

# **CONTINUIDADES EN MEDIDAS AGRARIAS**

*Martina I. López Dobson  
C.I.E. Ángel Ganivet*



## **CONTINUIDADES EN MEDIDAS AGRARIAS**

Este trabajo forma parte de otro más amplio *Ramón, Carmelo, Juanillazo y Varron. Continuidades largotemporales en dos huertas granadinas*, (C.I.E. “Ángel Ganivet”, 1994), y se refiere a reflexiones ocasionadas por las medidas, tanto de la extensión de las parcelas, como las actividades que tienen lugar en ellas, y recipientes utilizados. De allí propongo una hipótesis referente a continuidad en cierta forma de la relación medidas de superficie, capacidad áridos/líquidos y lineales, desde la época romana y sus posibles raíces en un sistema duodecimal arcaico, que engloba tanto el tiempo como el espacio a la medida del hombre en la irrigación artificial.

La metodología utilizada es la etnoarqueología tal como la entiende Gallay (1989, 1991), el estudio de los mecanismos de los fenómenos presentes para comprender los pasados. Así he combinado técnicas antropológicas de trabajo de campo, como la entrevista abierta y observación participante, la prospección arqueológica y trabajo de gabinete sobre especialistas contemporáneos.

Con esto nos situamos en la línea *Annales*, su hincapié en el enfoque largaduración y lo cotidiano que releva a la corriente histórica económico-social, y su empleo de fuentes nuevas (Pomain, 1993).

El trabajo de campo se realizó en parte de Huerta Grande del Generalife (M.T.N., hoja 1.998, IV, E 1:25.000, 48.1.14.8) y La Salaera de Ramón en Dúdar (M.T.N., hoja 1010, III, E 1:25.000, 57.2.15.7).

Conforme progresaba empezamos a ver que había tres tipos de medidas a la vez, reales, oficiales y operantes.

Las medidas reales no se conocen ni hacían falta, las medidas oficiales no corresponden a las reales y se trabajaba con las operantes, sin conciencia de ‘medir’ propiamente.

Sin el trabajo de Lave (1988) sobre cognición y *praxis* no me hubiera atrevido a abordar el tema de matemáticas, expone como hay formas de cálculo diferentes según las actividades (1986:9). White hace referencia del alejamiento de historiadores profesionales desde el Renacimiento del estudio de la tecnología, pero tecnología y sociedad son inseparables.

## PROBLEMÁTICA PRELIMINAR

Como esperaba encontrar continuidades moriscas, buscaba marjales en medidas de superficie. Según Arié (1992: 179) ‘Como medidas agrarias [en el Reino de Granada] existían el *marŷa<sup>c</sup>* que ha dado la palabra española ‘marjal’ y el *zawŷ*.... así llamado porque la superficie correspondiente equivalía a la que podía ser labrada por un par (*zawŷ*) de animales enganchados a un arado’. Que Vallvé evalúa en 528,92 m<sup>2</sup> el marjal de regadío de la Vega de Granada, que se sigue utilizando en nuestros días. Según el Diccionario de la Real Academia Española equivale a 5 a 25 ca.

Vallvé (1976: 7,9,353) dice que el marjal es medida de superficie hispanoárabe de 40 codos *rrāssāš* de lado. En la Vega de Granada 100 estadales cuadrados de 11 palmos.

Según Ramón, con plena seguridad el marjal son 24 pasos en cuadra (pasos largos).

Según Carmelo, otro informante, por lo menos 40 pasos de lado (pasos medianos).

Como la Granada romana, Iliberri era esencialmente agraria (Roldán, 1988: XXVI) y había asentamiento de colonos en el Valle del Genil, los musulmanes se encontrarían con parcelación de tierra. Según Varron *Res Rusticae*: (1,10,1) en la Hispania Ulterior se mide en *iuga*: ‘*Nam in Hispania ulteriore metiuntur iugis*’ (1,10,1). Se llama *iugum* a lo que dos bueyes bajo el yugo pueden arar en un día (RR 1,10). Heurgon (1978: 130) dice que se menciona el *iugum* de la Bética en la Ley de Osuna, 44 a.C. No especifica la

cantidad. Cuando le pregunté a Ramón cuánto se puede arar en un día, respondió que dependía de la tierra, de la yunta, del gañán. 'Depende de muchas cosas'.

Varrón (RR 1,10) y otros definen el *iugerum* como un rectángulo formado por dos cuadrados de 120 pies x 120 pies, dos *actus*<sup>2</sup> (2). Dos *iugera* forman un *heredium*, porque según la tradición Rómulo había creado parcelas de este tamaño para transmitir por herencia. Más tarde 100 de estas *heredia* constituirían una *centuria*, 4 *centuriae* un *saltus*, 'en los territorios repartidos a cada estado'.

1 pie = 0,2957 metros, por tanto los lados del *iugerum* serían 35,484 m. x 70,968 m., el área 2.518,2284 m<sup>2</sup>.

El área del marjal calculado por Vallvé (1976) que por especificar su localización en la Vega de Granada consideramos que será el más exacto, tendría de lado

$$\sqrt[2]{528,42} = 22,987 \text{ m.}$$

El marjal no coincide con el *iugerum* en ninguno de sus múltiplos enteros, ni matemática ni geométricamente, *iugerum* = 4,7655 marjales. Es difícil imaginar una adaptación sin problemas.

## MEDIDAS OPERANTES

En el trabajo de campo vimos que ninguna de las dos huertas en estudio eran marjales o *iugera*, aunque había indicios que podían haber sido cualquiera con ampliaciones o divisiones.

Sin embargo en su cultivo se apreciaba la lógica del marjal de '24 pasos en cuadra' de Ramón.

El paso de Ramón es 'largo', hizo una demostración, le pregunté: '¿algo menos de un metro?', Ramón: 'Sí, algo menos, un metro, es igual ...'.

Si el lado del marjal granadino según Vallvé (1976) son 22,987 metros, dividimos entre 24 para hallar la longitud del paso, que da 0,957 metros.

Un surco tiene un paso de ancho, aunque puede variar aproximadamente en un tercio, por ejemplo 'los de calabazas/calabacinos son más grandes porque 'matean más'', los de 'cebolla/cebolino' son más pequeños. Pero el tamaño medio viene a ser algo menos de un metro. (Fig. 1).

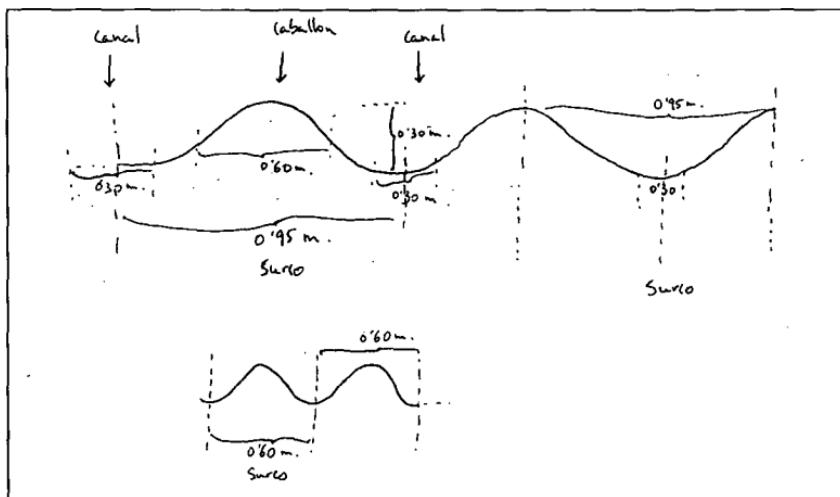


Fig. 1 Surco grande. Dimensiones. Partes de un surco. Surco pequeño. Dimensiones, (agosto/octubre - 1993)

Un marjal tendría exactamente 24 surcos.

Ramón también siembra en *mergas* o *tablas*. La *merga* son unos 9 pasos de ancho y de largo más o menos como el marjal, 'la *merga* no puede ser muy ancha porque si no el agua no corre, tiene que hacer codo al final de la *merga*'.

Ramón divide la huerta 'a ojo', por ejemplo en La Salaera (28 noviembre 1992): 'Esto se divide en dos [señala una línea de arriba (sur) a abajo (norte), partiendo perpendicularmente la primera división] y ya tienes cuatro partes, tienes dos siembras'. En su otra huerta (31 octubre 1993) tiene aproximadamente un marjal en la mitad norte y en la mitad sur tres *mergas*.

Parece que Ramón equilibra la producción entre alimentos frescos y secos, para su familia y sus animales domésticos para un año.

Carmelo que no tiene animales divide su huerta en dos, para alimentos frescos y secos (Fig. 2).

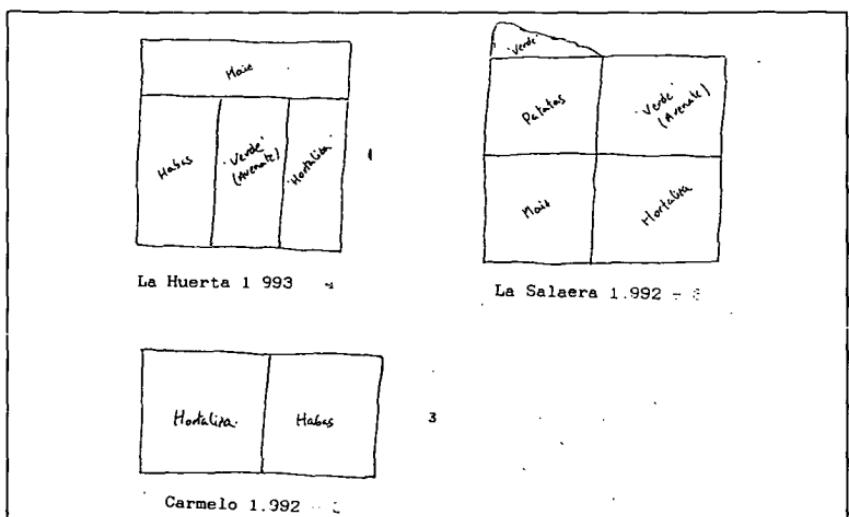


Fig. 2 Distribución espacial de cultivos.

La organización duodecimal facilita la división.

La división en surcos para riego debe cuadrar con la parcela. Así Carmelo (Septiembre 1993) tiene de N a S:

- Márciga en barbecho y 2 medios (1/2) surcos de calabazas/calabacinos.
- 2 medios (1/2) surcos de acelgas en la cara sur, y coles en la cara norte, y 1 márciga de cebollino/lechuga, y la mitad de la mitad (2 cuartos, 1/4) surcos de acelgas y coles. La cara sur de acelgas/coleas del cuarto (1/4) surco sur continúa hasta el final, formando el borde sur de la márciga, y la cara sur de medio (1/2) surco sur.
- 3 surcos de barbecho. En agosto eran 2 de pepinos y 1 de espaldar/barbecho.
- 1 medio (1/2) surco de berenjenas y 1 medio (1/2) surco de pimientos.
- 2 surcos de pimientos.
- 4 " " tomates encañados.
- 1 " " espaldar/barbecho.
- 2 " " habichuelas encañadas.
- Medio marjal de barbecho, antes 12 surcos de patatas.
- 1 surco de pimientos picantes.

- Márciga en barbecho y 2 medios (1/2) surcos de aligustre y 1 medio (1/2) surco de zanahorias con mata de perejil en el cabezal.
- 2 surcos de barbecho.
- 2 " " habichuelas encañadas.
- Un marjal de barbecho, antes 24 surcos de habas.

Con la división en 24 se pueden tener medios, tercios de surco, grupos de 1, 2, 3 y sus múltiplos de surcos.

Carmelo (agosto 1993) dijo que se riegan 2, 3, 4 ó 6 surcos a la vez. 'Depende como venga el agua'. 'Si viene más, más surcos'. 'Si viene una buena acequia de agua se abren más canales, si viene poca, quizá dos'. (Fig. 3).

Un día al 'dar el agua' de la acequia principal en 'la canal' abriendo la 'torna' con la azada, me di cuenta que conforme volvíamos por 'la canal' el agua nos seguía. 'Sí' dijo Carmelo 'al paso de uno anda el agua', un paso pausado. Cronometrado era un paso por segundo.

Creo que aquí está la clave 'el agua anda' y se sabe el tiempo que tarda, un segundo al paso. Este paso pausado se repite siempre en la huerta.

Carmelo cuando riega abre la 'torna' con unos seis golpes de azada, uno por segundo, el agua empieza a entrar en 'las canales' de los grupos de surcos que va a regar. Carmelo siempre baja al fondo del grupo de surcos que está regando por uno contiguo. Consigue que el agua vaya a su paso, el mismo paso largo pausado, un paso al segundo, ve que el agua ha llegado al fondo y se vuelve a la cabecera con el mismo paso, mientras tanto 'las canales' de los surcos se van llenando hasta la mitad del caballón o algo más. Cuando Carmelo llega a la cabecera del grupo de surcos 'cierra torna' sacando la tierra de 'la canal' principal y tapando la que da al grupo de surcos, de nuevo 6 golpes de azada. Sigue andando por 'la canal' principal, el agua a su paso, hasta el próximo grupo de surcos y repite el proceso.

Juan lo corrobora: 'el agua que vaya poquita, para que la mata chupe humedad, si no arrastra', 'tiene que llegar aproximadamente a mitad del surco'.

Ramón (15 septiembre'93), puede regar '2,3,4 surcos a la vez' 'Hay que echar poca agua, para que recale el agua tiene

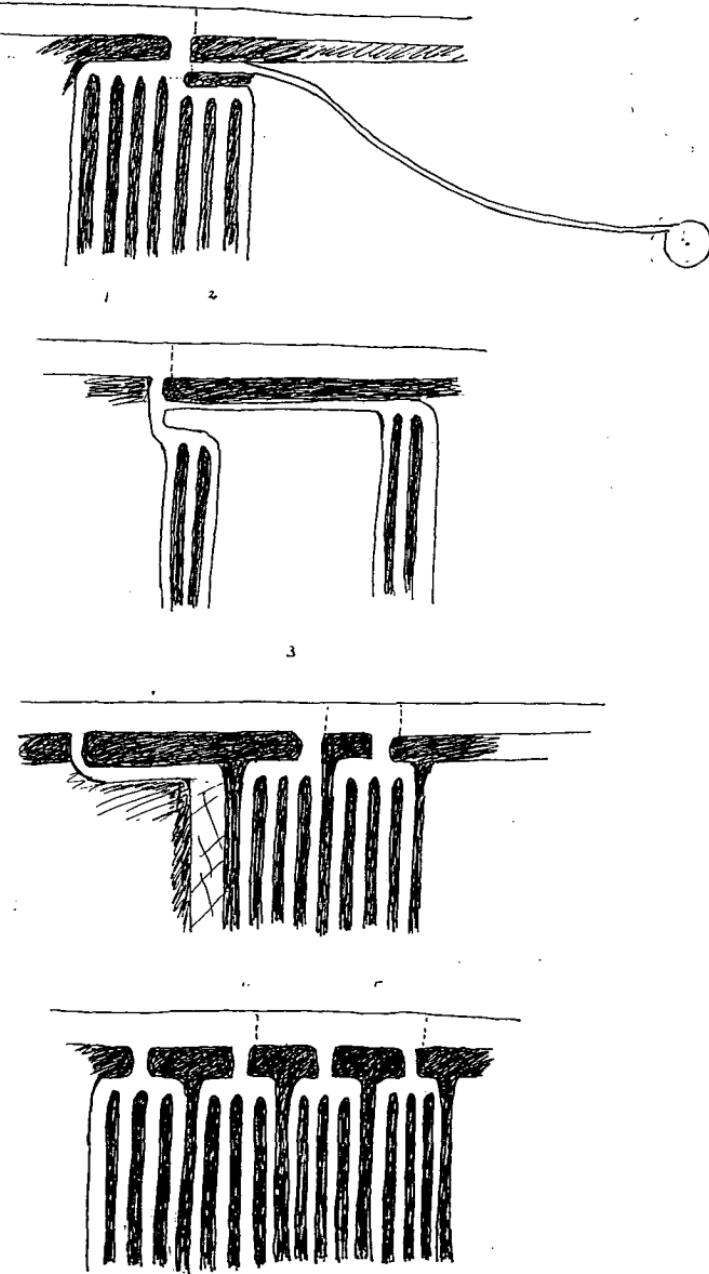


Fig. 3 Tornas y grupos de surcos en riego, (4 septiembre 1.993).

que ir a su humor. Un recalo para que suba la humedad arriba. Una ría de agua no sirve para nada, arrastra todo el abono. ¡ Que 'cale to'!.

Idealmente podríamos decir:

24	segundos en bajar al fondo del surco
+24	" " llenar el surco
+6	" " 6 golpes de azada para 'abrir torna'
+6	" " 6 golpes de azada para 'cerrar torna'
<hr/>	
60	" = 1 minuto.

Si se riegan de 2 en 2 surcos, idealmente podríamos calcular 12 minutos por riego de marjal o algo más si hay menos agua, como en La Salaera de Ramón. Ninguno de los informantes se habían preocupado nunca en pensar cuánto tiempo tardaban en regar. Lo saben sin recurrir al reloj.

Si el tamaño de los Cármenes en el Siglo XVI son en su mayoría de 5-10 marjales (Cortés Peña 1986:96) tendríamos que por ejemplo para regar 10 marjales a 12 minutos de agua el marjal, serían 120 minutos de agua ó 2 horas, lo que es una medida muy usual en la compra de agua. Ramón por ejemplo tiene 2 horas de agua 2 días a la semana para regar La Salaera.

Hay otras sincronías en la huerta:

- El golpe de escarda de almocafre de Carmelo y Juanillazo es 2 golpes por segundo.
- Juanillazo tardó 12 minutos en escardar un surco de 24 pasos largos de coles/coliflores.
- Carmelo arrancaba manojo de hierba en 2 segundos por manojo.
- Carmelo quitó hierbas de una márciga de cebollino en 5' 17" 30' ( $\pm$  6 minutos).
- Ramón aró un surco de 24 pasos largos con la yunta en 18" 5", otro en 24" 4", depende si esquiva árboles o no. ( $\pm$  paso arar/segundo).
- Ramón siembra habas en trebolillo 'a golpe' a 'un golpe' de habas por segundo. En cada 'golpe' 'de 3 a 6 habas' 'claritas y acompañás'.

Creo que hay toda una organización en base duodecimal.

No es una idea nueva. Chouquer y Favory (1991: 48): '*A l'origine, le champ est la mesure du temps du travail ...*'. Kula (1984: 48): El sistema agrario está establecido sobre cómputo duodecimal, se pueden utilizar múltiplos y submúltiplos del 3 y del 2, en el decimal, sólo del 2. Kula también habla de medidas antropométricas agrarias (15), la medida del cuerpo humano o sus partes (21): 'La medida está íntimamente ligada al hombre y lo máspreciado que posee: su tierra ...' (25). Cita en Pitágoras: 'El hombre es la medida de todas las cosas' (33), en lo práctico y lo simbólico. 'El hombre mide al mundo tomándose en él mismo como medida. Es un sistema muy antiguo y universal' (33). 'La formación se remonta a época prehistórica' (37), 'Una vez establecido el sistema antropométrico era universalmente aceptable' (37), todos lo pueden comprender (35).

Sobre la temporalización del agua de riego que vimos en el trabajo de campo, creemos que está relacionado con lo que dice Mazaheri (1973) que en parte resumimos a continuación:

En los antiguos tratados musulmanes se reproducen dos tradiciones de cálculo netamente distintas 'el cálculo de los astrónomos' que se remonta a los caldeo-griegos, y el 'cálculo de los hidrónomos' que se remonta a la tradición de Irán oriental y de la India. El cálculo de los hidrónomos utiliza exclusivamente las cifras indias como el álgebra árabe también sola las usaba. En cuanto que la raíz cúbica no interesa para nada al 'cálculo de los astrónomos', forma parte integral del 'cálculo de los hidrónomos', así como del álgebra árabe. Son dos técnicas prácticas (13).

Los algebristas eran hidrónomos agrimensores, profesión que se ejercía de padre a hijo (14).

Un hidrónomo iraní Al-Khowarizmi (M.ib.Musa), contemporáneo del califa al-Ma'mun (813-833), el autor del tratado de álgebra más antiguo en árabe, dijo que el álgebra servía en agrimensura, hidronomía y arquitectura de ladrillos (13).

Cree que Marw su ciudad natal fue la principal 'escuela' persa de hidronomía y agrimensura. Un oasis. En tiempos de los Aqueménidas fue colonia militar de soldados campesinos irrigado por el río Margab con un sistema ingenioso que

remontaba a los Partos. El agua caía a un gran estanque *teràz* y de allí en ventanillas con guillotina (similar a los molinos) controlada por el Registro de Aumento y Disminución que cada día daba agua a los interesados, controlando por ‘tasa’, cuadrado de *orge* (cebada), o por *charfa*, 24 minutos de corriente. Se podía aumentar o disminuir con el consiguiente aumento o reducción de precio.

El precio del agua podría pagarse en especie o metal: oro, plata, cobre.

Esto parece ser el origen del álgebra árabe: regular el precio del agua. Todos los algebristas eran hidrónomos. (13-16).

En el Irán occidental aún en el siglo XI hay influencia de los budistas por los monasterios y hay intercambios culturales grandes entre árabes y la cultura india. El sánscrito sería la lengua de los sabios, medicina y matemáticas. Las cifras indias fueron utilizadas por primera vez en Al-Khowarizmi (16), también llamadas cifras árabes, algoritmos o guarismos por éste (17).

El iraní es muy cercano al sánscrito y los persas sasánidas fueron privilegiados por dos culturas y dos matemáticas diferentes, dos aritméticas, una india y otra greco-caldea. La primera decádica, no decimal, por su numeración con 9 figuras, la otra sexagesimal con mínimo de 15 figuras, pero cada una con ‘0’.

La aritmética india era mejor para la extracción de la raíz cúbica, la greco-caldea para el cálculo en minutos, segundos etc. (19).

Los iraníes también usan las ventajas de ambas tradiciones (no las funden) como por ejemplo usan cifras indias para el cálculo de enteros y astronómicas o sexagesimales para el de fracciones.

En el siglo XI se intentan unificar ambos sistemas, pero hasta el siglo XV los hidrónomos usan el sistema indio con fracciones simples o heterogéneas, pues era más sencillo (21).

También menciona cuando los Partos entran en Mesopotamia crean el *marz* en el antiguo Summer, región de lagunas y margas, el marquizat (120 a.C.) (28).

Nos parece que la lógica de la definición de nuestro informan-

te del marjal como ‘24 pasos en cuadra’ y los 24 surcos de riego que abarca, junto con la temporalización paso/segundo para controlar el agua en los surcos, concuerda bastante con lo expuesto, regular el agua por 24 minutos de corriente.

La definición de cuarenta codos *rrāssāš* de lado o cien estadales de doce palmos, nos sugiere una adaptación posterior de algo ya existente.

También consideramos interesante la raíz ‘ar’ o ‘mar’ referente a agua: nuestro marjal, Marw, río Margab, *marz*, marquizat, ríos del norte peninsular como Ara, Aro. Las primeras zonas de riego se sitúan en las márgenes de los ríos, zonas margosas. Las mergas de riego etc.

De ser el marjal de ‘24 pasos en cuadra’ una medida arcaica, debería haber parecidas o múltiplos y submúltiplos en otros lugares donde hubo agricultura de regadío arcaico. Un rápido bosquejo en la *Grand Encyclopedie* de fines del siglo pasado, a las medidas de superficie tradicionales nos da que en Persia ‘la medida de superficie es el codo cuadrado .... los campos cultivados ... en general son de 1.066 codos cuadrados’, ‘un codo mide 1,04 metros’ lo que haría una medida de 1.108,64 m<sup>2</sup>; según el área del marjal que mencionamos antes, serían 2,098 marjales. En Japón el *Tau* de 9,9174 áreas, serían 1,876 marjales. En Grecia el *Stemma* adaptado desde 1836 a 10 áreas, unos 2 marjales también.

En cuanto a la *merga*, Chouquer y Favory (1991: 73) mencionan la *porca* bética de 30 pies romanos por 180 ó 80. 30 pies son 8,871 metros y 80 son 23,656 metros, casi idéntico a la *merga* de Ramón de 9 surcos/pasos/8,613 metros por 24 pasos/22,968 metros.

Dejamos por ahora la cuestión abierta y damos algunas citas de historiadores sobre indicios de continuidades largotemporales en la práctica del regadío en el sur peninsular.

Chouquer y Favory (1991: 65): la morfología agraria fue progresivamente elaborada en las edades del Bronce e Hierro.

Montoro Ruiz (1993: 46-57): durante el tercer milenio en el Sudeste peninsular se intensificó la agricultura con una producción de subsistencia por regadío.

Sáez Fernández (1987: 252): en la Bética hubo conocimientos de cultivos que ‘debieron estar ya bastante arraigados en la provincia desde la época prerromana’.

Blázquez *et al* (1985: 308): la riqueza agraria de la Bética fue una de las bases de la economía hispana.

Pastor Muñoz (1992): la economía bastetana fue agrícola (CXXIV). Basándose en indicios arqueológicos cree que la romanización no fue tan intensa como en otros lugares de la Bética (CI), y aunque inmigrantes itálicos se asientan en el Valle del Genil para iniciar colonización agraria (CXI) Roma procuró mantener sistemas locales en sus conquistas (CI), su presencia sería más militar (CVII) 'y la pervivencia de lo autóctono apenas fue estorbada por Roma hasta muy entrado el Imperio' (CX).

Vallvé Bermejo (1992): 'Herederos de los hispano-romanos y visigodos; los habitantes de al-Andalus sintieron también vivamente un gran amor por la naturaleza, las huertas y jardines' (261). '... los hispano-árabes perfeccionaron las técnicas y métodos de cultivo de la época romana y visigoda' (274).

Bolens (1990): resalta la importancia de las raíces latinas por resultados de trabajos sobre las fuentes (371) 'Il semble difficile de compter sans les Romains quand il s'agit d'agriculture' (375). La influencia romana parece ser la más importante (377).

Peinado Santaella (1988: 69): cita a Levi-Provençal expone como los cultivos de regadío habían sido ya practicados en la Península por romanos y visigodos y se atribuye a los árabes su perfeccionamiento. Citando a Bolens '... los campesinos hispano musulmanes conservaron la técnica de laboreo propia de la tradición mediterránea...' (71).

Rodríguez Martínez (1985: 211): 'La Edad Media musulmana enriquece progresivamente el modelo territorial sin alterarlo básicamente ... lo cierto es que hasta que Granada-ciudad se consolida como principal centro de Al-Andalus, no se ven cambios significativos en el papel, usos y transformaciones del medio físico, o no existen noticias de ellos'.

López de Coca (1988: 292): 'La agricultura de regadío (medieval) fue el logro más importante del campesinado granadino ... y el asombro de todo viajero que visitaba el país ... fue factible gracias al aprovechamiento ... de las aguas ... mediante técnicas en uso desde tiempos inmemoriales'.

Arié (1992: 160): '... los viajeros han señalado la variedad de los cultivos de hortalizas y la profusión de vergeres que se habían con-

seguido por la fertilidad del suelo irrigado en el reino de Granada... la abundancia de frutos de al-Andalus ha sido proverbial'.

Barrios Aguilera (1989: 236): 'En lo concerniente a la manifestación más visible del paisaje [agrario morisco] no parece que se dieran cambios demasiado espectaculares, si hemos de creer los testimonios de Bernaldez o Pedraza o Henríquez de Jorquera, más encendidamente laudatorios incluso que los de Navagero o Mármol Carvajal que tuvieron al alcance de sus ojos el Ainadamar morisco'.

Gay Armenteros y Viñes Millet (1982: 15-24) hablan de agricultura y reparto de aguas similar a épocas anteriores (17) hasta la introducción de cultivos industriales a partir de mediados del siglo XX. Seguían 'algunos pequeños huertos, dedicados a hortalizas y frutas' (23) en la Vega de Granada.

Blázquez (1986: 472): 'la explotación de la tierra debió seguir prácticamente el esquema que nos transmite Columela, pues aun hasta nuestros días se han mantenido la mayoría de sus preceptos'.

White (1970: XXI): '*The student of Roman agriculture finds himself searching among the surviving records of more recent times for parallels in organization and practice. Much can be learnt*' (El estudiioso de agricultura romana busca entre las pervivencias actuales para ver paralelos en organización y técnica. Se puede aprender mucho).

'*The best form of contact with a continuing agricultural tradition is to visit areas where it may still be experienced, as in ... the huertas of Murcia ... and in many other parts of the Mediterranean with traditional forms of land settlement and [where] ancient patterns of husbandry still persist*' (El mejor contacto con una tradición agrícola de largo duración es visitar lugares donde se puede experimentar aun, como .... las huertas de Murcia ... y en muchos otros lugares del Mediterráneo donde perviven formas tradicionales antiguas de labranza y ganadería).

## MEDIDAS REALES

Aunque en la práctica se utilizan marjales y mergas y sus múltiples/submúltiples en las parcelas de tierra, sin ser consciente que se

hace y las parcelas de tierra o las ‘hazas’ se pueden definir oficialmente por cantidad de marjales, físicamente no hemos hallado ninguno. Es decir no hay ‘hazas’ de marjal y las definidas por número de marjales que hemos visto no cuadran geométricamente.

Desde luego hay una gran variedad (Villegas y Sánchez, 1988-9) pero de parecerse a algo en nuestra zona de estudio, serían más bien *iuguera* o *bina iuguera/heredia* romanas más o menos modificadas.

De hecho en una de las huertas estudiadas, Huerta Grande del Generalife no nos extrañó demasiado después de haber constatado una cultura agraria romana (o anterior) viva (López Dobson, en prensa), efectivamente hallar dos *bina iuguera/heredia* en los actuales Jardines Bajos y parata inferior, (Fig. 4).

Heurgon (1978 nota 7 capt. 10) citando a Plinio (19,50) ‘atestigua la identificación antigua de *heredium* y *hortus*: *in horti verum heredium*’.

La orientación sería al Levante equinoccial que Varro (2,12,1) señala como la mejor por tener sol en invierno y sombra en verano.

Esto nos llevó a considerar si fue una creación *ex novo* de época medieval (el Generalife se documenta desde principios del siglo XIV) o nos daba una pista para una parcelación anterior.

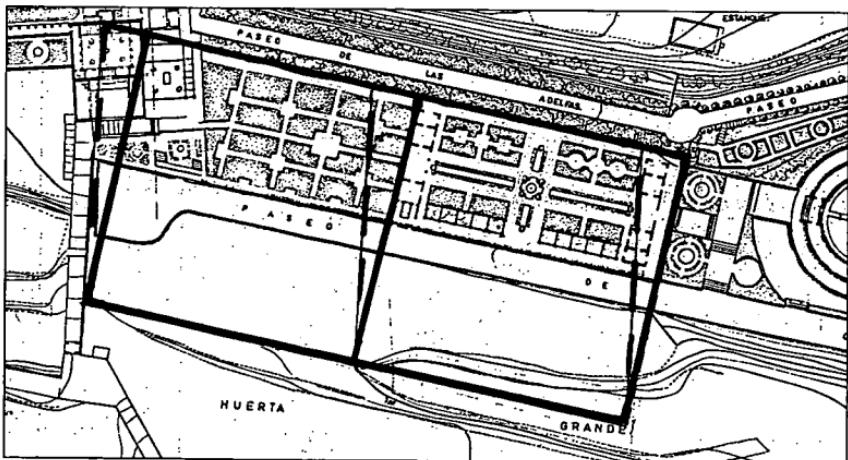


Fig. 4 *Heredia* del Generalife.

Copia reducida del plano GENERALIFE Y DEHESA (ampliado de las hojas 1 y 5 del plano núm. 44-E 1:500. Cortesía del Patronato de la Alhambra y Generalife).



Fig. 5 Restos de Catastro, Alhambra.  
Fotocopia reducida del PLANO GENERAL DE LA ALHAMBRA Y GENERALIFE E 1:1000. Cortesía del Patronato de la Alhambra y Generalife.

Progresivamente vimos que salían restos de un plano catastral romano (Fig. 5). Las torres de la Alhambra que coinciden con el catastro tienen de base mortero posiblemente tardorromano, están separadas 1 *actus*. (Ver también sobre estructuras en la Alhambra anteriores al Siglo XIII, Torres Balbás, 1940). El mortero es similar al de época de Adriano en el Foro de Atenas, utilizando fragmentos de ladrillos y tejas para aglomerar (White 1986: 86).

Chouquer y Favory (1991) citan abundantes ejemplos de red catastral en todo el Mediterráneo, en Granada tenemos documentados restos en Baza (Marín Díaz *et al* 1991: 153-169 y Roselló y Cano 1974: 83-90) y creo que más en otras vegas, si no oficial al menos medidas privadas (Frontino cf Resina Sola 1983: 197) ‘con este mismo procedimiento se realizaba también la medición de los campos privados’. La orientación no siempre era igual, se hacía una elección práctica, según el terreno. Se piensa que los agrimensores conocían el teorema de Pitágoras y efectuaban verificaciones siguiendo la diagonal (Adam 1984: 12-13).

Lo relacionamos con la mina de oro del Barranco de la Campana, Cerro del Sol (Thouvenot cf Roldán 1983 y Domergue 1987, 1991) explotada con el sistema *ruina montium* para lo que Domergue apuntó canalizaciones de agua del Darro y Genil, quizá de Aguas Blancas.

Un informante, Rafael Quero Adarve nos llevó al Barranco de la Campana, según le había dicho un ingeniero francés, el agujero a media altura del barranco era la boca de un túnel que atravesaba el Cerro en ángulo del Barranco de la Campana al Barranco de las Tinajas para recoger agua del Darro. Todos los agujeros o cuevas eran minas. Recuerda el lavado de oro moderno.

Quizá se repita el esquema al lado opuesto del Cerro del Sol, Barranco del Conejo, para lo que pensamos en la posible existencia de un acueducto romano en el actual Canal de los Franceses, con agua de Fuente Loca, Aguas Blancas, hoy seca (quizá el motivo del abandono del acueducto fue la irregularidad del caudal). Iría en su mayoría subterráneo (como casi todos los acueductos, White 1986: 162), con un sifón en Dúdar.

Encontramos una estructura de mortero que creemos tardorromano (Fig. 6) en los Arquillos de Cenes (ya no hay arcos), algo



**Fig. 6** Mortero, 'Los Arquillos'.



**Fig. 7** Línea de mampuestos, Cerro del Sol.

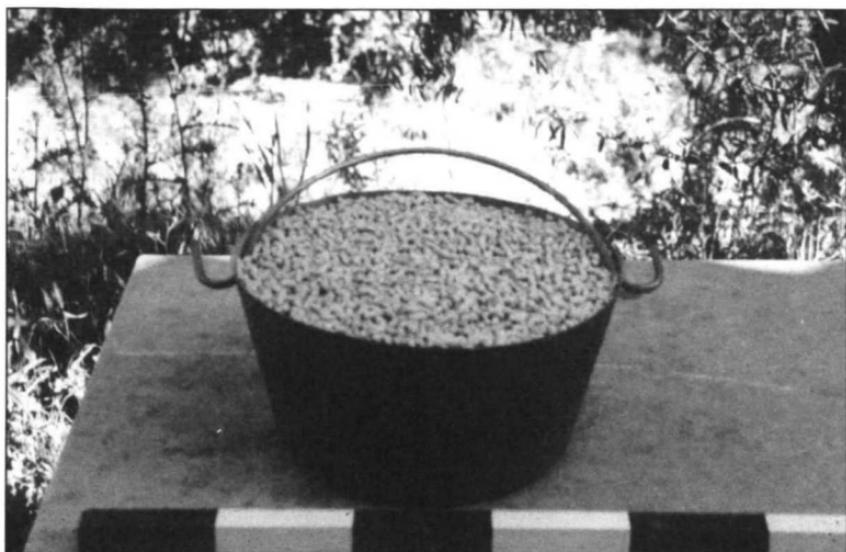


Fig. 8 Cubo de 1 *modius*.

más alto que el Canal actual y restos de mortero en el Barranco de la Campana. Recogimos citas de la existencia de un acueducto en la ‘Cima del Cerro del Sol’ (Lafuente Alcántara I 1992: 172): ‘El Padre Echevarría opina que el acueducto señalado casi en la cumbre del Cerro del Sol, más arriba del que conduce hoy a la Alhambra el agua del río Darro, fue trabajo de los romanos’. Delimitamos una línea de mampuestos, quizá restos del mismo, desde el Barranco de la Campana hasta perderse cerca del Aljibe de la Lluvia (Fig. 7).

La mitad norte de La Salaera de Ramón y su cuñado también pudo haber empezado como un *iuggerum*, linda con el Carril de las Cabras, donde encontramos restos de mortero antiguo de cal grasa, a la que se pudo añadir posteriormente otra mitad más irregular excavada a la falda del monte. Lo cierto es que su tamaño real no es el oficialmente establecido.

Encontramos otra medida romana, la de *modius* (8,6 litros) (*Vid infra* sobre *modius*) en recipientes en desaparición, cuya capacidad real es desconocida.

Un cubo de albañil ‘para hacer mezcla’ de capacidad 1 *modius* (Fig. 8). Ramón antes hacía cal grasa ‘apagaba la piedra de cal’ y la mezclaba con arena, dos espuestas de arena y una de cal. Como



Fig. 9 Espuerta de 1 modius.



Fig. 10 Orza de 1 modius.



Fig. 11 Canasta de 2 arrobas.

indica Vitrubio II, v,6 (cf Adam 1984: 78) ‘Cuando la cal esté apagada se mezclará una parte de cal con ... dos partes de arena de río’.

Espuertas de esparto de capacidad 1 *modius* (Fig. 9) y la siguiente en tamaño de capacidad 2 *modius*, los informantes recordaban las espuertas ‘terreras’, usadas por los albañiles. También habían utilizado las espuertas pequeñas para sembrar. (Varro 1,44,1 por ejemplo: ‘se siembran 4 *modii* de habas en una yugada’).

Las capacidades de las espuertas se conseguían por las vueltas de pleitas. Ahora las espuertas de goma de forma más aproximada a las de esparto *modius* tienen 10 litros de capacidad.

Una orza realizada ‘a churro’ de capacidad hasta el cuello de 1 *modius* (Fig. 10). La siguiente en tamaño 2 *modius*.

Las canastas troncocónicas ligeramente cóncavas, en desaparición, que se utilizaban para transportar fruta y hortaliza, se fabricaban según nuestros informantes con capacidad de arrobas (*Vid infra* sobre arrobas), dos arrobas (Fig. 11), una arroba, media arroba, etc. Creemos que son de la misma tipología que la que levanta un morisco en el grabado de Granada (1563-1565) *Civitatis orbis tarrarurum* (Hoefnagel, Colonia, 1576).

## MEDIDAS OFICIALES

Ni Juan ni Carmelo conocían la extensión en metros u otras medidas de la Huerta ‘eso lo tienen en los planos de la Alhambra’, pero es que conocían perfectamente el tamaño por trabajarla y no necesitaban saber la medida oficial.

Ramón tiene dos bancales que nunca han medido, pero él y sus coetáneos saben perfectamente el tamaño de ‘dos bancales’ y tampoco necesitan la medida oficial.

La Salaera de Ramón sólo ‘se midió’ al morir su padre del que la heredaron a partes iguales él y su hermana. El tiene 4.018 m<sup>2</sup>, 18 m<sup>2</sup> más que su hermana por una esquina que sobresale. También puede ser ‘8 marjales’. Sin embargo se acerca más a los 3.000 m<sup>2</sup>. Su Cuñado quizás por falta de metros ha verjado parte del camino y tendrá problemas con el municipio.

En nuestra propia parcela y en las de los vecinos también faltan unos 500 m<sup>2</sup>. Están escrituradas en medidas agrarias, por resultar de la parcelación de un antiguo cortijo.

Sugiero que la confusión pudiera venir de aplicar una cantidad fija de metros a ‘marjales’ o ‘hazas’ sin comprobar su extensión real. Villegas y Sánchez (1988-9) sobre medidas agrarias ‘en ningún caso de los ejemplos recogidos ... coinciden las medidas descritas con las equivalencias ... entre medidas antiguas y S.M.D. recogidas en la Real Orden de 9 Diciembre de 1952’.

Suponemos que entre otros problemas, esto ocasionaría los consabidos litigios de lindes, ya documentados en Frontino (*De agri mensura* 1,15 y 20) o Varro (*Res Rusticae* 1, 14-15). Por ejemplo, si el cómputo del marjal era ‘24 pasos en cuadra’ y el paso es algo menor al metro (0,95 m.) pero se redondea ‘es igual, un metro’ como dijo nuestro informante, en cantidades grandes el cambiar de un cómputo a otro puede resultar en desajustes manifiestos.

### Adaptación a distintas medidas oficiales

Hemos visto en el trabajo de campo como en la práctica hay dos formas de adaptación, la de ‘da igual’ y redondear, asumiendo o no

los desajustes como en el ejemplo anterior equiparar un ‘paso largo’ a un metro, aunque sea algo menos, y la de buscar equivalencias con aumento o disminución por fracciones simples, quizá redondeando algo también, por ejemplo Ramón dijo: ‘1 Kilo son 4 libras y 100 kilos son 9 arrobas menos la cuarta. Una arroba son 11 kilos y medio’. Pepa y Juan: ‘una arroba son 11 kilos y medio’.

Incidentalmente el sistema de cómputo por fracciones simples se utiliza aún en la compra doméstica, aunque están en desaparición las cantidades muy fraccionadas como el ‘cuarto y mitad’ o ‘mitad del cuarto’ [de kilo] de algún producto.

Esto nos llevó a considerar la posibilidad de adaptación teórica a distintos sistemas métricos, utilizando aumento o disminución por fracciones simples. (*Vid supra* Mazaheri 21).

Cuando intentamos barajar formas de adaptación, sorprendentemente nos encontramos con la relación volumen y peso de agua con moneda (!) que posiblemente también esté relacionado con el extracto que incluimos de Mazaheri y nos recuerda la interrelación de los principios de la agricultura de regadío controlada y los primeros sistemas de medida.

Poco se sabe sobre el desarrollo del sistema de medidas hace miles de años (Sperber 1993: 619) pero ‘sabemos con certeza que existían sistemas muy desarrollados de pesas y medidas en el I y II milenio a.C. en Oriente Medio’ (617).

Nuestra observación empezó con las medidas base romanas, su equivalencia en el Sistema Métrico Decimal y la equivalencia en agua de:

$$1 \text{ l} = 1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ Kg.}$$

Según Holgado Redondo (1988: 317):

Pie romano: ‘Medida de longitud igual a 0,2957 m.’

Anfora: ‘Medida de capacidad, cuya cabida era la de un cubo con un pie de arista = 26,26 l.’

Modio: ‘Medida de capacidad para áridos equivalente a 1/3 de ánfora (= 8,60 l.)’

Libra: ‘Base del sistema romano de las medidas de peso (y con el nombre de *as*, del sistema monetario). Su peso era de 327,453 g.’

Esquematizamos:

$$\text{Pie} = 0,2957 \text{ m.}$$

$$\text{Anfora} = 0,2957 \times 0,2957 \times 0,2957 = 0,0258555 \text{ m}^3 = 25,85 \text{ l.}$$

$$\text{Modio} = \frac{\text{pie}^3}{3} = \frac{25,85}{3} = 8,6185 \text{ l.}$$

nos preguntamos porqué si ánfora = pie<sup>3</sup> no son 25,85 l., sino

$$26,26 \text{ l.}, \text{sin embargo modio} = \frac{\text{pie}^3}{3} = 8,6 \text{ l. sí da la cantidad correcta.}$$

Por otro lado hallamos que:

$$\frac{(\text{Modio})}{(\text{Anfora})} = \frac{8,6 \text{ l}/\text{dm}^3/\text{Kg.}}{26,26 \text{ l}/\text{dm}^3/\text{Kg.}} = 0,327494 \text{ l}/\text{dm}^3/\text{kg} = 327,494 \text{ gr.}$$

327,494 gr. es prácticamente idéntico a 327,453 gr. o peso de la libra. Por lo que podríamos decir que en agua:

$$\frac{\text{Modio}}{\text{Anfora}} = \text{Libra ó}$$

$$\frac{\text{Medida de capacidad para áridos}}{\text{Medida de capacidad para líquidos}} = \text{Peso/Moneda}$$

Si probamos la fórmula considerando ánfora efectivamente como pie<sup>3</sup> o 25,85 l., tendríamos:

$$\frac{8,6185}{25,853} = 0,3333326$$

$$0,333 = \frac{1}{3}$$

Si teóricamente:

Medida lineal = (x)

Medida de capacidad para líquidos = medida lineal<sup>3</sup> = (x)<sup>3</sup>

$$\text{Medida de capacidad para áridos} = \frac{\text{medida lineal}^3}{3} = \frac{(x)^3}{3}$$

y

$$\frac{\text{Medida lineal}^3}{3} = \frac{(x)^3}{3} = \frac{1}{3}$$
$$\text{Medida lineal}^3 = \frac{(x)^3}{\frac{1}{3}} = 3(x)^3$$

$$\frac{\text{Medida de capacidad para áridos}}{\text{Medida de capacidad para líquidos}} = \frac{1}{3} = \text{Peso/Moneda}$$

Nos preguntamos si estamos ante una constante con variaciones en medidas de capacidad (y por tanto lineales) según manipulaciones con la libra, dependiendo de depreciaciones o revaluaciones de la moneda.

Según Sperber (1993: 618) unidades de peso alrededor de los 26,6 gr., persisten durante miles de años en Europa y Oriente Medio. La onza romana de 27,288 gr., es la doceava parte de la libra de 327,453 gr. (Holgado Redondo 1988: 317).

Como dijimos antes el desarrollo de la hipótesis supera este trabajo, pero creemos que algo hay si: el origen del álgebra árabe parece ser regular el precio del agua, los algebristas eran hidránomos y el álgebra o ‘cálculo de los hidránomos’ se remonta a la tradición de Irán Oriental y la India, utiliza cifras indias exclusivamente, la raíz cúbica forma parte integral del cálculo de los hidránomos, en Marw su principal escuela se vendía el agua por ‘tasas’ o minutos de corriente y se pagaba el agua en especie o metal, y demás extractos que incluimos de Mazaheri.

Intentamos ver la posibilidad de continuidad de las medidas romanas en la métrica medieval hispana con aumento o disminución en fracciones simples.

Siguiendo a Vallvé aunque ‘son escasas, insuficientes o parciales las investigaciones sobre los pesos y medidas’ en la España musulmana (1976: 340), tenemos que (1976: 345-352): el codo oficial es el llamado *codo rrāssāšī* de 0,55727 m., cita a Ibn al-*\_ayy\_b* ‘el codo h\_\_imí’ ... se empleaba en Egipto para medir la crecida del Nilo y en al-Andalus recibió el nombre de *codo rrāssāšī* ‘porque el medidor ‘al-Rāssāšī’ trajo a España una medida basada en este codo hāsimí y fijó su patrón en una columna de la Mezquita de Córdoba’. También estuvo marcado en la Mezquita Aljama de Granada. Lo calcula en 0,55727 m. Se identifica con el codo mediano morisco y el codo de ribera de la España cristiana. También se relaciona con otros como la vara real de Castilla (codo y medio) o la vara burgalesa (codo y medio).

Jaime I de Aragón y Alfonso X de Castilla (siglo XIII) decidieron que la vara de medir común a ambos reinos tuviera tres pies romanos. Pero este acuerdo duró poco tiempo, porque Alfonso XI y Enrique II de Castilla sustituyeron esta vara (o vara de Toledo) por la de Burgos, llamada entonces vara de Castilla ... se desconoce por ahora el origen de la vara burgalesa, su relación con la de Toledo es evidente ... deriva sin lugar a dudas, del codo, del *codo de ribera* ...’ (Vallvé 1976: 341-342).

O sea tenemos una medida lineal bastante extendida en la Península y diferentes variaciones por modificaciones en fracciones simples. También en cuanto a capacidad y peso, resumimos las que más nos concuerdan:

Vallvé (1977:63) también expone la gran variedad que había, pero ‘En la España musulmana coexisten dos clases de libra, la de 12 onzas y la de 16 onzas. La libra tradicional tenía 12 onzas, pero al aceptarse las opiniones de los juristas que el almud del Profeta equivalía a una libra y un tercio de libra, surge la de 16 onzas ...’ en ‘Castilla, Portugal y al-Andalus se imponía la de 16 onzas para pesar granos, líquidos y otros sólidos’. La palabra almud, posiblemente derivada del latín *modius* ... aparece frecuentemente citado ... Muchas veces se confunde el almud con la ochava o celemín’ (1977: 76-77).

‘Como la libra tradicional de origen romano tenía doce onzas, el almud del Profeta tendría, pues, dieciséis onzas ... era equivalente a una libra, y por tanto en teoría *ritl* (libra) y almud eran

expresiones sinónimas para indicar una misma unidad de peso y capacidad' (1977: 74). Libra de 12 onzas de 331,776 gramos y libra de 16 onzas de 442,368 gramos, la oficial (1984: 167).

'En la práctica siempre se distinguió el almud de la libra y desde muy pronto -y no sabemos porqué- el almud del Profeta equivalió a una libra y un tercio de libra de 16 onzas', (1977:75).

La unidad superior de peso era un quintal (*quntār*), que constaba de 4 arrobas de a 25 libras cada una ... la arroba variaba de peso, según la sustancia que pesaba' (1984: 163). Varía desde 13,27 kilos a 10,6 kilos y menos (1977: 73).

Lo cual indica que la arroba era una medida de capacidad usada para peso.

También tenemos que según Arié (1992: 177): 'la libra equivalía en principio a 504 gramos', el quintal a 100 libras, y el cuarto del quintal a una arroba peso (*rub<sup>c</sup>*) de 25 libras. Lo cual hace que según esto la arroba pesaría 12,60 kilos.

Consideramos también interesante la relación entre la medida modio (*modius*) que encontramos en espuertas de esparto de reciente desaparición, cubos de albañil y orzas en extinción y la arroba de 11,50 kg. de nuestros informantes conseguida por aumento en fracción simple:

$$1 \text{ Modius} = 8,6185 \text{ l.}$$

$$1/3 \text{ Modius} = 8,6185 : 3 = 2,87283$$

$$1 \text{ Modius} + 1/3 \text{ modius} = 11,49134 \text{ l/kg.} = \text{Arroba de informantes.}$$

## CONCLUSIONES

Hemos visto la coexistencia de distintos sistemas métricos en agricultura de regadío tradicional en el área granadina: oficiales, reales y operantes. La posible larga continuidad de reales y operantes y la posible forma de adaptación de las oficiales, manteniendo sistemas básicos anteriores, pero con modificación de algún módulo. En esto nos situaríamos en la línea del neoevolucionismo cultural, según lo entiende Tesart (1992).

Como aplicación práctica pediría la conservación de algunas huertas y su forma 'tradicional' de cultivo por su antigüedad y

riqueza documental, bien como patrimonio, ecomuseo o generadoras de productos de lujo *ubi pomma veneunt contra aurum, imago* (Varro, RR 1,2,10).

## AGRADECIMIENTOS

Debo agradecer a mis informantes Rafael Quero Adarve, Ramón Alvarez García, Carmelo y Juan Jiménez Muñoz, que han aportado sus conocimientos y tiempo, y a Joaquín Ruiz Fuentes, sin los cuales este trabajo no hubiera sido posible. A Beatriz Martín Rosales por ayuda con las matemáticas y Raúl Ruiz Fuentes que realizó el plano catastral. Los profesores J.A. Trochet y A. Malpica recomendaron a Kula y Vallvé, respectivamente. Parte del trabajo se hizo durante una “**Stage de Recherche**” en el Musée National des Arts et Traditions Populaires de Paris, Centre d’Ethonologie Française (C.N.R.S.) organizada conjuntamente con el Centro de Investigaciones Etnológicas “Ángel Ganivet” de Granada, bajo la dirección del profesor J.A. González Alcantud. Agradecemos igualmente al Patronato de la Alhambra y Generalife por permitir la investigación.

## BIBLIOGRAFIA

- ADAM, J.P., 1984, *La construction romaine*, Picard, Paris.
- ARIÉ, R., 1992, *El Reino Nasrí de Granada*, Mapfre, Madrid.
- BLAZQUEZ, J.M., MONTENEGRO, A., ROLDÁN, J.M., MANGAS, J., TEJA, R., SAYAS, J., GARCÍA IGLESIAS, L., y ARCE, J., 1985, *Historia de España Antigua II. Hispania Romana*, Cátedra, Madrid.
- BARRIOS AGUILERA, M., 1987, 'Estudio preliminar a F. Oriol Catena 'La Repoblación del Reino de Granada después de la expulsión de los moriscos'', Universidad de Granada, Granada.
- BLAZQUEZ MARTÍNEZ, J.M. 1986, *Historia de España 3, España Romana*, de A. Montenegro, J.M. Blazquez y J.M. Solana, Gredos, Madrid.
- BOLENS L., 1990, 'Al-andalus et l'Agronomie', *AL-QANTARA*, XI, p.p. 367-378.
- CHOUQUER, G. et FAVORY, F., 1991, *Les Paysages de l'Antiquité*, Errance, París.
- CORTES PEÑA, A.L., 1986, 'Primera Parte (Siglos XVI y XVII)' en *Historia de Granada. III. La Epoca Moderna. Siglos XVI, XVII y XVIII* de A.L. Cortés Peña y B. Vincent, Don Quijote, Granada.
- DOMERGUE, C., 1987, *Catalogue des mines et des fonderies antiques de la Péninsule Iberique*, I, Casa de Velázquez, Madrid.
- DOMERGUE, C., 1991, *Les mines de la Péninsule Iberique dans l'antiquité Romaine*, Ecole Française de Rome, Rome.
- FRONTINO, I., *De agri mensura*, Edición de P. Resina Sola, 1983, Universidad de Granada, Granada.
- GALLAY, A., 1989, 'Logicism: a French view of archaeological theory founded in computational perspective' *Antiquity*, 63, p.p. 27-39.
- GALLAY, A., 1991, 'Le concept de généralité en ethno-archéologie', *Colloque Ethno-Archéologie Méditerranéenne*, Casa de Velázquez, Madrid.
- GAY ARMENTEROS, J. Y VIÑES MILLET, C., 1982, *Historia de Granada IV. La Epoca Contemporánea. Siglos XIX y XX*, Don Quijote, Granada.
- HEURGON, J., 1978, *Texte établie, traduit et commenté de Varron 'Economie Rurale. Livre Premier'*, Les Belles Lettres, París.

HOLGADO REDONDO, A., 1988, *Introducción, notas y traducción definitiva de Lucio Junio Moderato Columela 'De los trabajos del campo'*, Siglo XXI y Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, Madrid.

KULA. W., (1970) 1984, *Les Mesures et les Hommes*, Maison des sciences de l'homme, Paris.

LAFUENTE ALCANTARA, M., (1844) 1992, *Historia de Granada I*, Estudio preliminar de M. Pastor Muñoz, Universidad de Granada, Granada.

LAVE, J., (1988) 1991, *La cognición en práctica*, Paidós, Madrid.

LOPEZ de COCA CASTAÑER, J.E., 1991, 'La fiscalidad mudéjar en el Reino de Granada', *V Simposio Internacional de Mudejarismo*, Diputación Provincial de Teruel, p.p. 191-219.

LOPEZ DOBSON, M.I., 'Continuidades largotemporales en dos huertas granadinas', *Fundamentos de Antropología*, 4 y 5, Granada, 1996.

MARÍN DÍAZ *et al.*, 1991, 'La ordenación del territorio en la Bastetania durante el Alto Imperio' en *La Bética en su problemática histórica*, Ed. C. González Román, Universidad de Granada, Granada, p.p. 153-169.

MONTENEGRO DUQUE, A., BLAZQUEZ MARTÍNEZ, J.M. Y SOLANA SAINZ, J.M., 1986, *Historia de España.3. España Romana*, Gredos, Madrid.

MONTENEGRO RUIZ, I., 1993, 'Bronze Age metallurgy in Southeast Spain' *Antiquity*, 67, p.p. 46-57.

MAZAHERI, A., 1973, 'Comentaire et traduction de "La civilisation des eaux cachées"', Traité de l'exploration dans eaux souterraines (Composé en 1.017), *IDERIL*, 6, Univ. de Nice, Nice.

PASTOR MUÑOZ, M. Y MENDOZA EGUARAS, A., 1988, *Inscripciones latinas de la provincia de Granada*, Universidad de Granada y Diputación Provincial de Granada, Granada.

PASTOR MUÑOZ, M., 1992, *Estudio preliminar a M. Lafuente Alcántara 'Historia de Granada I'*, Universidad de Granada, Granada.

PEINADO SANTAELLA, R.G., 1987, 'Primera Parte. De la conquista musulmana al Reino Nazarí (711-1.232)' en *Historia de Granada. II. La Epoca Medieval. Siglos VII-XV*, de R.G. Peinado Santaella y J.E. López de Coca Castañer, Don Quijote, Granada.

- POMAIN, K., 1993, 'Collections et musées', *Annales*, Nov-Dic. 6, p.p. 1381-1401.
- RODRIGUEZ MARTÍNEZ, F., 1985, *Granada: Medio Físico y Desarrollo*, Universidad de Granada, Granada.
- ROLDÁN HERVÁS, J.M., 1983, 'Antigüedad' en *Historia de Granada. I. De las Primeras Culturas al Islam*, Don Quijote, Granada.
- ROLDÁN HERVÁS, J.M., 1988, *Estudio preliminar a M. Gómez Moreno 'Monumentos romanos y visigodos de Granada'*, Universidad de Granada, Granada.
- ROSELLO VERGER, V.M. Y CANO GARCÍA, G.M., 1974, *Estudio sobre centuriaciones Romanas en España*, Universidad Autónoma, Madrid.
- SAEZ FERNÁNDEZ, P., 1987, *Agricultura romana de la Bética*, Monografías del Departamento de Historia Antigua, Universidad de Sevilla, Sevilla.
- SPERBER, E., 1993, 'Establishing weight systems in Bronze Age Scandinavia', *Antiquity*, 67, p.p. 613-619.
- TESART, A., 1992, 'La question de l'évolutionnisme dans l'anthropologie social'; *Revue française de sociologie*, XXXIII, p.p. 155-189.
- TORRES BALBAS, L., 1940, 'La Alhambra de Granada antes del Siglo XIII', *AL-ANDALUS*, V, p.p. 155-174.
- VALLVE BERMEJO, J., 1976, 'Notas de metrología hispano-árabe. El Codo en la España Musulmana', *AL-ANDALUS*, XLI, 338-354.
- VALLVE BERMEJO, J., 1977, 'Notas de metrología hispano-árabe II. Medidas de capacidad', *AL-ANDALUS*, XLII, p.p. 61-119.
- VALLVE BERMEJO, J., 1982, 'La agricultura en al-Andalus', *AL-QANTARA*, III, p.p. 261-297.
- VARRON, M.T., *Economie Rurale. Livre Première*, Texte établi, traduit et commenté par J. Heurgon 1978, Les Belles Letres, París.
- VILLEGRAS MOLINA, F., y SÁNCHEZ del ARBOL, M.A., 1988-9, 'Dificultad para calcular la equivalencia de las medidas antiguas. El caso de la fanega del siglo XVIII', *Miscelánea de Estudios Arabes y Hebreos*, XXXVII-XXXVIII, p.p. 439-448.

WHITE, K.D., 1970, *A Bibliography of Roman Agriculture*, University of Reading.

WHITE, K.D., 1975, *Farm Equipment of the Roman World*, Cambridge University Press, Cambridge.

WHITE, K.D., (1984) 1986, *Greek and Roman Technology*, Thames and Hudson, London.

