráulicos con topónimos latinos (Castellitx), árabe (Aubanya), o beréber (Beniatró o Beniforani). Lo cual, seguramente, quiere decir que la uniformización tecnológica y de los procesos de trabajo debía estar ya muy

avanzada en las comunidades árabo-bereberes del siglo X cuando se forma la organización espacial andalusí en Mallorca como resultado de las inmigraciones de grupos campesinos beréberes y árabes. La síntesis entre las terrazas irrigadas y los *qanāt*(s) debería de haberse producido antes y probablemente en el País Valenciá (M. Barceló *et alii*. 1.986 p. 22) (ver Fig. 3).

XXXIII

Es ya un lugar común hacer la observación de que los espacios hidráulicos son organizados y gestionados socialmente por un complejo reglamento, de aplicación estricta cuando el agua escasea, que es, a su vez, la expresión de la necesidad, adecuadamente advertida, de cooperación entre todos los grupos campesinos, dada la fluidez del agua y el carácter forzosamente comunitario de la red de acequias que asegura su movimiento y la cadencia de este movimiento formalizada en tandas o turnos. La confección de este reglamento implica toda una serie de conductas y ajustes sociales, cuyo objetivo final es la coordinación de los procesos de trabajo y el mantenimiento de la unidad tecnológica, que algún antropólogo o historiador de supuestas mentalidades llamaría "cultura del agua". Naturalmente, no es cultura del agua sino cultura campesina, complicada y árdua. Estos reglamentos cuya formalización más refinada son los todavía actuales tribunales del agua del País Valenciá, son la evidencia, escasamente advertida, de la gran cuestión que subyace los procesos de trabajo campesinos que producen espacios hidráulicos. La estructura social así producida contiene todos los elementos necesarios para instaurar un orden hidráulico perdurable cuyo reglamento, pactado, se constituye en la sola autoridad legítima y suficiente, incluso en el caso de que el espacio ordenado sea el resultado de una decisión de un poder (*sultān* o feudal) exterior a las comunidades campesinas. El orden social hidráulico es tan rígido como su propio espacio, como la propia unidad tecnológica que lo sustenta y, a su vez, la perpetúa. Las relaciones, forzosamente de dominio entre los campesinos que gestionan espacios hidráulicos y una autoridad exterior es, quizá, la gran cuestión a plantear. De hecho, casi todos los investigadores la han percibido aunque con

XXXIV

diferente inteligencia. Algunos como R.L. Anderson y A. Maas (1.978) la han hecho el centro de una impresionante investigación culminada en un libro de 447 páginas, significativamente desconocido por la historiografía española a pesar de que gran parte de ella está dedicada a las huertas de Valencia, Alicante, Murcia, y Orihuela.

Pero antes, R.L Anderson y A. Maas (1.971), en un informe publicado por el Ministerio de Agricultura de U.S.A sobre la simulación de sistemas de irrigación para ser utilizado en los complejos hidráulicos de California, Utah y Colorado, ya habían observado que la autonomía en las decisiones de los regantes era un factor que aumentaba los beneficios de este tipo específico de agricultura; dicen exactamente: "Benefits from irrigation are enhanced when decision making is fairly flexible, *with certain discretionary authority placed in the hands of the irrigators themselves* (el subrayado es mio (M.B.) and other decisions left to irrigation officials" (p.3) (Hay, por cierto, una excelente traducción al español, acompañada de una también excelente introducción de F.Sánchez, 1.985).

El "control local", como le llaman posteriormente R.L. Anderson y A. Maas y no ya la "discreta autoridad" de los regantes, como bien traduce F. Sánchez (1.985, p. 113) es la formalización política del orden social de los espacios hidráulicos que no necesitan estado-autoridad exterior- porque la práctica de sus propios procesos de trabajo crea constantemente la autoridad necesaria para atender el orden social y la resolución de los conflictos. A su vez la alternativa segmentaria trata de resolver la cuestión de los posibles excedentes de población dada la rigidez de los espacios hidráulicos. Por otra parte, los arqueólogos e historiadores deberían tener en cuenta otro hallazgo de R.L. Anderson y A. Maas y que hace notar F. Sánchez (1.985, p. 54): "el procedimiento de rotación emplea el 38.75 por ciento más agua que el de turno. Los costes son ligeramente superiores al 0'62 por ciento. Pero el valor añadido neto de la producción obtenida es casi cuatro veces veces el que se consigue con el turno". Obligatoriamente, pues, esta observación

hará más compleja e informada toda la discusión sobre los diferentes sistemas -rotación o turno- empleados en Murcia y Orihuela -rotación- y en Valencia -turno-.

Está cada vez más claro que los procesos de trabajo que producen espacios hidráulicos exigen para su estabilidad procesos de trabajo decididos autónomamente. Toda "autoridad" -*sultān* o feudal- es exterior a ellos. Y ciertamente su capacidad de inmiscuirse en las decisiones de producción de los campesinos regantes es escasa excepto en los casos en que esta "autoridad" tenga la suficiente fuerza para imponer una coerción fiscal -o una renta- irresistible que determine el cultivo de ciertos productos comercializables, la morera en el caso del estado Naṣrī o la vid y el cereal en el caso de los feudales (M. Barceló *et alii*, 1.988a).

XXXV

La cohesión interna de las comunidades de campesinos regantes ha sido notada en todos los trabajos de campo realizados, por ejemplo en Šarqīya (Omán), estable desde el siglo IX (C. Le Cour Grand-maison, 1.984) y también se advierte siempre el papel del estado "selectivement interventionniste" y resignado a una lejana exacción fiscal que sustituye un "controle permanente et systématique" (M. Kilani, 1.986, p. 42). Por consiguiente, puede decirse que el planteamiento adecuado para entender tanto la sociedad andalusí como la magrebí reside en la consideración de la exterioridad del estado, que es, por otra parte, la única autoridad posible para exigir renta, y en la capacidad de creación de demanda urbana capaz, con la complicidad del estado, de subvertir y degradar la autonomía campesina. Todo el problema cultural de la identidad social pasa necesariamente por las cambiantes y complejas relaciones entre las comunidades campesinas y las autoridades exteriores que imponen vínculos fiscales amparados por una creciente islamiación, y cuya expresión es el perdurable conflicto entre el 'urf -derecho consuetudinario- y la šarī'a - el código legal islámico-.

Naturalmente que por debajo de este problema bien concreto en el tiempo y en el espacio, aunque ambos dilatados, transcurre, rugiendo tumultuosa, una gran cuestión: los procesos de

XXXVI

trabajo campesinos autónomos o levemente dominados expulsan o mantienen, respectivamente, alejada la "autoridad" de tal manera que efectúan bloqueos perdurables o la aparición de "señores de renta", en competición con el "estado" y, a la vez limitan las posibilidades de estratificación social surgidas de los mismos procesos de trabajo con aparente espontaneidad.

Si la mejora de la eficiencia de los procesos de trabajo campesinos exige una disciplina exterior, una autoridad y la imposición por parte de ésta de determinados cultígenos es algo que está por resolver. Y es, con mucho, la cuestión menos baladí que conozco y que parece no preocupar ni a arqueólogos ni a historiadores. Es, en suma, el problema de la invención constante de la agricultura o mejor, de las agriculturas, a la que se refiere brillantemente L. R. Binford (1.983, pp. 193-213) preguntándose "por qué pasó" y sugiriendo, a la vez, una explicación de lo que fue el paraíso perdido. Pero mucho antes A.V. Chayanov (1.966) ya había sembrado una molesta inquietud al sugerir que los procesos de trabajo campesinos sin una autoridad exterior tienden a producir los excedentes justos para su subsistencia. Esta misma inquietud reaparece como un obstinado eco en la magnífica discusión sobre las condiciones del crecimiento agrícola de E. Boserup (1.965, 1974<sup>7</sup>). M. Sahlins (1.972) hizo del problema una verdadera fiesta proponiendo la autonomía campesina como una opción a la opulencia, racional además. Y recientemente, F. Bray (1.984) ha hecho una precisa formulación del problema; la agricultura de secano del norte de la China produce cambios sustanciales en los procesos de trabajo campesinos; cambios parecidos a los que ocurrieron en la llamada "revolución agraria británica" y cuyo resultado fue la creación de algo monstruoso y de difícil comprensión: "Campesinos sin tierra" "landless labourers". ¿Cómo demonios, pueden existir campesinos sin tierras?-. En cambio, en la China donde los procesos de trabajo campesinos habían producido espacios hidráulicos, con el arroz como cultígeno hegemónico, las posibilidades de estratificación social y desposesión campesinas fueron escasas. Pero el progreso resulta que está del lado



de la estratificación, de la disciplina de los procesos de trabajo, de la imposición de cultígenos, de la explotación. ¿O no?

La lucha por decidir los cultígenos es la parte más central de los procesos de trabajo campesinos. En los espacios hidráulicos se puede producir un tipo de cultígenos que crean excedentes inhaprensibles, imposibles de comercializar, aptos para la subsistencia campesina y por ello mismo adversos a la posibilidad de surgimiento de "señores de renta" (M. Barceló *et alii*. 1.988a)

XXXVII

Por otra parte las enormes posibilidades de defensa de las comunidades campesinas han sido ignoradas por la historiografía académica. fascinada casi siempre por los "señores de renta" o por el estado. Una lectura del libro de J.C. Scott(1.983) sobre las armas de los débiles, que son las formas cotidianas de resistencia, campesina, debería, aunque sé que las razones de esta fascinación nada tienen que ver con su práctica académica, suscitar una mayor atención hacia la realidad fundamental y fundacional de la vida social entera de estos procesos de trabajo.

\*\*\*\*\*

El trabajo del campo realizado hasta ahora ha puesto de manifiesto también la acelerada degradación que, de año en año, se produce en los espacios hidráulicos creados en el antiguo al-Andalus, un país que ya no existe. La investigación debe por lo menos acelerarse tanto como la degradación y la conversión del espacio hidráulico en un lugar desafecto, en un desierto. Los campesinos andalusíes, musulmanes, veían en el jardín (*yanna*) la imagen perfecta del paraíso (J, Dickie, 1.965-66, 1.968)). El jardín es el espacio hidráulico más intenso y artificioso, como son supongo, todos los paraísos. Los campesinos andalusíes perdieron sus paraísos a manos de nuestros ancestros que los conquistaron, dominaron asesinaron y expulsaron. Actualmente estamos en el trance de no poder conservar la vieja y arrebatada herencia. Estamos, incluso, perdiendo los paraísos perdidos.

## REFERENCIAS

Acién, M.

XXXVIII 1984a La formación y destrucción de al-Andalus, en Historia de los pueblos de España, dir. por M. Barceló, Barcelona, pp. 21.45.

1984b De la conquista musulmana a la época nazarí, en Málaga, vol. II. Historia, Granada, pp. 469-510.

1.987 "Madinat al-Zahra en el urbanismo musulmán", Cuadernos de Madinat al-Zahra, 1, pp. 11-26.

1.989 "Poblamiento y fortificación en el sur de al-Andalus. La formación de un país de husun", II Congreso de Arqueología Medieval Española, vol. I, pp. 137-150.

Anderson, R.L. y Maas, A.

1971 Asimilation of irrigation systems, Technical Bulletin n. 1.431, Us dep. of Agriculture. hay traducción castellana: Un modelo de simulación para sistemas de regadío, Madrid-Salamanca, 1.985.

1.978 ... and the Desert shall Rejoice. Conflict, Growth, and Justice in Arid Environments, Cambridge, Mass. y Londres.

Barceló, M.

1.985 "Vespres de feudals. La societat de sharq al-Andalus just abans de la conquesta catalana", La formació i expansió del feudalisme català, Girona. Trad. castellana en: España, al-Andalus. Sefarad: síntesis y nuevas perspectivas, Salamanca, 1.988, pp. 99-112.

Barandez, J.

1.957 Traavaux d'hydraulique romains rèveles para photographies aeriennes dans une région aujour'hui stepienne. Actes du 79 Congres National des Societés Savants (Alger 1.954) pp. 273-275

1.959 "Réseau routier de Commandement d'administration et d'exploitation de la zone arrière du limes de Numidie. Limes Studien, vorträge des 3 internationalen limes-kongresses in Rheinfelden, Basilea, 1.959, pp. 19-30

1.988 "Les qanat (s) au pied du Qastil al Uyun (Puig de Randa, Mallorca)", Castrum 2, Rome-Madrid, XXXIX

Barceló M.; Kirchner, H. Martí, R. ; Torres, J.M.

1.988b Sistemas de regadío y asentamientos islámicos en la vertiente sur de la Sierra de Cazorla. Informe preliminar de la I Campaña de prospección arqueológica, remitido a la Junta de Andalucía (ver comunicación en este Congreso).

1.990 The Design of Irrigation Systems in al-Andalus. VII H./XIII Century AD, Oxford (en prensa).

Barker, G.W.W. y Jones, G.D.B.

1982 "The UNESCO Libyan Survey 1979-1981: Palaeoeconomy and Environmental Archaeology in teh Pre-Desert", Libyan Studies. 13, pp. 1-34.

1.983 "The UNESCO Libyan Valleys Survey IV", Libyan Studies. 13, 39-68.

Bazzana, A.

1.986 "Irrigation et matrise de l'eau dans l'Espagne médiévale. Quelques remarques méthodologiques", Revue Géographique de l'Est. 3-4, pp. 199-203.

Bazzana, A. y Guichard, P

1.981 "Irrigation et société dans l'Espagne orientale au Moyen Age", L'homme et l'eau en Méditerranée et au Proche-Orient, Lion, pp. 115-140.

Bazzana, A.; Cressier, P.: Guichard, P.

1.989 Les châteaux ruraux d'al-Andalus. Histoire et archéologie des husun du sud-est de l'Espagne. Madrid.

Bazzana, A. Guichard, P. y Montmessin, Y.

1.987 "L'hydraulique agricole dans al-Andalus. Données textuelles et archéologiques", L'homme et l'eau IV: L'eau dans l'agriculture, Lion.

Berque, J.

1.955 Structures sociales du Haut-Atlas. Paris.

XL

Binford, I.R.

1.983 In Pursuit of the Past, Londres.

Blanco, E.

1939 El Rif (2ª Parte: La Ley Rifeña). II: Los Cánones Rifeños comentados, Ceuta.

Boserup, E.

1.965 The conditions of agricultural growth, Chicago. 1.974 -

Bray, F.

1.984 Biology and biological technology. Part II: Agriculture. en Science and Civilisation in Early China Ed. J. Needham, vol. 6, Cambridge.

Butzer, W. ; Mateu J.F. ; Butzer, E. D. ; Kraus, P.

1.985 "Irrigation Agrosystems in Eastern Spain . Roman or Islamic Origns?", Annals of the Association of American Geograpers 75 (4), pp. 479-509

Cara, L.

1.988 "La ganadería hispano-musulmanan en la comarca de los Vélez. Introducción a su estudio en época tardía (ss. XII a XV)", Revista Velezana, 7, pp. 5-16.

1.989 "El pastoralismo en al-Andalus. Aproximación arqueología en el sureste peninsular", Revista de Arqueología, 96, pp. 40-48.

Carbonero, M. A.

1.984 "Terrasses per al cultiu irrigat i distribució social del aigua a Banyalbufar (Mallorca)", Documents d'Análisis Geográfica, 4, pp. 31-68.

Carmona, A.

1.984 Murcia Musulmana, Murcia.

Caro Baroja, J.

1.957 Estudios Mogrebíes IDEA, Madrid.

Castillón Cortada, F

1.979 "Política hidráulica de Templarios y Sanjuanistas en el valle del Cinco (Huesca)", Jerónimo Zurita 35-36, pp. 381-445.

Chapman, R.W.

1.978 "The evidence for prehistoric Water control in southeast Spain", Journal of Arid Environments, 1, pp. 261-274

Chayanov, A.V.

1.966 The Theory of Peasant Economy, Homewood, Illinois.

XLI

Le Cour Grandmaison, C.

1.984 "L'eau du vendredi. Droits et hierarchie sociale en Sharquiya (Sultant D'Oman)", Etudes Rurales 93-94, pp. 7-42

Cressier, P. Riera, M. ; Rosselló, G.

1.987 "La cerámica tardo-almohade y los orígenes de la cerámica nasri", IV Congreso Internacional de Cerámica Medieval del Mediterráneo Occidental, Lisboa, en prensa.

Croignet, J.

1.925 "La cuestión de l'hydraulique agricole en Tunisie", Tunisie Agricole, pp. 76-82

Dahl, G. y Hjort, A.

1.976 Havign Herds. Pastoral Growth and Household Economy. Stockholm Studies in Social Anthropology 2.

Dickie, J.

1.976-66 Notas sobre la jardinería árabe en la España Musulmana", Miscelánea de Estudios Arabes y hebraicos XIV-XV, fasc. 1, pp. 75-87

1.968 "The Hispano-arab garden. Isa philosophy and función", Bulletin of the School of Oriental and African Studies XXXi, pp. 237-242.

Eberhar, W.

1.965<sup>2</sup> Conquerors and Rulers: Social Forces in Medieval China, Leiden.

Echallier, J.C.

1.973 "Fortressés Berberes du Gourara. Problemes et resultats de fouilles", Libyca, XXI, pp. 293-302.

Fentress, E.

1.979 Numidia and the Roman Army. Social. Military an Economic Aspects of the Frontier Zone, Bar International Series 53, Oxford.

Fontanals, R.

1.984 Un plànol de la séquia de la Vila del segle XIV (Ciutat de Mallorca), Palma de Mallorca.

Gil, A.

1.983 Construcciones romanas de Almería, Almería.

Gilman, A. y Thornes, J.

1.985 El uso del suelo en la prehistoria de suroeste de España, Madrid.

Glick, T, H,

1.970 Irrigation and Society in Medieval Valencia, Cabridge, Mass.

1.979 Islamic and Cristian Spain in the Early Middle Ages, New Jersey.

1.988 "El sentido arqueológico de las instituciones hidráulicas. Regadío beréber y regadío español", II Jornadas de Cultura Islámica, Teruel, en prensa.

Guillet, d.

1.987 "Terracing and Irrigation in the Peruvian Highlandas", Current Anthropoligy, 28 (4), pp. 408-430

Gual, M.

1.979 Estudio histórico-geográfico sobre la Acequia Real del Júcar, Valencia.

Hammel, E.A, y Howell, N.

1.987 "Research in Population and Culture, An Evolutionary Framework", Current Anthoropoligy, 28 (2), pp. 141-160.

Hart, D. M.

1.976 The Aith Waryaghar of the Moroccan Rif, Tucson, Arizona.

1.981 Dadda Atta and his forty Grandsons. The Socio- Political Organisation of the Ait Atta of Southern Morocco, Cabridge.

1.984 "Segmentary systems and the role of five fifths in tribal Morocco", en Ahmed, S. y Hart, D. M. (eds.): Islam in tribal societies. From the atlas to the Indus, pp. 66-105.

Humbert, A.

1.979 "Le cortijo de Doña Mariana: un exemple d'organisation systématique de l'espace rural sur l'altiplano grenadin", Mélanges de la Casa de Velazquez, XV, pp. 53-91.

XLIII

1.980 "L'Empreinte castillane sur les paysages des hauts plateaux grenadins", Mélanges de la Casa de Velazquez, XVI, pp. 5-38.

Jamous, R.

1.981 Honneur et Baraka. Les Structures sociales traditionnelles dans le Rif Cabridge.

Kilani, M.

1.986 "L'influence de l'Etat dans la transformation du système hydraulique du groupe d'oasis de Gafsa (Tunisie)", Genève-Afrique XXIV (2), pp. 7-46.

Lawless, R. I.

1.972 "The lost berber Villages of eastern Morocco an Western Algeria", Man, 7 (1), pp. 114-121

Levau, P. y Pillet, J.L.

1.976 L'alimentation en eau de Caesarea de Maurétanie et l'aqueduc de Cherchell, Paris.

McDougall, E.A.

1.983 "The Sahara Reconsiderad: Pastoralism, Politics and Salt from the ninth thorough the Twelfth Centuries", African Economic History XII, pp. 263-286.

1.985 "The view from Awdaghust: War, trade and social Change in the Southwestern Sahara, from the eighth to the fifteenth Century", Journal of African History 26, pp. 1-31

Manzano, E.

1.986 "El regadío en al-Andalus: Problemas en trono a su estudio", En la España Medieval, V (Estudios en memoria del profesor D. Claudio Sánchez Albornoz), I; Madrid.

Mateu, J.F.

1.989 "Assuts i vores fluvials regades al País Valenciá medieval" Los Paisajes del agua. Libro jubilar dedicado al profesor Antonio López Gómez, Valencia-Alicante, pp. 165-185.

Rodríguez Llopis, M.

1.986 Señoríos y feudalismo en el Reino de Murcia, Murcia.

XLIV

Ron, Z.Y.D.

1.985 "Development and management of irrigation systems in mountain regions of the holy land", Transactions of the Institute of British

Geographers 10, pp. 149-169.

1.986 "Ancient and modern developmets of water resources in the Holy Land and the Israeli-Arab conflict -a reply", Transactions of the Institute of British Geographers 11, pp. 360-369.

Sahlins, M.

1.972 Stone Age Economics, Chicago.

Sánchez, F.

1.985 "Introducción" en Anderson, R. L. y Maass, A. : Un modelo de simulación para sistemas de regadío, Madrid-Salamanca, pp. 13-85.

Sanchez-Usón, M.J.

1.984 "El regadío de Alborge: un medio productivo en la política económica del Monasterio de Santa Cruz de Serós", Aragón en la Edad Media VI, pp. 125-153  
Schjellerup, I

1.985 "Obsevation on ridged fields and terracing systems in the northern Highlands of Peru", Tools-Tillage V (2), pp. 100-121

Scott, J. C.

1.985 Weapons of the weaf. Every day Forms of Peasant Resistances, New Haven y Londres.

Shaw, B.D.

1.982 "Lamasba: an ancient irrigation communitye", Antiquités Africaines 18, pp. 61-103

1.984 "Water and Society in the ancient Maghrib; Technologiy, Property and Developmet", Antiquités Africaines 20, pp. 121-173

Siddiqui, I

1988 "Water works and irrigation system in India during Pre-Mughal times",



Journal of the Economic and Social History of the Orient, XXIX

Swanson, E

1.955 "Terrace agriculture in the Central Andes", Davidson Journal of Anthropology 1, pp. 123-132

XLV

Vandoorme, E.

1.986 Short description of the Moorish Regulation System of the Guadalfeo river, Granada Spain, Working group on Resource Management in Drylands. Working Group Meeting, august 26-30, 1.986, Malaga, Spain.

Watson, A.M.

1.983 Agricultural innovation in the early islamic world, Cambridge.

Wilken, G.C.

1.987 Good Farmers. Traditional Agricultural Resource Management in Mexico and Central America University of California Press.

Wilkinson, J.G.

1.977 Water and Tribal Settlement in South-East Arabia. A Study of the Aflaj of Oman, Oxford.

Wittfogel, K. A.

1.957 Oriental Despotism, New Haven.

## PIE FIGURA 1

Un caso hipotético de vertiente irrigada. En A se representa una captación subterránea de agua (1) que permite regar una determinada extensión de terreno (tramado en la figura). La acequia de distribución define la línea de rigidez del sistema (en la figura, Lr); la extensión de terreno situada por encima de ella queda necesariamente fuera del área de distribución. Se representa también una captación fluvial (2) cuya línea de rigidez define un espacio potencialmente regable por encima de la captación anterior (trazado discontinuo en la figura). En B, la captación 2 se ha prolongado (3) cubriendo el espacio potencialmente regable. Una extensión ulterior del espacio

regado implicaría o bien prolongar la acequia o realizar una nueva captación por encima de la línea de rigidez de las anteriores (caso representado en la figura con el número 4).

**XLVI** Finalmente, se representa con el número 5 una captación fluvial destinada a regar otras zonas valle abajo.

## **FIGURA 2**

Un caso hipotético de aterrazamiento de pendiente. En 1 se representa el relieve original y la situación de la acequia principal de distribución (flecha discontinua) que debe establecerse antes de la construcción de las terrazas. En 2 se observa el proceso de construcción de bancales, con el cual se modifica la pendiente natural desplazando tierra para crear los espacios deseados. En 3 representa el diseño final de la red de distribución de agua, en el que se hace evidente cómo el recorrido de la misma y las pendientes necesarias han debido ser calculados desde el principio del proceso de construcción.

**FIGURA 3.-** Cuatro ejemplos de asentamientos beréberes discontinuos y con la misma identidad onomástica en sarq al-Andalus.

### Madyuna:

- 1- Mediona (Alt Penedés)
- 2- B. Furánik (Beniforani)
- 3- Benicarló (Castelló)
- 4- Castelló
- 5- Val d'Uixó (Castelló)
- 6- Valencia
- 7- Oliva (Valencia)
- 8- Xátiva (Valencia)
- 9- Santaver et Sahla
- 10- Teruel
- 11- Albarracín
- 12- Córdoba

- 13- Takurunná
- 14- Madyuna (Valldemossa)
- 15- Banú Amira (Artá)

XLVII

Malila:

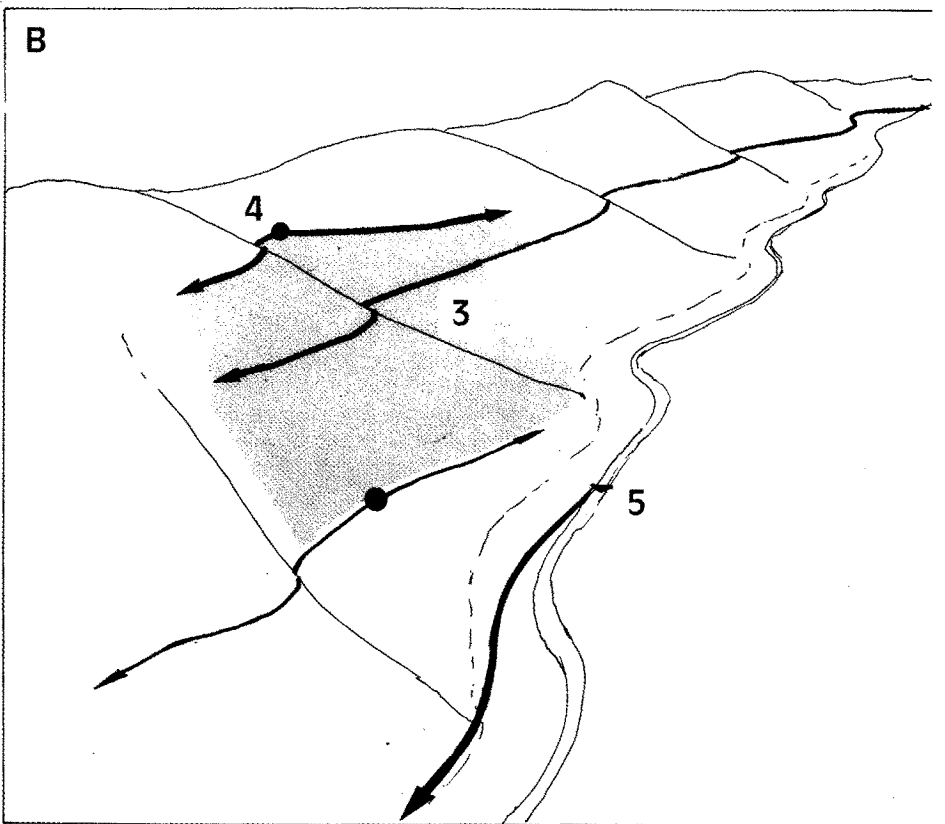
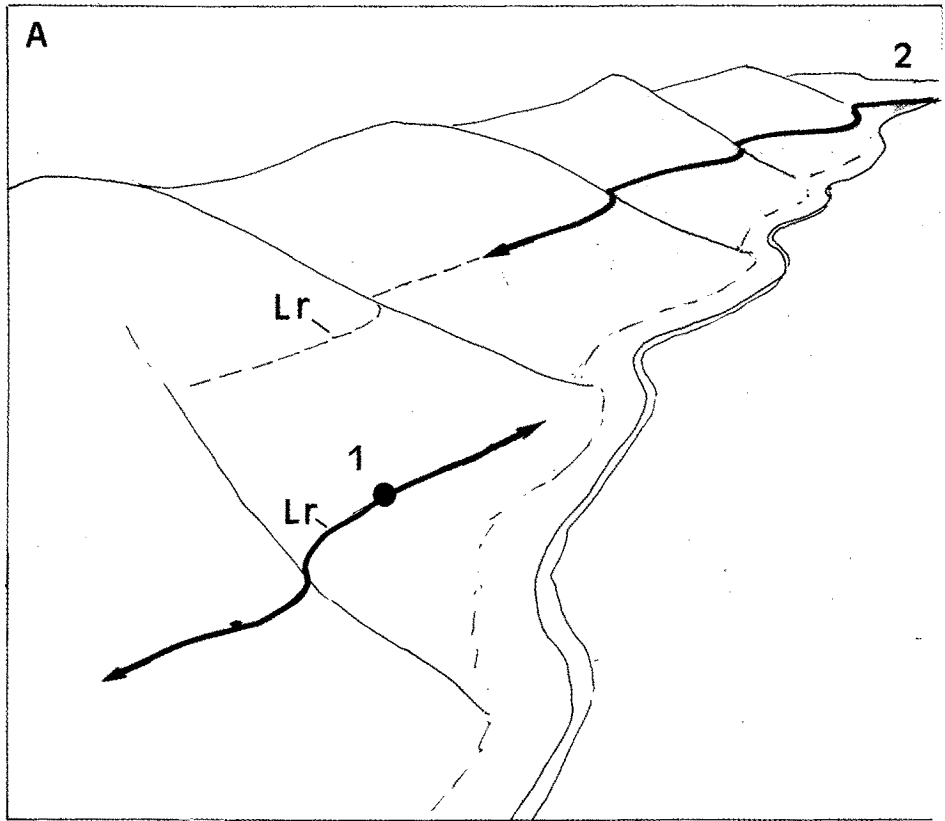
- 1- Aqabat Malíla (Zaragoza)
- 2- Sant Carles de la Rápita (Tortosa)
- 3- Horta (Valencia)
- 4- Rusafa (Valencia)
- 5- Sineu-Petra

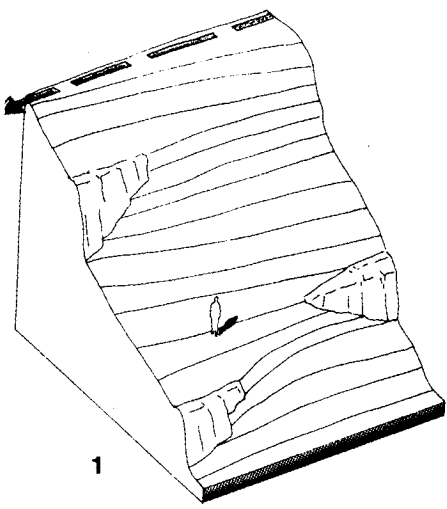
Banu Marzuq:

- 1- Sineu
- 2- Mercadal
- 3- Ibiza
- 4- Sant Carles de la rápita
- 5- Benissa (Alacant)

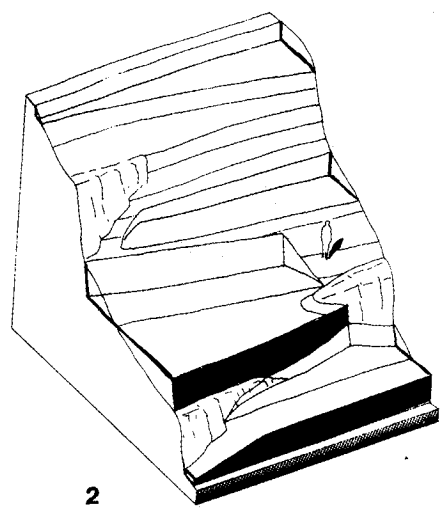
Banu Jafual:

- 1- Vall d'Uixo (Castelló)
- 2- Alzira (Valencia)
- 3- Palma de Mallorca
- 4- Sineu-Petra
- 5- Ciutadella
- 6- Mercadal

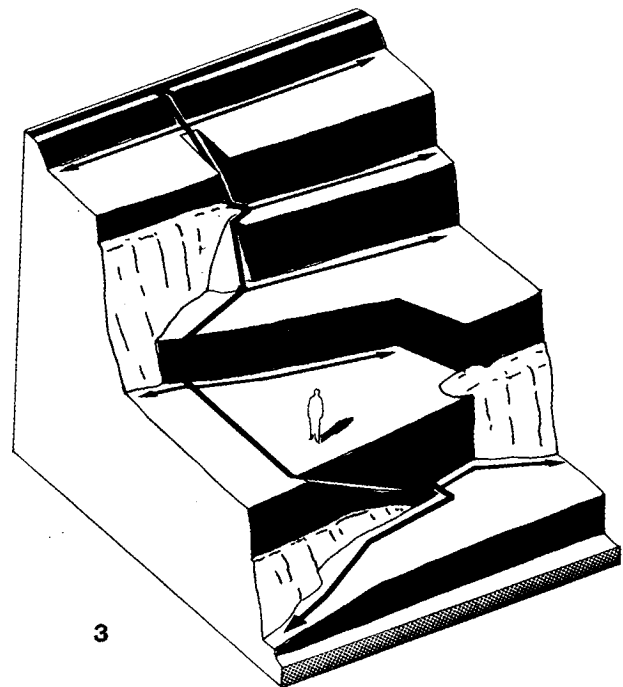




1



2



3

