

AL-ÁNDALUS: AVANCES TECNOLÓGICOS EN MEDIDAS Y COMUNICACIONES¹



Joaquín Vallvé Bermejo
(Real Academia de la Historia)



Un análisis sistemático de la metrología hispano-árabe o andalusí pone de manifiesto que en la **Hispania** musulmana o al-Ándalus y en los reinos cristianos de la Península Ibérica se intentó y consiguió una equivalencia y correspondencia entre las medidas básicas lineales y de superficie; de peso y capacidad, tanto de granos, como de líquidos. De esta manera se corresponden e identifican la **arroba**, unidad común de peso, capacidad y hasta de superficie, como el **robo** de Navarra; el **qadah** o alcadafe o **cántara**, unidad común para líquidos, áridos y de superficie y la **fanega**, unidad básica también para fijar la capacidad de los granos, otros pesos como el ladrillo, la piedra o el mármol e igualmente como unidad de sembradura.

Las voces *dīnār*, *dirham* y *fals* o *flūs* derivan de los vocablos griegos o latinos como **denarius**, **dracma** y **obolus** para medir el oro, la plata o el cobre, además de ser la base de las unidades de peso de las monedas o también servían en farmacia como pesos de los medicamentos.

Después de más de cien años de vigencia del sistema métrico decimal siguen en uso las medidas agrarias tradicionales, prefiriéndose en muchas regiones de la Península medir las tierras en marjales, tahullas, fanegas, pies o palmos.

Para el estudio de la metrología andalusí es fundamental el análisis del manuscrito escurialense n.º 929 del Catálogo de Dérenbourg. Se trata del *Kitāb al-taqrīb wa l-taysīr li-īfādat al-mubtadi' bi-ṣinā'at Misāḥat al-sutūḥ* o “Libro que aproxima y facilita el provecho del Aprendiz en el Arte de medir superficies”. Su autor, Abu l-Tāḥir Muhammad ben Abd al-Azīz ben Yūsuf al-Murādi, conocido por Ben al-Yayyāb reconoce que escribió este tratado

de agrimensura en la década del 680 de la hégira (1281-1291 de J.C.) y no un siglo antes como señala Casiri². La copia está fechada el 2 de *rabī' I* del año 767 de la hégira (17 de noviembre de 1365 de J.C.).

Esta obra sobre medidas lineales, de superficie, de capacidad, pesos y monedas es esencial para conocer la metrología hispano-árabe y su aparente influencia en los reinos cristianos de la Península Ibérica, cuando en realidad, como demostraré más adelante, la metrología andalusí deriva de la romana. Pero a pesar de ese origen común con la metrología de los reinos y señoríos cristianos, la influencia andalusí sobre esta última es evidente.

Entre los distintos tipos de **codo**, unidad lineal, que cita el *Diccionario de la Lengua Española* (edición 1984) aparece el “**codo mediano morisco**”, que tenía 24 pulgadas o 32 dedos. Equivalía al **codo de ribera** y se identificaba con el codo oficial de al-Ándalus, llamado codo *raššāšī* de 32 dedos y 0,55727 metro de medida. Este codo arábigo fue la base de la **milla**, de la **legua** y de la **posta** (*vereda*, *barid*).

Se denominó *raššāšī* porque Muhammad ben al-Faray al-Raššāš copió el patrón del codo del nilómetro de la isla de Rawda en El Cairo y lo gravó en una columna de la Mezquita de Córdoba durante el reinado de Abd al-Rahmán II (822-852). Este personaje fue conocido por *al-Darrā'* (“el codero o creador del codo”; “dícese del terreno que recibe riego al final del adar, que es el tiempo señalado a cada uno para regar, en las comarcas o términos donde se reparte el agua con intervención de la autoridad pública o de la junta que gobierna la comunidad regante” La **codera** en Aragón es “la última porción de un cauce de riego” y el **codero** aragonés “es el usuario del agua de riego para un determinado terreno”. Este régimen de riego

sigue vigente en Aragón y yo lo he seguido en la villa de Híjar en la provincia de Teruel con los toques de campana de la iglesia marcando el **ador** o turno de riego. El ador es un arabismo que significa el “turno, la vuelta, el periodo”) ³.

El apellido de al-Raššāš es un nombre de intensidad u oficio que llevaban su padre y hermanos con el significado de “regante”, el que tiene por oficio regar o rociar los campos. Muammad ben al-Faray al-Raššāš fue hermano del poeta Saíd al-Raššāš.

Ya Alfonso X el Sabio propugnó en el siglo XIII la unificación de los pesos y medidas de sus reinos. En Sevilla, el 4 de abril de 1261, envió un diploma al Concejo de León y entre otras cosas decía:

“Aviendo grand sabor de vos fazer bien e mercet, et por toller muchos dannos que recibien los omes por las medidas que eran de muchas maneras, e maguer que ganavan en las unas, perdian en las otras; por todas estas razones e porque nuestro sennorío es uno, queremos que todas las medidas i los pesos de nuestros regnos, tan bien de pan cuemo de vino et de las otras cosas, e sean unas. E por ende mandamos...”

E las medidas para medir las heredades sean estas que vos enviamos...

Otro diploma con el mismo contenido envió un mes antes, el 7 de marzo, a los *Alcaldes et Alguacil et a los Cavalleros et a los Homes buenos de la Cibdat de Toledo et a los Concejos de su Arzobispo* ⁴.

Este afán unificador se extendió a la Corona de Aragón cuando Jaime I de Aragón y Alfonso X de Castilla 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 ⁵. Aunque Basas Fernández subraya que se desconoce por ahora el origen de la vara burgalesa, su relación con la de Toledo es evidente, porque las dos varas medían tres pies.

La **vara de Castilla**, que se divide en tres pies, cuatro palmos, treinta y seis pulgadas o 48 dedos, deriva, sin lugar a dudas del **codo de ribera**, que se ha usado en España para la medida de madera, otros sólidos y sobre todo en la construcción de barcos. Tenía dos pies, ocho palmos menores o veinticuatro pulgadas. Es decir, el **codo de ribera** de 0,55727 metros representa los dos tercios de la **vara burgalesa**, que mide 0,835905 metros. O dicho de otra manera, un **codo y medio de ribera** equivale a una **vara burgalesa** o **real de Castilla**. Si esta tenía 36 pulgadas o cuarenta y ocho dedos, el **codo de ribera** tendría 24 pulgadas o 32 dedos.

Las fuentes árabes nos proporcionan valiosísimos datos sobre las dimensiones de la Mezquita de Córdoba y de Medina Azahara, la residencia de los califas de Córdoba. Estas dimensiones son dadas en codos *raššāšīes* y cada codo *raššāšī* equivalía, según Ben Gálib (siglo XII),

a 1 1/3 del codo **normal** o **común** de 27 dedos y 0,47 metros de longitud. Es decir, el codo **normal** o **común** equivalía a las tres cuartas partes del codo oficial o *raššāšī* de 32 dedos, como puede deducirse de la siguiente operación:

0,4179525 metro mide el codo **geométrico** o **común**
+ 0,1393175 metro mide 1/3 del **codo geométrico**

0,5572700 metro mide el codo *raššāšī* de 32 dedos.

Según W. Hinz “el punto de partida de todas las evaluaciones de los distintos codos del mundo islámico es el codo del Nilómetro de la isla de *al-Rawḍa* (El Cairo) que data del año 247 de la hégira / 861 de C. y mide 54,04 cm.” ⁶

El extremo inferior derecho del folio 63 del manuscrito de Ben al-Yayyáb, donde están dibujadas dos líneas, está borroso, pero afortunadamente en el extremo superior la raya mayor tiene dos señales con la siguiente indicación en la inferior: “hasta aquí llega un sexto y medio sexto, que es un cuarto”.

Este cuarto mide 46 milímetros lo que da a toda la línea que representa un tercio del codo *raššāšī* 184 milímetros y a todo el codo poco más de 55 centímetros, mientras la raya correspondiente al tercio del codo de Guadix mide 175 milímetros y el codo total mediría poco más de 52 centímetros.

Este codo de Guadix corresponde al codo *raššāšī* de 30 dedos citados por el agrónomo y poeta de Almería, Ben Luyūn. El estadal o *bā`* de cuatro codos de este tipo y el marjal correspondiente sigue empleándose en la zona oriental de la provincia de Granada así como en Almería y Murcia para las tierras de regadío y mide exactamente dicho estadal 10 palmos castellanos.

La **caña** o *qaṣaba* de seis codos *raššāšīes* equivalía al estadal del antiguo Consejo Real de Castilla de doce pies castellanos y sigue empleándose en la Península.

En otro lugar de este interesantísimo manuscrito describe Ben al-Yayyáb la **milla**, la **parasanga** o **legua** y la **posta** o **barīd**:

“La milla tiene mil pasos de camello de cuatro codos manuales cada paso. Por lo tanto, la milla tiene cuatro mil codos manuales que equivalen a 83 cuerdas y un tercio, de cuarenta codos raššāšīes cada cuerda, es decir, 3.333,3333 codos raššāšīes. La parasanga o farsaj tiene 3 millas y el barīd o posta 12 millas”.

De acuerdo con estos datos la **milla** *raššāšī* mediría 3.333,333 x 0,55527 : 1.857 metros que coincide prácticamente con nuestra milla tal como la define nuestro *Diccionario de la Lengua*: “medida itineraria, usada principalmente por los marinos y equivalente a la tercera parte de la legua, o sea 1.852 metros”.

La **parasanga** de tres millas *raššāšīes* mediría 5.572,71 metros o diez mil codos *raššāšīes* y equivale casi exactamente a nuestra legua, “medida itineraria que en España

JOAQUÍN VALLVÉ BERMEJO

El Excmo. Sr. D. Joaquín Vallvé Bermejo nació en Tetuán e inició sus estudios de Filosofía y Letras en la Universidad de Granada, alojándose en la Casa de Marruecos, donde se decantó su interés por la lengua árabe. Se licenció en Filología Semítica en la Universidad de Madrid. Defendió su tesis doctoral *Contribución a la historia medieval de Ceuta hasta la ocupación almorávide* aportando inéditos manuscritos de Bagdad y de la Real Academia de la Historia.

En 1957, fue profesor de español en la Escuela Superior de Lenguas de El Cairo. Su experiencia egipcia se materializó en la primera *Gramática española para estudiantes árabes*. En el curso 1959-60, es Profesor Adjunto de Historia del Islam en la Universidad de Madrid, simultaneando esa enseñanza con la de la lengua árabe; Profesor Agregado de Lengua y Literatura Árabes en la Universidad de Barcelona desde 1967, posteriormente, catedrático y, en 1971, Decano.

Su artículo *Sobre algunos problemas de la invasión musulmana*, fue el germen de su discurso de ingreso en la Real Academia de la Historia: *Nuevas ideas sobre la conquista árabe de España. Toponimia y onomástica*, con la contestación de don Emilio García Gómez.

Uno de sus mejores artículos ha sido *España en el siglo VIII. Ejército y sociedad* al subrayar las herencias romana, bizantina y visigoda en al-Andalus. Al dudar de la identidad étnica de los llamados bereberes y sospechar que, en realidad, las fuentes árabes se refieren a los bárbaros visigodos.

En *El nombre de al-Andalus*, consideró que *Isla de al-Andalus* deriva de *Isla de la Atlántida*, en clara conexión con el mito platónico. En *Compluto en la Edad Media* demostró, que la sede episcopal de Complutum estaba en Guadalajara y no en Alcalá de Henares.

Catedrático de Lengua Árabe y Árabe Vulgar en la Facultad de Filología de la Universidad Complutense de Madrid, sucediendo a don Emilio García Gómez. Profesor Emérito de la Universidad Complutense. Ha sido director del Instituto Miguel Asín y de la revista *Al-Qantara*, tras la supresión de la revista *Al-Andalus* y, es Académico Numerario de la Real Academia de la Historia.



es de 20.000 pies o 6.666 varas y dos tercias, equivalente a 5.572 metros y 7 decímetros”.

De lo dicho por Ben al-Yayyáb, si multiplicamos por tres las 83 cuerdas y un tercio de 40 codos *raššāšītes* cada cuerda, tendremos $83 \frac{1}{3} \times 3 = 249 + 1 = 250$ cuerdas = $3.333,3333 \times 3 = 9.999,999$ codos *raššāšītes*, o sea una legua. Es decir el codo *raššāšī* equivale a una diezmilésima parte de una legua.

El *barīd* correspondería a una posta castellana de 4 leguas.

No voy a entrar aquí en el tema apasionante de la legua náutica. Sigo sospechando con bastante fundamento que el grado de 22 leguas y media empleado por los cartógrafos de la escuela mallorquina y el grado de 56 millas y dos tercias utilizado por Cristóbal Colón se basan en la milla y la parasanga *raššāšī*.

La palabra *barīd* deriva del latín *veredus*, griego *bere-dos* con el sentido de “caballo de posta” o “servicio oficial de Correos e Información”. En español equivale a *vereda*, que según el *Diccionario de la Lengua Española* es la “vía pastoril para los ganados trashumantes, que según la legislación de la Mesta, es como mínimo de 25 varas de ancho (20,90 metros)”, o también “Orden o aviso que se despacha para hacer saber una cosa a un número determinado de lugares que están en un mismo camino o a poca distancia”.

Según el mismo *Diccionario* la *cañada* era “la vía para los ganados trashumantes, que debía tener noventa varas

de ancho (75,23 m.). En relación con el *barīd* está el *cordel*, “vía pastoril para los ganados trashumantes, que según la legislación de la Mesta, es de 45 varas de ancho (37,62 m.)”. También señala el *cordel* como “medida agraria usada en la isla de Cuba, equivalente a 414 centiáreas”. Es también una medida lineal equivalente a 20 metros y 352 milímetros en la misma isla.

El nombre árabe de *barīd* se refiere indistintamente a la cabalgadura o mulo de posta, al correo o jinete o a la etapa de la “posta”. Los califas musulmanes imitaron a bizantinos y persas en el servicio de postas y ya en los comienzos del imperio abbasí, después del 750, constituía uno de los servicios gubernamentales más importantes y ello explica que el califa confiara el cargo de ministro de Comunicaciones o Jefe de la Posta a personas de su confianza y más fieles, entre los eunucos o hijos adoptivos.

En al-Ándalus se sentó en el trono Abd al-Rahmán III para recibir el juramento de fidelidad de sus súbditos el jueves 1º. del mes de *rabī`* (=15 de octubre de 912) en el “Salón Perfecto” (*al-Maylis al-Kāmil*). Los primeros que le juraron fueron sus tíos paternos, hijos del imám Abd Alláh, los cuales vinieron a verle con mantos y túnicas exteriores blancas, en señal de luto. Siguieron a estos los hermanos de su abuelo, que eran cuatro, de los cuales fue Amad el que tomó la palabra y el que después de jurarlo lo alabó solemnemente.

Se conoce la mayoría de los visires nombrados por Abd Ramón III. Ya el mismo día de su coronación

nombró o confirmó numerosos cargos. En primer lugar designó a Badr, su *maulà* o vasallo, *hāyib*, mayordomo o canciller, además de visir y Jefe de la Caballería. Seguía al frente del Servicio de Comunicaciones o Correos (*juttat al-burud*), que ya asumía durante el reinado del emir Abd Alláh (888-912). Badr había sido encontrado recién nacido en los jardines del Alcázar de Córdoba y fue pro hijado por el infante Amad, hijo del emir Muammad I. Fue protegido por la Casa Real y fue conocido con el apellido de Badr ben Ahmad. Sus hijos Abd al-Ramán y Abd Alláh recibieron la pensión de 30 dinares cada uno en ese mismo año. Poco después Abd al-Ramán sucedió a su padre en el mando de la Caballería. Otro hijo de Badr, Ismaíl ben Badr, se encargó en el mismo año 912 de la Secretaría particular de Abd al-Rahmán III⁸.

El *Diccionario de la Lengua Española* define la **posta** como el “Conjunto de caballerías prevenidas o apostadas en los caminos a distancia de dos o tres leguas, para que mudando los tiros, los correos y otras personas caminasen con toda diligencia”. 2. Casa o lugar donde están las **postas**. 3. Distancia que hay de una **posta** a otra. 11. ant. *Mil.* Gente apostada; y en tal sentido se solía dar este nombre al soldado que estaba de centinela. 12. ant. *Mil.* Apostadero o puesto militar. 13. Puesto o sitio donde está apostado o puede apostarse una centinela. 14. Persona que corre y va por la **posta** a una diligencia, propia o ajena.

Los itinerarios. Los romanos crearon una red importante de calzadas por toda la Península Ibérica por razones estratégicas y militares. Un documento redactado en el siglo I de J.C. por el agrimensor Siculus Flaccus describe cuatro categorías administrativas: las vías públicas (**viae publicae**) construidas y financiadas por el Estado (**aerarium**); las vías militares (**viae militares**) a cargo del presupuesto del Ejército, aunque pronto se convirtieron en calzadas públicas; caminos regionales (**actus**) en cuya financiación participaban las poblaciones por las que pasaban dichos caminos; y las vías privadas (**viae privatae**), construidas y mantenidas por los terratenientes en el interior de sus posesiones agrarias. La anchura de estas vías era muy variable; las más importantes tenían de cuatro a cinco metros; algunas de alta montaña estaban talladas en la roca y apenas permitían el paso de una caballería. Las calzadas romanas salvaban los ríos con puentes de maravillosa construcción como el monumental puente de Alcántara sobre el río Tajo, terminado en los primeros años del emperador Trajano (98-117 de J.C.) de 186 metros de longitud y 44 metros de altura desde la calzada del puente al lecho del río en el pilar central⁹.

Al-Ándalus estaba cruzado por una red importante de calzadas, muchas de las cuales ya habían sido creadas por los romanos y los visigodos. La ciudad de Córdoba tenía en el siglo X siete puertas que se abrían a las calzadas que conducían a ciudades importantes: al sur estaba la “**Puerta del Puente**” (*Bab al-Qantara*, **Puerta del Puente Romano**), largo de 240 metros y 6,5 de ancho. Su construcción ha sido atribuida al emperador Octavio Augusto y fue reconstruido en varias ocasiones por los andalusíes y

restaurado varias veces. Tiene dieciséis arcos apoyados sobre pilares que defienden sólidos estribos cilíndricos. En el extremo sur del puente se eleva un antiguo baluarte defensivo denominado la Calahorra con almenas y mecnalis, de construcción árabe y restaurado en 1369¹⁰.

Esta “Puerta del Puente” recibía también los nombres de “Puerta del Río” (*Bab al-Wádi*) y de “Puerta de Algeciras o Cádiz” (*Bab al-Yazíra*); la “Puerta de Hierro” (*Bab al-Hadíd*) o “Puerta de Zaragoza” (*Bab Saraqusta*); la “Puerta de Ben Abd al-Yabbár” (*Bab Ben Abd Yabbár*), llamada también “Puerta de Toledo” (*Bab Tulaytula*). “Puerta de Roma” (*Bab Rúmiya*), pues en Roma confluían las tres calzadas o arrecifes que cruzaban el Imperio Romano. Según las fuentes árabes, esta calzada imperial empezaba en Cádiz (*Yazírat Qádis*) y pasaba por Carmona, Córdoba, Tarragona, Narbona y atravesaba el Continente o Europa (*al-Ard al-Kabíra*, “La Tierra Mayor”); la “Puerta de Talavera” (*Bab Talabíra*), denominada igualmente “Puerta de León” (*Bab Liyún*); “Puerta de los Judíos” (*Bab al-Yahúd*) o “Puerta de la Buena Dirección” (*Bab al-Hudà*); “La Puerta de Amir al-Qurašī” (*Bab Amir al-Qurašī*, frente al Cementerio del mismo nombre; “La Puerta del Nogal” (*Bab al-Yawz*) o “Puerta de Badajoz” (*Bab Batalyaws*) y finalmente la “Puerta de los Drogeros” (*Bab al-Attárin*) o “Puerta de Sevilla” (*Bab Isbilya*)¹¹.

Al final de cada etapa el viajero podía descansar en un *manzil*, venta o parador. La importancia de estos albergues se refleja todavía en la toponimia actual como Mazalquivir (*Manzil al-kabír*, “Venta o Albergue Grande”) de la provincia de Albacete; Mazarambroz (*Manzil Amrús*, “Albergue de Amrús o Ambrosio”) en Toledo; Masanasa, *Manzil Nasr*, “Albergue de Nasr”) en Valencia, etc. Tampoco cabe desechar la posible contaminación entre la voz árabe *manzil* y la voz latina “**mansio**” y sus derivados romances **mansión**, **mas**, **masía**, **masada**, etc., para explicar la etimología de determinados topónimos.

La preocupación de los geógrafos por el conocimiento de los caminos y rutas como elementos de unificación geográfica con fines comerciales y políticos explica la abundancia de numerosas obras que llevan el expresivo título de “Los caminos y los reinos” (*Al-masálik wa-l-mamálik*). Tanto los geógrafos árabes orientales como occidentales describen detalladamente los caminos que cubrían el suelo de al-Ándalus y señalan con singular precisión las distancias. Ya en el *Muqtabis* de Ben Hayyán se recoge el itinerario seguido por Abd al-Rahmán III desde Córdoba a Zaragoza, ida y vuelta, en el año 935. Por su importancia merece la pena citarlo, aunque algunos topónimos no son identificables.

También Abd al-Rahmán III invitó a un príncipe idrisí del Norte de África que quería participar en una aceifa con el mismo califa hacia el año 943. Abd al-Rahmán III le aseguraba que sería atendido regimiento en cada uno de los treinta campamentos reales desde el primero en Algeciras hasta el último, el de Humaid (el Balamomé de las fuentes cristianas en la Sierra de Guadarrama). Ya un siglo antes, Abd al-Rahmán II (822-852) para

celebrar la sumisión de Toledo, que había resistido quince años, y para castigar a los cristianos del Norte por la eficaz colaboración prestada a los rebeldes, el emir dirigió personalmente una aceifa con sus mejores soldados y un excelente material de guerra. Acampó en la ciudad de Toledo el 26 de julio de 838. Su hermano al-Walíd salió a su encuentro desde la recién ocupada Toledo y ambos continuaron la marcha siguiendo el curso del Guadarrama. A llegar el ejército al Puerto de Humaid (*Fayy Humaid*, *Balát Humaid*, Balatomé), último campamento musulmán, Abd al-Rahmán II añoró las delicias de la corte con sus momentos de alegría y placeres y emprendió el regreso a Córdoba sin penetrar en territorio enemigo, con su séquito, dejando el mando del ejército a su hermano Omeya¹².

El puerto de *Humaid* estaba situado en la sierra de Guadarrama, cerca del Puerto de la Tablada. El dato es muy importante, porque las fuentes árabes confirman que la frontera central estuvo siempre allí desde el siglo VIII al X. Félix Hernández Giménez ha estudiado la situación de este campamento en un extenso artículo titulado “La travesía de la Sierra de Guadarrama en el acceso a la raya musulmana del Duero”, aunque confunde el Puerto con una calzada que llegaba hasta el río Duero. También cita una carta real de Alfonso X el Sabio, fechada en 26 de junio de 1273, en la que exime de todo pecho a las alberguerías de los puertos de “Valathomé, Fuenfría, de Manzanares é de Maragosto (Malangosto)”.

En la referencia histórica del 838 es digno de tener en cuenta este topónimo de la sierra madrileña, donde estaba emplazado el último campamento árabe antes de entrar en territorio enemigo. Cabe pensar que el castillo de Madrid ya existiría para defender la frontera tan cercana¹³. Tal vez a un antepasado de Ben Humaid, que se sublevó contra al-Hakam I en el año 181 (5 marzo 797 - 21 febrero 798) se pudo deber la construcción del campamento de *Balát* o *Fayy Humayd*, el Balatomé de las fuentes cristianas¹⁴.

Muy interesante es el itinerario de Córdoba a Medinaceli del geógrafo y espía oriental Ben Hawqal cuando visitó la Península Ibérica a mediados del siglo X¹⁵:

Desde Córdoba hasta la ciudad de Caracuel (*Karakuwih*) en la que hay un almimbar o púlpito, mercados, baños y alhóndigas, hay cuatro jornadas. Un albergue o *manzil*, donde se pasa la noche, se encuentra en una alquería muy poblada. Desde Caracuel hasta Calatrava (*Qal`at Rabah*) hay una etapa. Calatrava es una ciudad grande, con murallas de piedra y a orillas de un gran río. De sus aguas beben sus habitantes y las utilizan para la agricultura. En Calatrava hay mercados, baños y muchos comercios. El camino pasa por populosas alquerías. Desde Calatrava hasta la ciudad de Malagón (*Malaqín*) hay un etapa. Malagón está a orillas de un río, tiene muros de tapial y es más pequeña que Calatrava. Su río se conoce con el nombre de río de Malagón y de él beben o se surten de

agua sus pobladores. Desde Malagón hasta la alquería de los Yébenes (*Ibiniš*) hay una etapa. En los Yébenes hay una fonda o alhóndiga y un manantial o fuente de cuyas aguas beben la mayor parte de sus habitantes. De los Yébenes a Toledo (*Tulaytula*) hay una etapa. Toledo es una ciudad grande, importante y famosa. Es mayor que Pechina de Almería, con murallas inaccesibles y a orillas del río Tajo (*Táyú*). Cruza éste un gran puente (*qantara* = Puente de Alcántara) que tiene una longitud de cincuenta pasos [31,35 metros]. Su río desemboca en el río que llega hasta Cintra (*Šintra*). Desde Toledo hasta Magán (*Magám*) hay una etapa. Magán es una alquería grande con canteras de barro comestible andalusí (*tafl*)¹⁶. Desde Magán hasta la ciudad de *al-Garrá'* (“La Blanca”, “La Brillante”) hay una etapa. *Al-Garrá'*¹⁷ es una ciudad grande, provista de mercados y acampadas y es más o menos como Guadix (*Wádi Aš* o *Wádiyás*). Desde *al-Garrá'* se va a Guadalajara (*Wádi l-Hiyára*). Ésta es una ciudad grande y marca fronteriza, famosa por su situación y amurallada con sillares de piedra; está dotada de mercados, alhóndigas y baños. Tiene un juez (*hákim*) y un delegado del califa (*mujallif*) y en ella residen los alcaides o gobernadores de la frontera como Ahmad ben Ya`la y Gálíb. Desde Guadalajara se emprende la mayor parte de las campañas de guerra o *yihád* contra *Yaliqiya* (Galicia o reino de León).

Desde Guadalajara hasta *Ša`rá' al-Qawárir* (Bosque o Jaral de las Botellas de nafta)¹⁸ hay una etapa. En *Ša`rá' al-Qawárir* hay una venta o *manzil* donde se hospedan los viajeros o trajineros. Desde este lugar a Medinaceli (*Madína Sálím*) hay una etapa. De ella es gobernador Gálíb ben Abd al-Rahmán, jefe del ejército. Tiene una muralla imponente. Su término y distrito es muy vasto y considerable y la comarca es muy rica en ganado y próspera en toda clase de recursos y bienes. Ella es la ciudad más importante de al-Ándalus en organizar expediciones y campañas de guerra.

Finalmente, merece también la pena recoger dos itinerarios del geógrafo almeriense al-Udri (1003-1085) por su precisión. He aquí la ruta de Cartagena a Chinchilla:

De Cartagena a Murcia, 30 millas (=55,73 km.; actualmente 50); de Murcia a Molina (*Mulína*), 8 millas (=14,86 km.; actualmente 11); de Molina a Cieza (*Siyása*), 25 millas (=46,44 km, actualmente 41); de Cieza a la ciudad de Hellín (*Iyih*), 30 millas (=55,73 Km.; actualmente 42); de Hellín a Tobarra (*Tubarra*), 10 millas (= 18,575 km.; actualmente 8 km.), y de Tobarra a Chinchilla (*Santiyyálla*), 35 millas (65,07 km.); actualmente 34? km.¹⁹

Seguía después el camino hasta Alcázar de San Juan (*Qasr `Atiyya* o *Qasr Bani `Atiyya*), donde enlazaba con la calzada de Córdoba a Zaragoza.

También precisa el itinerario de Córdoba a Lorca:

De Córdoba a Cañete (*Qanít*), una etapa de 20 millas (=37,15 km.; actualmente 49 km.); de Cañete a Jaén, 20 millas (=37,15 km.; actualmente 54 km.); de Jaén a Montejícar (*Munt Šáqir*, **Mons Sacer**, “Sacromonte”), una etapa; de Montejícar a Guadix, una etapa; de Guadix a la ciudad de Pechina (*Madína Bayyāna*), una etapa; de Pechina a Vera (*Bayra*), una etapa; de Vera a la ciudad de Lorca, una etapa²⁰.

EL CODO GEOMÉTRICO

El codo geométrico, común o antiguo, medía media vara castellana o un pie y medio y equivalía al codo manual o *dirá` al-yad*. Lo define Ben al-Yayyáb de la siguiente manera: “tiene seis palmos menores o *qabdas*, de cuatro dedos cada uno²¹”. Confróntese esta definición con la que daba en el siglo XVII Veitia en su obra titulada *Norte de la Contratación de las Indias*: “Había codo que tenía seis palmos, no de los que ahora se usan, sino que cuatro dedos componían un palmo²²”. También se identifica con este codo geométrico el citado por al-Himyari a propósito de una curiosa noticia sobre el Madrid musulmán del año 860 de J.C.:

“Cuenta Ben Hayyán en su *Historia* que cuando fue excavado el foso exterior de las murallas de Madrid fueron descubiertos los restos de un animal, que medía 51 codos, o sea 102 palmos mayores de longitud, desde la coronilla de la cabeza hasta la punta de los pies. Confirmó este dato el *cadí* de Madrid, quien fue en persona a verlo con varios testigos, añadiendo que sus sesos pesaban más o menos ocho arrobas²³”, unos cuarenta y cinco kilogramos.

Estos restos medían, pues, 21,315 metros y podrían corresponder a cualquier tipo de dinosaurio o mamut²⁴.

Ben Gálib transmite numerosas noticias de la Mezquita de Córdoba y de Medina Azahara en las que aparece citado frecuentemente el codo *raššāšī*.

MENCIÓN DE SU MEZQUITA ALJAMA

Su parte cubierta mide 225 codos de largo (125,37 metros) de sur a norte, 138 (76,89 m.) de ancho, de este a oeste. Al-Mustanšir bi-lláh al-Hakam (II), hijo de Abd al-Rahmán (III) al-Násir amplió su longitud en 105 codos (58,51 m.) y entonces la parte cubierta llegó a los 338 (sic) codos de largo (188,33 m.). Aumentó Almanzor Muhammad ben Abi Amir, por orden de Hišám (II) al-Mu`ayyad, su anchura por la parte oriental en 80 codos (44,58 m.) por lo que alcanzó 208 (sic) codos

(115,90) de ancho. El patio de la mezquita, después de la ampliación de Almanzor, mide de este a oeste 218 codos (121,47 m.) de largo y 105 codos (58,57 m.) de ancho de sur a norte²⁵... El alminar tiene una altura de 73 codos (40,68 m.) hasta lo más alto de la cúpula en la que da vueltas el almuédano. Encima de esta cúpula hay manzanas de oro y plata. Su altura hasta el lugar de la llamada a la oración es de 54 codos (31,17 m.) y la anchura de cada uno de los cuatro lados que la rodean es de 18 codos (10,39 m.)...

MEDINA AZAHARA

Noticias de ella y de su constructor

Están de acuerdo los historiadores de Córdoba como al-Rázi, Ben al-Nazzám, Ben Hayyán y otros que la ciudad nueva de al-Zahrá' (Medina Azahara) situada al suroeste de Córdoba, medía de este a oeste 2.700 codos (1.504,44 m.) de largo, sin contar los jardines. Su longitud, con los jardines del lado norte, era de 3.908 codos (2.177,54 m.). Al-Zahrá' medía de norte a sur, por el lado oriental, 1.073 codos (597,88 m.) de ancho y de sur a norte, por el lado occidental tenía 1.380 codos (768,94 m.) de ancho. Estas medidas, como las mencionadas anteriormente de Córdoba y su Mezquita Aljama, están referidas en el codo *raššāšī*, que equivale a un codo y un tercio del codo normal.

Cuenta Maslama ben Abd Alláh, arquitecto encargado de su construcción: “Abd al-Rahmán ben Muhammad al-Násir li-dín Alláh comenzó la construcción de Madínat al-Zahrá' a principios del año 325 (comenzó el 19 de noviembre de 936) y continuó su construcción hasta que murió, ¡Dios tenga misericordia de él!, en el año 350 (comenzó el 20 de febrero de 961).

A propósito de un suceso ocurrido en el siglo XII, la destrucción de la torre de Hércules de Cádiz, Averroes recoge lo que cuenta Aristóteles, señala su emplazamiento, su blanca torre y su dorada estatua. Pero fue al-Zuhri, geógrafo almeriense de la misma época, el que nos da noticias interesantes de la torre de Hércules y que explican y aclaran los errores de transmisión de palabras claves, trasvasadas del griego o latín al árabe y de esta lengua al latín, otra vez, y a las lenguas romances. Lo describe de la siguiente manera:

“Se parecía al faro de Alejandría²⁶ y tenía una altura de 100 codos (57,52 m.). Tenía una forma cuadrada a base de sillares ásperos de arenisca o alquedán²⁷, perfectos y bien labrados y alisados, revestidos con cobre rojo o latón. Y en lo alto de este faro había una segunda plataforma cuadrada de un tercio de superficie respecto a la primera. Y en lo alto de la plataforma había una lápida de mármol de dos palmos cuadrados y sobre esta lápida había una estatua de un hombre, maravillosa de factura e inigualable por su belleza. Orientada hacia poniente, donde está el mar... e indicaba con el índice hacia la boca

del Mar Grande, denominado el Estrecho (*al-Zuqáq*) y que separa Tánger de la isla de Tárfifa... Y sacaba su mano derecha por debajo del manto. Y en su mano llevaba una especie de bastón o maza como si señalara el mar, pero mucha gente pretende que se trataba de una llave, pero esto es completamente falso.

Dice el autor: yo contemplé la estatua en varias ocasiones y nunca vi una llave, sino un madero pequeño o maza, dada su distancia del suelo. Y me contó quien presencié la demolición de ese faro y se trataba de un alarife o inspector que dirigió la demolición de este faro que tenía en su mano una maza de doce palmos (4,179 metros)...²⁸.

Tanto las fuentes latinas como árabes mencionan indistintamente que Hércules llevaba en su mano derecha una maza o una llave. Por la tradición grecolatina sabemos que Hércules realizó sus doce trabajos con una maza y no con una llave. La confusión se puede explicar por una errata oral o gráfica. Se trata de las voces latinas *clava* o *clavis*. Según el *Nuevo Diccionario Latino-Español Etimológico* de Raimundo de Miguel y el Marqués de Morante²⁹ y el *Diccionario de la Lengua Española* de la Real Academia Española³⁰, la *clava* es un palo toscamente labrado, como de un metro de largo, que va engruesando desde la empuñadura, y remata en una como cabeza llena de puntas o un “palo toscamente labrado, como de un metro de largo, que va aumentando de diámetro desde la empuñadura hasta el extremo opuesto; se usaba como arma”. Y nunca mejor dicho, en el empleo de una u otra voz está la clave de la confusión de los autores antiguos y medievales al describir la Torre de Hércules de Cádiz. La referencia a la llave, se explica porque indicaba el cierre de la navegación por el Atlántico.

También al-Zuhri fecha y describe la destrucción de la Torre:

“Fue destruida en el año 540 (24 de junio de 1145 a 12 de junio de 1146) al principio de la revolución que estalló en al-Ándalus [tras los almorávides]. La demolió Ali ben Isà cuando se sublevó en Cádiz y quiso hacerse con ella porque estaba convencido de que la estatua era de oro. Y cuando la derribó se dio cuenta de que era de latón, bañado con oro bueno, pero obtuvo doce mil dinares de oro³¹”.

La proliferación de codos y varas en los reinos peninsulares se debe a la confusión constante que de hecho existía entre el dedo y la pulgada, confusión que se acentúa en el mundo arabófono, pues la lengua árabe no conoce en teoría el concepto de la pulgada o *uncia* romana y la identifica en la práctica con el dedo. Por ello en al-Ándalus se utilizaba el romancismo *buliqár*, “pugar”, “pulgada”. Por este motivo aparecen mencionados el codo común o manual de 24 dedos y el codo *raššāšī* de 24 pulgadas o 32 dedos; el codo *ma’ mūni* de 27 dedos y el codo *raššāšī* de 27 pulgadas o 36 dedos, etc.

MEDIDAS LINEALES

	Metros
<i>Asbú’</i> : dedo	0,017
pulgada (<i>buliqár</i>)	0,023
<i>Qabda</i> (palmo menor de cuatro dedos)	0,069
<i>Šibr</i> (palmo mayor de doce dedos)	0,208
Codo común o manual de 24 dedos	0,417
Codo <i>ma’ mūni</i> de veintisiete dedo.....	0,470
Codo <i>raššāšī</i> de treinta dedos.....	0,522
Codo oficial <i>raššāšī</i> de 32 dedos	0,557
Paso ordinario (<i>jatwa</i>)	0,626
Braza (<i>bá’</i>) = 4 codos de 30 dedos	2,089
Caña (<i>qasaba</i>) = 6 codos de 32 dedos.....	3,343
Cuerda de <i>arsa</i> de 10 codos <i>raššāšīes</i>	5,572
Cuerda de marjal de 40 codos <i>raššāšīes</i>	22,288
Cuerda de tahulla de 60 codos <i>raššāšīes</i>	33,432
Milla	1.857,57
Parasanga o legua	5.572,71
<i>Baríd</i> o posta.....	22.290,84

Las medidas agrarias reciben los nombres en relación con algunas medidas lineales como el codo, la braza, la caña o las medidas específicas de capacidad como el almud (*al-mudd*), la cántara o alcadafe (*al-qadah*), la fanega (*faniqa*), el cahiz (*qafiz*) y el almudí (*al-mudy*) de sembradura para indicar la superficie que podía ser sembrada con la medida correspondiente de capacidad, y el *zawy* o *tahwila* que se identifican con la yugada o yunta, es decir, la superficie que puede arar en un día una yunta de bueyes.

Según el autor de la *Descripción anónima de al-Ándalus*, “la mezquita de Córdoba medía, después de la ampliación de Almanzor, 347 codos de largo por 250 de ancho con una superficie, pues, de 86.750 codos cuadrados *raššāšīes* y que equivalían a una superficie de sembradura de dos almudíes, [menos un cahíz] y un tercio de cahíz, aunque otros precisaban que medía once cahíces y un tercio de cahíz, según la medida cordobesa³²”.

Al-Bakri, al-Udri y Ben Gálíb proporcionan interesantes noticias sobre las superficies de la Mezquita Aljama de Córdoba y del recinto de Medina Azahara. En realidad todas estas medidas agrarias pueden tener distintas dimensiones en función de la calidad de la tierra, es decir, si era de secano o de regadío y dentro de estas dos grandes divisiones se distinguían, como en la actualidad, las tierras de primera, segunda o tercera categoría. También la diferente extensión de una medida que recibía el mismo nombre se debía al empleo de un distinto estadal o cuerda.

Aunque corresponda ya a época cristiana, por sus nombres y su proximidad histórica, refleja claramente la herencia andalusí la escritura mozárabe de Toledo de 1209. En ella se contiene la escritura de venta de cuatro yugadas y media en el ochavo de Ben Suqála y otras dos y media en el ochavo de Ben Mušqíq de la alquería de Olfas. Estas siete yugadas de tierra equivalían, según la misma escritura, a tres yugadas y cuarta completas de “tierra de

sembradura de dos hojas, barbecho y siembra, de acuerdo con la costumbre de la alquería”. En este importantísimo documento toledano podemos encontrar los dos sistemas de la **jugatio** o *misáha*, según Lo/kkegaard: la unidad fiscal de tierra, fija, invariable e independiente de su producción o calidad y la unidad de tierra arable o aprovechable y, por lo tanto productiva.

Se dispone de datos muy valiosos sobre la producción triguera de la provincia de Córdoba en el siglo X. De los quince distritos en que estaba dividida dicha provincia, se conoce la contribución en concepto de diezmo de doce de ellos. La imposición de trigo se elevaba a 3.336 almudíes y 5 cahíces, lo que permite evaluar la producción total, si se aceptan estas cifras, en 33.364 almudíes y 2 cahíces. Teniendo en cuenta que el almudí cordobés pesaba ocho quintales de libra, se puede estimar la producción de las tierras sujetas a diezmo de esos doce distritos cordobeses en 266.913 quintales de libra, unos 122.780 quintales métricos. El promedio actual de toda la provincia de Córdoba se aproxima al millón y medio de quintales métricos.

Los silos del Estado encerraban el trigo obtenido para abastecer los ejércitos en campaña, las soldadas en especie para los que estaban acogidos a ella, para préstamos de simientes a agricultores necesitados, para la beneficencia pública y finalmente los excedentes eran vendidos, con lo cual el Estado aumentaba sus ingresos. Para preparar la expedición contra Barcelona en el año 985, Almanzor ordenó almacenar en los silos reales más de 200.000 almudíes, o sea, más de 736.000 quintales métricos³³.

NOTAS

¹ J. Vallvé, “Notas de la metrología hispano-árabe. El codo en la España musulmana”, *Al-Andalus*, XLI (1976), pp. 339-354; “Notas de metrología hispano-árabe, II: Medidas de capacidad”, *Al-Andalus*, XLII (1977), pp. 61-121; “Notas de metrología hispano-árabe, III: Pesos y Monedas”, *Al-Qanṭara*, V (1984), 147-167.

² *Bibliotheca Arabico-Hispana*, II, n.º. 924, pp. 364-367.

³ Véanse las voces **ador**, **codero** y **codera** en el *Diccionario de la Lengua Española*, edición de 1984.

⁴ Ramón Álvarez de la Braña y Fidel Fita, “Igualación de pesos y medidas por Don Alfonso el Sabio”, *Boletín de la Real Academia de la Historia*, XXXVIII (1901), pp. 134-144. Las citas corresponden a las pp. 135-136.

⁵ M. Basas Fernández, “Introducción en España del Sistema Métrico Decimal”, Estratto da *Studi in onore di Amintore Fanfani*, volume cuarto. Milano, 1962, pp. 48-51. Cf. Salvador García Franco, *La legua náutica en la Edad Media*, Madrid, 1951, pp. 61-62.

⁶ “Dhirā”, *Encyclopédie de l’Islam*, Nouvelle édition, II, 1965, pp. 238-239.

⁷ Fol. 39. Los autores españoles y portugueses de los siglos XIV a XVI ya identificaban la legua con la *farsaj* o parasanga. Cfr. Rolando A. Laguarda Trías, *Aportación científica de mallorquines y portugueses a la Cartografía Náutica en los siglos XIV al XVI*, Madrid, C.S.I.C., 1964, pp. 26-27.

⁸ Joaquín Vallvé, *El Califato de Córdoba*, Editorial Mapfre, Madrid, 1992, pp.76-77.

⁹ Ignacio González Tascón, “La ingeniería romana y visigoda”, *Obras singulares de la arquitectura y la ingeniería en España*. Edición Fomentos y Contratas, Madrid, 2004, pp. 30-32.

¹⁰ *Espagne*. Les Guides bleus sous la direction de F. Ambrière, Librairie Hachette, 1960, p. 679. Véase el interesante artículo de Elías Terés y María Jesús Viguera “Sobre las Calahorras”, *Al-Qanṭara*, II (1981), pp. 265-275.

¹¹ J. Vallvé, *El Califato de Córdoba*, p.41.

¹² Fol. 179^v. del *Muqtabis II* de Ben Hayyán, ed. facsímil de J. Vallvé, *Anales de los emires de Córdoba Alhaquém I (180 - 206 H. / 796 - 822 J.C.) y Abderramán II (206 - 232 / 822 - 847)*, Madrid, Real Academia de la Historia, 1999, p. 184; p. 428 de la edición de Makki, Riyád, 2002; traducción española de Makki-Corriente, Zaragoza, 2001, p. 291.

¹³ *Al-Andalus*, XXXVIII (1973), pp. 76 y ss.; J. Vallvé, “Madrid musulmán”, *Madrid desde la Academia*. Antonio López Gómez (Coordinador), Madrid, Real Academia de la Historia, 2001, pp. 96-97.

¹⁴ *La primera década del reinado de al-Hakam I, según el Muqtabis II, 1 de Ben Hayyán de Córdoba (m. 469 H / 1076 J.C.)*. Edición, traducción y notas de J. Vallvé y F. Ruiz Girela, Real Academia de la Historia, Madrid, 2003, p. 112.

¹⁵ *Súrat al-ard*, 3ª. ed. de Kramers, pp. 116-117; I, pp. 155-156 de la traducción francesa de Kramers-Weit, Beirut-París, 1964; pp. 69-70 de la traducción española de M^a. J. Romani Suay, Valencia, 1971; cfr. J. Vallvé, “Compluto en la Edad Media”, *Boletín de la Real Academia de la Historia*, CLXXXVII (1990), p. 5.

¹⁶ Llamado también **tierra de España**. Se mezclaba con la harina y fermentaba como fermenta la levadura. Se comía después y se comía a gusto. Se recomendaba especialmente a las jóvenes que padecían clorosis (recuérdese el famoso búcaro del cuadro de *Las Meninas* de Velázquez). También se utilizaba como detergente para limpiar la cabeza. Se exportaba a Egipto, Siria, Iraq y pueblos turcos, así como a los países norteafricanos. J. Vallvé, *El Califato de Córdoba*, Ed. Mapfre, Madrid, 1992, p. 315.

¹⁷ Siguiendo el itinerario señalado por Ben Hawqal desde Magán a Guadalajara y siguiendo la orilla de los ríos Tajo, Jarama y Henares podría identificarse con Aranjuez, Arganda o Alcalá de Henares. En el partido judicial de Cuenca existe el municipio y lugar de Algarra.

¹⁸ Podría identificarse con Sigüenza por sus yacimientos de pizarras bituminosas, según al Udri.

¹⁹ Ed. al-Ahwáni, Madrid, 1965, pp. 3-4.

²⁰ *Ibidem*, p. 3.

²¹ Véase Casiri, II, p. 367.

²² Véase Salvador García Franco, *La legua náutica*, p. 201.

²³ *Al-Rawḍ al-miṭr*, ed. Lévi-Provençal, El Cairo, 1937, n.º. 169, p. 180; J. Vallvé, “Madrid musulmán”, pp. 84-85.

²⁴ Véase Jaime Oliver Asín, *Notas para la historia de la industria madrileña desde la fundación de la Villa hasta 1400*, Madrid, 1963, p. 14 y nota 9.

²⁵ J. Vallvé, “La descripción de Córdoba de Ibn Galib”, *Homenaje a Pedro Sainz Rodríguez*, Fundación Universitaria Española, Madrid, 1986, III, p. 671; véase al-Udri, p. 123, con ligeras variantes.

²⁶ Véase el importante estudio de Asín Palacios, “Una descripción nueva del Faro de Alejandría”, *Al-Andalus*, I (1933), pp. 241-292.

²⁷ Sobre el significado de esta voz véase la página 250 y nota 1 del citado artículo de Asín Palacios.

²⁸ *Kitáb al-Dja`ráfiyya, Mappemonde du calife al-Ma`mún reproduite par Fazári (IIIe / IXe s.) rééditée et commentée par Zubri (VIe / XIIe s.)*. Texte arabe établi avec introduction en français (résumé en arabe) par Mahammad Hadj-Sadok, *Bulletin d'Études Orientales*, Damasco, XXI (1968), pp. 90-91 de la paginación árabe (217-216, al revés, de la paginación no árabe).

²⁹ Madrid, 1946, 24^a. edición, p. 180, donde se recogen las citas de Virgilio *Prostermentes agmina clava*, “derribando los

ejércitos con su clava” y de Macrobio *Clavam Herculi extorquere*, “Arrancarle a Hércules la maza (se dice de una cosa muy difícil, en el sentido mismo que decimos en castellano: poner una pica en Flandes)”.

³⁰ Vigésima edición, Madrid, 1984, tomo I, p. 324.

³¹ *Ibidem*, pp. 91 / 216.

³² I, p.37 y II, p. 44 de la edición y traducción de Luis Molina.

³³ J. Vallvé, “La agricultura en al-Ándalus”, *Al-Qantara*, vol. III, (1982), p. 281.



AL-ANDALUS – TECHNOLOGICAL ADVANCES IN MEASUREMENTS AND COMMUNICATIONS

By JOAQUÍN VALLVÉ BERMEJO

In Moslem Spain as in the Christian kingdoms of the Iberian Peninsula, equivalence and correspondence was achieved among the basic linear and square, weight and capacity measurements, both for grains and liquids. The author focuses his work on the geometrical cubit and the linear measurements of the time, and quotes references taken from contemporary texts about the Aljama mosque and Medina-Azahara. He also studies the existing toponyms, the mails operation and the road system that covered the Al-Andalus territory, described by both Eastern and Western Arabic geographers of the time who pointed out the distances with great accuracy.