CUADERNOS ARAGONESES DE ECONOMIA

facultad de ciencias
económicas y empresariales
de zaragoza

curso 1978/79

Portada: interior de la azucarera de Épila, a principios de siglo.

Edita: Universidad de Zaragoza
(Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales)

Depósito legal: Z - 534 - 79

Imprime: Gráficas Sanclemente

Índice

TEMAS GENERALES

Págs.

—Sistemas Económicos, por *José Antonio Biescas Ferrer* 5

—La Empresa como sistema (El sistema informativo contable), por *Félix Quintana* .. 31

—Nuevas perspectivas en la Economía de la Empresa, por *Vicente Salas Comas* 47

—Formas de los modelos econométricos y su utilización, por *Antonio Aznar* 59

—Libre concurrencia, incertidumbre y beneficio, por *Marcos Sanso Frago* 67

—Cambios en la renta del trabajo y cambios en el bienestar, por *Enrique Oliver Pérez-Santa Cruz* 73

—Parada óptima y problemas de mercado, por *Alfonso Novales Cinea* 85

—Generalización, bajo preferencia revelada, del teorema de Barone-Joseph, por *Enrique Oliver Pérez-Santa Cruz* 91

—En defensa de la concepción marxiana del valor, por *Julio Sánchez Choliz* y *Leandro Moral Ledesma* 97

TEMAS ARAGONESES

—Metrología y medidas agrimensales en Aragón a fines del Antiguo Régimen, por *Guillermo Pérez Sarrión* 103

—La Hacienda Aragonesa en el siglo XVIII. Una aproximación al sistema recaudatorio, por *Antonio Peiró Arroyo* 119

—Aportación al estudio sobre el reparto de tierras comunales en el municipio de Zaragoza durante la década moderada (1844-1854), por *Carlos Franco de Espés Mantecón* 133

—El georgismo y su influencia en Aragón (1890-1921), por *Eloy Fernández Clemente* 143

—Estructura Económica de Aragón durante la segunda República, por *Luis G. German* 163

—El cultivo de la remolacha y la industria azucarera en Aragón: Introducción y desarrollo, cambio social e impacto demográfico, por *Félix Asín Sañudo, José M.ª Campo Olivar, Francisco de la Fuente Gómez* y *Juan Pemán Gavín* 191

—La rentabilidad económica del regadío: Aplicación a un regadío en Aragón, por *Jordi Carbonell* 199

OTROS TEMAS *Págs.*

—Algunos aspectos destacables en el ámbito de las fuentes del Derecho a la luz de la Constitución Española de 1978, por *José Bermejo Vera* 209

—Libertad de Empresa y nacionalizaciones en la Constitución. (Breve nota introductoria a un seminario sobre «ASPECTOS JURÍDICOS DE LAS NACIONALIZACIONES»), por *Germán Fernández Farreres* 217

—Análisis matemático del sistema electoral D'Hont, por *Julio Sánchez Choliz* 227

—Características estructurales de la economía latinoamericana, por *Carmen Granell Pérez* 237

—Nota bibliográfica sobre las primeras ediciones en castellano del manifiesto comunista de Marx y Engels, por *Carlos Forcadell* 247

Metrología y medidas agrimensales en Aragón a fines del Antiguo Régimen

GUILLERMO PEREZ SARRION
Colegio Universitario de Huesca

El conocimiento de los sistemas de pesas y medidas tradicionales utilizados en España ha sido considerado hasta hoy como un asunto en cierto modo marginal y consiguientemente sólo ha merecido una atención muy secundaria por parte de los historiadores. A pesar de ello no puede decirse que el tema carezca de interés. En efecto, el estudio de la metrología histórica (1) permite elucidar múltiples cuestiones entre las cuales pueden destacarse las siguientes:

— Las relaciones fijas o variables entre las distintas medidas, lo que permite hablar de *sistemas* métricos, así como las relaciones de los distintos sistemas entre sí.

— La extensión y distribución geográfica de las medidas y sistemas de medidas.

— El origen y evolución de todos ellos y su relación con el incremento de la producción de bienes y de los intercambios comerciales.

— El uso y abuso social de las medidas, lo que se refiere tanto a las costumbres comerciales como a la práctica de fraudes en las mediciones y los intercambios.

— Las posibilidades de operar con fuentes cuantitativas basadas en sistemas métricos diferentes y en ocasiones de determinar márgenes de error en las mismas fuentes.

— El conocimiento del valor de las medidas tradicionales en relación al sistema métrico decimal.

(1) Para una visión general de la problemática de esta ciencia auxiliar de la historia véase KULA: *Problemas...*, 481-519, el cual incluye en la misma a la cronología y la numismática. Aquí, exclusivamente por razones de orden práctico, sólo entendemos por tal el estudio de las medidas y sistemas de medidas de longitud, superficie (y agrimensales), volumen, peso y capacidad, así como de los sistemas métricos monetales, sin prejuzgar la conveniencia de adoptar una definición más amplia como propone Kula.

Son, pues, tres los aspectos de interés: el específicamente metrológico, el histórico social, y el puramente instrumental.

El objeto de estas líneas es el analizar metrológicamente y dar a conocer, con un propósito sobre todo instrumental, las medidas y sistemas de medidas agrimensales de Aragón tal y como se nos presentan al iniciarse en España el proceso unificador de pesas y medidas. Ahora bien, para hacerlo adecuadamente hay que tener en cuenta dos hechos: que las medidas agrimensales estaban relacionadas con las medidas de longitud y superficie, al menos en esta época (2), y que el proceso unificador se inició en base a las medidas castellanas, lo que hace necesario conocer antes —eso haremos— cuáles eran las medidas longitudinales, superficiales y agrimensales de Castilla y las longitudinales y superficiales de Aragón.

Antes de entrar en materia conviene hacer dos observaciones. Son las siguientes:

— Todas las medidas de longitud que se indican podían serlo de superficie y volumen. Para obtener la medida de superficie basta hallar el cuadrado de la medida de longitud correspondiente; para obtener la de volumen se multiplica la medida de superficie por la de longitud correspondiente. Decir esto ahorra dar en cada caso todas las equivalencias.

— Los patrones y sistemas superficiales utilizados en la agricultura no eran por lo común los que se derivaban de los lineales (3); cada sistema de medidas tenía un origen funcional y buscaba por tanto satisfacer unas necesidades específicas. Es precisamente en la segunda mitad de siglo cuando parece se inició un proceso de unificación de patrones y sistemas. Ahora bien, a la hora de hacer comparaciones es necesario tener unas medidas de referencia. Los dos prontuarios consultados para el trabajo (4) así como las demás fuentes que se citan utilizaban para ello por lo general una medida: la vara lineal y cuadrada. A veces también se usaba el pie u otras medidas inferiores.

PATRONES, MEDIDAS Y SISTEMAS DE MEDIDAS DE LONGITUD SUPERFICIE, VOLUMEN Y AGRIMENSALES EN CASTILLA.

A fines del siglo XVIII la vara castellana más extendida era aquella cuyo patrón se conservaba en la ciudad de Burgos. Las medidas que configuraban el sistema de la vara castellana de Burgos y sus valores en relación a ésta eran:

1 vara de Burgos = 2 medias varas castellanas
1 vara de Burgos = 3 tercias o pies castellanos
1 vara de Burgos = 4 cuartos o palmos castellanos
1 vara de Burgos = 6 sexmas, jemes o medias tercias castellanas
1 vara de Burgos = 36 pulgadas castellanas
1 vara de Burgos = 48 dedos castellanos
1 vara de Burgos = 432 líneas castellanas

(2) Al igual que las de capacidad, de las cuales no trataremos aquí, estaban relacionadas con las medidas de volumen y peso.

(3) Como tampoco los de volumen, que tenían el mismo origen, eran los utilizados habitualmente en el comercio.

(4) LEON: *Extracto...*, de mediados de siglo, y MARTINEZ GOMEZ: *Manual...*, editado por primera vez en 1795.

1 vara de Burgos = 5.184 puntos castellanos (5)

Por tanto las medidas superficiales que configuraban el sistema de la vara de Burgos y sus valores eran:

1 vara cuadrada de Burgos = 4 medias varas cuadradas
1 vara cuadrada de Burgos = 9 tercias o pies cuadrados
1 vara cuadrada de Burgos = 16 cuartos o palmos cuadrados
1 vara cuadrada de Burgos = 13 sexmas, jemes o medias tercias cuadradas
1 vara cuadrada de Burgos = 1.296 pulgadas cuadradas
1 vara cuadrada de Burgos = 2.304 dedos cuadrados
1 vara cuadrada de Burgos = 186.624 líneas cuadradas
1 vara cuadrada de Burgos = 26.873.856 puntos cuadrados

Hallar las equivalencias recíprocas de los divisores no ofrece ningún problema. En medidas de longitud eran las siguientes:

1 pie = a 12 pulgadas = 16 dedos
1 palmo = 9 pulgadas = 12 dedos
1 pulgada = 12 líneas
1 dedo = 9 líneas
1 línea = 12 puntos

y en medidas de superficie:

1 pie cuadrado = 144 pulgadas cuadradas = 256 dedos cuadrados
1 pulgada cuadrada = 144 líneas cuadradas
1 dedo cuadrado = 81 líneas cuadradas
1 línea cuadrada = 144 puntos cuadrados

Había también medidas de mayor longitud que la vara. Estas, y sus valores en varas y pies lineales de Burgos eran:

1 estado, braza o toesa = 2 varas = 6 pies
1 paso castellano geométrico = 1,6 varas = 5 pies
1 cuerda 8,25 varas 24,75 pies
1 cordel = 50 varas = 150 pies
1 codo antiguo = 0,5 varas = 1,5 pies
1 codo de ribera (6) = 0,6 varas = 2 pies (7)

Al ver sus valores se comprueba que su origen era muy diverso.

Además de la vara patrón de Burgos y su sistema, que fueron los que acabaron imponiéndose a fines de siglo, es posible que existieran otros dos patrones longitudinales. Uno sería, a mediados de siglo, "La vara de medir de Castilla, que comunmente llaman medida de Avila, tiene quatro palmos de tierra y consta de 31 pulgadas Geometricas" (8). No hay más referencias. Es posible que fuera un sistema

(5) Según Martínez Gómez: *Manual...*, 10-11. El punto, "...semejante al de la Ortographia:..." (León: *Extracto...*, 62) al ser la unidad de medida más pequeña puede ser considerado como valor "absoluto" a la hora de comparar medidas. De hecho las comparaciones más exactas observadas en los dos prontuarios metrológicos consultados se dan en puntos o en medidas superiores pero considerando como fijo su valor en puntos. También podían efectuarse comparaciones directas entre medidas patrón.

(6) Utilizado para medir maderas y otros sólidos (Martínez Gómez: *Manual...*, 11).

(7) Todo según Martínez Gómez: *Manual...*, 10-11.

(8) León: *Extracto...*, 60.

similar al descrito (vara de cuatro palmos) pero basado en una vara patrón distinta, ya que a fines de siglo la vara de Burgos tenía 36 pulgadas; no obstante hay también argumentos para pensar que esta vara de Avila aún admitiendo que fuera distinta de la de Burgos tenía por lo menos una longitud muy similar a la de su colega de fin de siglo (9).

Otra noticia se refiere a la toesa, introducida en el siglo XVIII en España por los Borbones: "... es medida de Francia y ha mandado su Magestad que se use en España para las Fortificaciones de sus Reales obras, y por esto quando se habla de Pies de esta medida, comunmente llaman Pies de Rey, que en riguroso modo son Pies Geometricos" (10). La toesa se nos presenta a mediados de siglo formando un sistema exactamente igual al de la vara de Burgos ya descrito, dentro del cual ocupaba el lugar del estado o braza:

1 toesa = 6 pies de Rey o pies geométricos
1 pie = 12 pulgadas
1 pulgada = 12 líneas
1 línea = 12 puntos

A partir de estos datos pueden deducirse fácilmente los sistemas de la toesa cuadrada y cúbica (11) los cuales es interesante conocer ya que fueron utilizados con frecuencia por la administración borbónica.

A mediados de siglo la toesa lineal medía "...dos varas y un tercio de otra de Castilla, con poquísima diferencia..." (12), en cambio a fines de la centuria aparece identificada, como ya señalamos, con el estado o braza de dos varas basado en la vara patrón de Burgos (13), con lo que:

1 toesa = 2,3 varas de Avila
1 toesa = 2 varas de Burgos

El hecho lleva a concluir que o las varas de Burgos y Avila tenían la misma longitud, y en tal caso la de la toesa había variado en esos cincuenta años, o por el contrario la toesa tenía la misma longitud y las dos varas citadas eran efectivamente distintas.

Por lo que se refiere a medidas agrarias a fines de siglo tenemos noticia de que en Toledo existía un patrón específicamente agrimensal: un estadal que medía 11 pies, "...longitud que tiene el estadal de hierro que se conserva en sus archivos..." que se usaba "...en algunas partes de Castilla, y principalmente en Toledo..." (14).

---

(9) Según el texto citado la vara de Avila era un 14% más corta que la de Burgos. Sin embargo más adelante cuando midamos la vara aragonesa veremos que la relación entre ésta, la de Avila de mediados de siglo y la de Burgos de fines de la centuria era prácticamente la misma. A su vez el patrón de la vara aragonesa no debió variar ya que su relación con la vara valenciana en estos dos momentos era también la misma.

(10) León: *Extracto...*, 62. Efectivamente fue utilizada en obras públicas oficiales, entre ellas el Canal Imperial de Aragón.

(11) Los tres son explícitamente recogidos por León: *Extracto...*, 62.

(12) León: *Extracto...*, 62.

(13) Martínez Gómez: *Manual...*, 10.

(14) Y también "...en Cádiz, Granada, Jaen, Ubeda, Baca, Benamarcota, Cómares, Vocercutal, y otros pueblos" (Martínez Gómez: *Manual...*, 11).

La fuente lo medía probablemente en pies de Burgos (15); así este estadal era, según parece, casi el doble más largo que el estado o braza de Burgos —la medida más semejante al mismo de las citadas en el sistema burgalés— ya que éste medía 2 varas ó 6 piés de Burgos. La relación entre el estadal patrón toledano y la vara patrón burgalesa sería así:

1 estadal de Toledo = 11 piés de Burgos = 3,6 varas de Burgos

Poseemos además otras dos referencias a posibles patrones agrimensales. Una de ellas es la noticia de que "El Estadal de que usa el Consejo Real de Castilla, y que en virtud de sus providencias debía usarse en todo el reino, se compone de 4 varas, o 12 piés de longitud..." (16); no sabemos si este estadal poseía patrón propio o seguía alguno de los indicados ni cuál era el sistema de referencia (17). La otra se refiere a un estadal que medía 4 varas ó 12 pies *cuadrados,* lo que parece extraño (18).

Finalmente damos noticia de otras dos medidas agrimensales castellanas: la fanega o fanegada de tierra, que en el ámbito abarcado por el estadal patrón de Toledo se consideraba tenía 500 estadales de superficie, y la yugada que tenía 50 fanegas de tierra (19).

LOS COMIENZOS DEL PROCESO UNIFICADOR DE PESAS Y MEDIDAS: LA REAL ORDEN DE 1801

El sistema métrico decimal nacido de la Revolución Francesa no comenzó a ser introducido en nuestro país hasta 1848-1849 (20), sin embargo el proceso de unificación de los patrones y sistemas de pesas y medidas utilizados en los distintos reinos de la monarquía española fue iniciado bastante antes. La primera medida unificadora fue una Real Orden de 26 de enero de 1801 hecha circular por el Consejo de Castilla el 20 de febrero del mismo año por la cual se adoptaban como medidas oficiales en todo el ámbito de la monarquía las que entonces tenían mayor vigencia en el reino de Castilla, tomando como punto de referencia en lo que se refería a medidas de longitud, superficie, volumen y agrimensales "...el patron de la vara que se conserva en el archivo de la ciudad de Burgos...". Las restantes medidas de longitud y sus valores recíprocos eran idénticos a los del sistema de la vara de Burgos ya descrito, con dos peculiaridades: no se hacía referencia ni al punto ni a las medidas superiores a la vara, aunque sabemos que:

---

(15) Es lo más verosímil; también pudieran ser *pies de Toledo* pero en cualquier caso ello no afecta a lo que se dice a continuación. Poca diferencia podía haber entre unos y otros.

(16) Martínez Gómez: *Manual...*, 11.

(17) A partir de los datos de la fuente se deduce todo un sistema de medidas longitudinales y superficiales parecido al de Burgos en el cual a partir de los pies los valores e incluso la denominación de las medidas aparecen alterados. El sistema longitudinal era el siguiente: 1 vara = 3 pies; 1 pie = 1,3 cuartas; 1 cuarta = 3 palmos; 1 palmo = 4 dedos; 1 dedo = 4 gramos y 1 grano = 6 cabellos.

4 (18) Martínez Gómez: *Manual...*, 11. Han de ser pies lineales ya que si una vara lineal = 3 pies y 1 vara cuadrada = 9 pies cuadrados un estadal lineal de 2 varas suponía una superficie de 36 pies cuadrados y uno de 4 varas 144 pies cuadrados.

(19) Martínez Gómez: *Manual...*, 11. La fanega equivalía a un cuadrado de 22,36 estadales de lado; la yugada a uno de 7,07 fanegas de lado.

(20) Véase Artola: *La burguesía...*, 268 en especial el artículo de M. Basas que cita en nota.

1 braza = 2 varas (21)

y se regularizaba en cambio una nueva medida, la legua "...que es el camino que regularmente se anda en una hora..." y cuyo valor sería siempre de 20.000 pies (ó 6.666,6 varas) (22).

Por lo que se refiere a medidas agrimensales se señaló el estadal como medida de referencia, estableciéndose su valor en varas de Burgos: "...será de quatro varas ó doce pies de largo" (23) y a partir de éste fueron fijados los valores oficiales de dos sistemas de medidas independientes: el de la aranzada, de 20 estadales de lado, cuyo valor era:

1 aranzada = 400 estadales cuadrados = 6.400 varas cuadradas de Burgos
1 arabzada = 4 cuartales (por tanto 1 cuartal= 100 estadales cuadrados = 1.600 varas cuadradas de Burgos) (24)

y el de la fanega de tierra, de 24 estadales de lado, con sus divisiones, según el sistema siguiente:

1 fanega = 576 estadales cuadrados = 9.216 varas cuadradas de Burgos)
1 fanega = 12 celemines (por tanto 1 celemín = 48 estadales cuadrados = 768 varas cuadradas de Burgos)
1 celemín = 4 cuartos o cuartillos (por tanto 1 cuartillo = 12 estadales cuadrados= 192 varas cuadradas de Burgos).

Es difícil saber si esta disposición unificadora tuvo alguna incidencia real en los distintos reinos y países de la Corona española, entre ellos Aragón. Sí puede afirmarse sin embargo que originó, al menos en algunos organismos vinculados a la administración real, medidas tendentes a recabar información acerca de las medidas vigentes en las localidades y comarcas. Esto es sin duda el origen de un documento que se encuentra en los papeles de administración de una importante institución aragonesa promovida por la monarquía, el Proyecto del Canal Imperial de Aragón y el Canal Real de Tauste (25), titulado *Medidas lineales y superficiales qe. usan los Pueblos del Reyno de Aragón, y su correspondencia con las medidas mandadas usar en Rl. Orden comunicada al Consejo por el Excmo. Sor. D. Pedro*

(21) La medida y su valor no es reseñada por la Real Orden a que nos referimos, sino por un documento que citamos más abajo, el cual recoge todas las medidas longitudinales y agrimensales que se declaraban oficiales por la mencionada disposición y se encuentra en el Archivo del Canal Imperial de Aragón (en adelante ACIA), libro 76, fols. 2-7. La Real Orden de 1801 ponía en vigor, en definitiva, el sistema y patrón de la vara de Burgos; lo que explica el hecho de que medidas del mismo no se citen en la misma y sí en otros documentos.

(22) Nov. Rec. lib. 9, tít. 9, Ley 5 —IV, 275-276. Los restantes patrones que se adoptaban eran también castellanos: "...el patrón de la medida fanega [de capacidad] que se conserva en el archivo de la ciudad de Avila; los patrones de medidas de líquidos que se custodian en el archivo de la ciudad de Toledo, y el marco de las pesas que existe en el archivo del Consejo" (pág. 276).

(23) *Idem*, pág. 276.

(24) El cuartal era por tanto un cuadro de 10 estadales de lado. La medida y su valor no es reseñada por la Real Orden a que nos estamos refiriendo, sino por el documento citado en la nota 21.

(25) La empresa, creada en 1768, tiene su origen en la Acequía Imperial de Aragón promovida por Carlos I en 1529. En cambio el Canal de Tauste, iniciado en el siglo XV no fue construído por la Corona sino por la villa de Tauste, siendo asimilado al Proyecto en 1781. Sobre los orígenes de ambos, especialmente el primero, véase Peréz Sarrión: *El canal...* y Fernández Marco: *El Canal...*

Cevallos primer Secretario de Estado, y del Despacho en 26 de enero de 1801, y circulada por este Tribunal en 20 de febrero del mismo año. Extracto de los documentos remitidos á la Junta creada por S.M. para la igualación de pesas y medidas (26). Este manuscrito reseña el sistema de medidas de longitud y superficie declarado oficial por la Real Orden de 26 de enero de 1801; informa con detalle de una verificación de la vara patrón longitudinal aragonesa —que suponemos fue realizada en 1801 o poco después— describiendo el patrón y comparando su longitud con la de la vara de Burgos, y finalmente da la noticia de las medidas agrimensales utilizadas en cada uno de los 13 partidos de Aragón dando cuenta además en algunos casos de las utilizadas en distintas localidades del partido. Los aspectos que aquí interesa analizar son sin duda los dos últimos; la información que proporciona el documento junto con el recurso a las fuentes impresas ya utilizadas nos permitirá reconstruir los sistemas metrológicos de longitud y agrimensales vigentes en Aragón al iniciarse el proceso unificador.

EL PATRON Y LAS MEDIDAS LONGITUDINALES ARAGONESAS

El sistema de medidas de longitud más difundido a fines de siglo en Aragón era el basado en la vara "de Aragón o Zaragoza":

1 vara = 3 pies
1 vara = 4 cuartas o palmos
1 vara = 36 pulgadas
1 vara = 48 dedos

Por tanto:

1 pie = 12 pulgadas = 16 dedos (27)

Como puede verse era un sistema idéntico al de la vara de Burgos. Faltan las líneas y los puntos, pero no es aventurado suponer que también en el sistema aragonés:

1 pulgada = 12 líneas
1 dedo = 9 líneas
1 línea = 12 puntos

El manuscrito de referencia proporciona una minuciosa descripción del patrón de la vara ubicado entonces con toda probabilidad en el archivo de la capital del reino y que se ofrece en el apéndice I; era éste un largo cilindro de plata ligeramente achatado y más delgado por el centro que por los extremos. De las medidas antes mencionadas del sistema de la vara aragonesa sólo estaban marcadas dos: el pie y el palmo, dividido en mitades sucesivas. La mitad del pie, es decir, la media tercia o sexma, consta en el patrón pero no es citada en las descripciones del sistema. De ello se deduce que las pulgadas, dedos, líneas y puntos eran, en tanto en cuanto formarán parte del sistema de la vara, valores convencionales. Por otra parte es de

(26) Acia, libro 76, fols. 2-7. Es manuscrito, copia certificada del original. No lleva fecha aunque con seguridad es posterior a 1801 y anterior a 1808.

(27) Todo según Martínez Gómez: *Manual...*, 130.

sumo interés el conocer los errores que existían en todas las divisiones marcadas en la vara patrón. No es posible aquí calibrar la trascendencia económica y social que éstos podían tener; pero sí se puede decir que si por ejemplo una vara se establecía según el pie o tercia del patrón, que según se indica era aproximadamente un 2% más largo de lo que debía ser, la vara resultante era un 6% más larga que la propia vara patrón.

Veamos ahora el valor que tenía la vara aragonesa en relación a otras. Para mediados de siglo tenemos una serie de equivalencias: la vara de Aragón medía 28,5 pulgadas geométricas "cabales" o exactas; la de Avila 31 pulgadas "cabales"; la de Navarra 29,3 y la de Valencia 33,3 (28) de forma que la vara aragonesa era la más corta de todas:

1 vara de Aragón = 0,9194 varas de Avila
1 vara de Aragón = 0,9717 varas de Navarra
1 vara de Aragón = 0,8550 varas de Valencia

Interesa sobre todo conocer el valor de la vara aragonesa en medida de Burgos. A fines de siglo la vara aragonesa medía 398,25 líneas castellanas (29); la vara de Burgos, más larga, medía como sabemos 432 líneas de forma que:

1 vara de Aragón = 0,921875 varas Burgos

El manuscrito antes mencionado da finalmente una tercera medición de la vara aragonesa en varas castellanas de Burgos (apéndice I) que es sin duda la más fiable:

1 vara de Aragón = 0,92418181 varas castellanas de Burgos
1 vara de Burgos = 1,0820382 varas aragonesas

y por tanto:

1 vara cuadrada de Aragón = 0,8541202 varas cuadradas de Burgos
1 vara cuadrada de Burgos = 1,1708067 varas aragonesas cuadradas

Éstos datos son de gran utilidad a la hora de comparar magnitudes y resaltar la necesidad de conocer qué varas eran las utilizadas en cada caso; la vara longitudinal de Aragón por ejemplo era casi un 7,5% más corta que la de Burgos.

LOS SISTEMAS DE MEDIDAS AGRIMENSALES EN ARAGON

El manuscrito a que nos referimos proporciona una detallada relación de las medidas vigentes en Aragón por partidos y lugares dando de cada una su valor en varas aragonesas cuadradas —no siempre— y su equivalencia en las medidas castellanas oficiales: aranzadas, estadales, fanegas o celemines cuadrados. La información que proporciona es muy desigual: no da casi datos para algunos partidos (Jaca, Albarracín), para otros da sólo las medidas de la capital (Alcañiz), en

(28) León: *Extracto...*, 63. No es posible saber con seguridad si eran pulgadas de Burgos, pero parece claro que en todos los casos se usó medida de un mismo sistema; si no la comparación no sería posible, y el autor la hace.

(29) Martínez Gómez: *Manual...*, 130. La vara patrón usada en Navarra por entonces era la de Burgos (pág. 142) y la vara de Valencia medía 468 líneas castellanas (pág. 147) con lo que:
1 vara de Aragón = 0,85096 varas de Valencia, es decir, prácticamente la misma relación que a mediados de siglo lo que hace suponer que los patrones aragonés y valenciano no habían cambiado en esos cincuenca años.

otros da además las de algunos lugares (Zaragoza) y en cambio en Barbastro recoge 56 pueblos. La importancia instrumental de esta relación es más que evidente y por ello es reproducida en el apéndice II. Al hacerlo hemos creído conveniente omitir los valores castellanos, que pueden calcularse fácilmente con resultados incluso más exactos que los que da el propio documento a partir del valor de la vara aragonesa cuadrada, y damos sólo el valor de cada medida en varas cuadradas aragonesas en todos los casos en que lo da el documento o es posible calcularlo con certeza. A continuación veamos algunos aspectos de interés del mismo.

La relación, además de atestiguar el uso en Aragón de tres medidas de longitud no citadas para el reino hasta ahora: paso, sogada y estadal, menciona las siguientes medidas agrimensales: cahiz-cahizada; arroba; fanega-hanega-fanegada-hanegada; cuartal; almud; yugada-yubada-jornal-yunta; varca; porca; tornalio y peonada. Analicemos las más significativas.

Cahiz-cahizada.— Aparece difundida por los partidos de Zaragoza, Cinco Villas (y quizás Borja), Tarazona, ribera del Jiloca, Alcañiz y en pueblos de Barbastro. Se relaciona con casi todas las medidas citadas. Valores entre 6.400-11.200 varas cuadradas; podía tener menos y más (Monzón, 30.000).

Arroba.— Sólo es citada en el partido de Zaragoza, relacionada con los cuartales. Valores entre 1.200 (Longares, arroba de 3 cuartales) y 2.800 varas cuadradas (arroba de 7 cuartales).

Fanega, fanegada.— También hanega o hanegada. Muy difundida, de Jaca a Teruel. Se relaciona con las yugadas o yuntas. Su valor más común, 1.600 varas cuadradas; a veces son medidas con valores distintos en una misma localidad (ribera del Jiloca).

Yugada, yunta.— La primera es llamada también yubada o jornal (Alcañiz). Parece más difundida aún que la fanega: partidos de Huesca, Benabarre, Barbastro Alcañiz, Tarazona, Calatayud y Teruel. Su valor, muy variable: el más común es 6.000-7.000 varas cuadradas pero a veces llega a menos de 500 (Benabarre) o a 10.000 (pueblos de Barbastro). Se relaciona por lo general con las fanegas o fanegadas.

Estas medidas son las más difundidas. Otras en cambio aparecen difundidas por zonas muy concretas que coinciden en ser colindantes con Cataluña: son los tornalios (comarca de Fraga, equivalentes al cuartal), varcas (partido de Benabarre) y porcas (La Litera).

De todas las medidas y sistemas de medidas descritos en el documento sin duda los más importantes son el cahiz y su sistema tal y como es descrito para Zaragoza. El cahiz zaragozano se dividía en arrobas, cuartales y almudes (30). Todo cahiz tenía 4 arrobas; todo cuartal, 4 almudes, pero la arroba tenía distintos cuartales por lo que tanto ésta como el cahiz podían tener valores distintos. La base para medir el cahiz zaragozano era el almud, cuyo patrón según el documento (apéndice II) era una cadena de 10 varas longitudinales aragonesas. Así el sistema y los valores más corrientes —no los únicos— del cahiz y la arroba eran:

1 cahiz = 4 arrobas = 16, 20, 24 ó 28 cuartales

(30) Por propia experiencia documental podemos decir que normalmente la tierra se medía en cahices/cuartales/almudes o en arrobas/cuartales/almudes. El sistema más común era el primero. A veces la arroba es sustituída por la fanega; en Zaragoza la arroba solía medir 1 ó 2 fanegas de tierra.

1 arroba = 4, 5, 6 ó 7 cuartales
1 cuartal = 4 almudes

La importancia de conocer los valores y sistema del cahiz zaragozano estriba en que la capital aragonesa era a fines de la centuria el principal centro receptor de información de todo el reino; allí estaban, entre otros organismos, la Sociedad Económica Aragonesa y con ella la mayoría de los eruditos del país, y por eso la mayor parte de las fuentes impresas de la época, al menos las más importantes, al dar información sobre superficies agrícolas lo hacen en cahices. Por otra parte el uso del cahiz estaba entonces muy extendido por toda la tierra llana; también es posible que su difusión fuera aún mayor. El caso es que un autor tan importante como Asso, que en su *Economía política* reseña la mayoría de las extensiones con regadío existentes en Aragón da en cahices todas ellas a excepción de las de los pueblos del partido de Daroca (31); y otra persona que podemos considerar bien informada, el secretario de la Sociedad Económica Aragonesa, afirmaba que en la mayor parte de Aragón y en Zaragoza el cahiz era de 24 cuartales (32). Tal afirmación, hecha para Zaragoza, es desde luego parcial; sin embargo en el manuscrito que venimos analizando casi todas las citas del cahiz le dan un valor de 9.600 varas cuadradas aragonesas; es decir, 24 cuartales.

La lectura del documento permite inferir igualmente, por lo que respecta al origen y dimensiones de las medidas agrimensales, que éstas estaban configuradas al menos por los elementos siguientes:

— Lo que se labraba en una jornada (*jornal,* yunta, yugada, cahizada) (33).

— La duración de la jornada de trabajo.

— La calidad de la tierra (de 1.ª, 2.ª, 3.ª "suerte" o "clase"; "floxa" o "fuerte").

— La existencia o no de regadío (vega-secano).

— La planta cultivada (yugada de viñas, peonada "medida de viñas").

— La superficie que se sembraba con una medida de granos (fanega "de sembradura").

Son por tanto medidas que aparecen ligadas sobre todo al trabajo humano y a las condiciones en que el mismo era realizado (34).

Por esto mismo y también por la escasa fijación de los sistemas métricos agrimensales es por lo que las medidas tradicionales podían variar no sólo en cada comarca o lugar sino también, en contra de lo que a primera vista pudiera parecer, a lo largo del tiempo, incluso en fechas relativamente recientes. Un caso claro es el del cahiz zaragozano. Asso da a fines del siglo XVIII los distintos valores que tenía

(31) Asso: *Historia...*, capítulo I.

(32) Torres: Memoria Instructiva..., 9.

(33) La referencia a la cahizada aparece en Alcañiz. Compárese el texto del documento con este otro: "El cahiz de tierra de 16 qüartales es lo que acostumbra á arar á un surco junto o espeso una junta ó par de caballerías en un día o jornal regular" (Torres: *Memoria instructiva...*, 9). Efectivamente la jornada de los braceros zaragozanos era tradicionalmente más corta según Asso: *Historia...*, 210-211, el cual se quejaba de que "... en estos tiempos apenas se labra al día de un sólo surco un cahiz de 16 quartales, que no pasa de 6400 varas quadradas". No obstante el cahiz adquiría ya entonces varios valores en Zaragoza, lo que indica que también influían otros factores.

(34) Kula: *Problemas...*, 487; es decir, a las relaciones técnicas y sociales de producción.

el cahiz en cada término de Zaragoza los cuales coinciden en general con la descripción que él mismo hace de la calidad de cada terreno y el uso que éste tenía (35). En cambio cincuenta años después algunos de estos términos usaban un cahiz distinto (36); ello se debe a que las condiciones de producción de los mismos habían cambiado y quizás también a que estaba teniendo lugar un proceso de fijación de medidas. Hechos como este aconsejan prudencia a la hora de generalizar en el tiempo los valores de las medidas.

Para finalizar diremos que muchas de las cuestiones metrológicas hasta aquí planteadas son sin duda de carácter muy general y deberán por ello ser precisadas e incluso corregidas mediante el recurso o más fuentes. Creemos sin embargo que los datos aportados pueden no ser del todo inútiles desde el punto de vista instrumental, ya que independientemente de su valor intrínseco, al darse una medición bastante precisa de la vara patrón aragonesa es posible efectuar comparaciones entre las medidas agrimensales aragonesas, de las que se da noticia, y las castellanas, a través de los sistemas de medidas lineales descritos.

APENDICE I. RECONOCIMIENTO Y MEDICION DE LA VARA PATRON ARAGONESA A PRINCIPIOS DEL SIGLO XIX

La materia de que está hecho este Patron es de plata; y es una barra de 3 2/3 líneas de ancho por el medio, y de 6 1/3 lineas por los extremos; y de grueso tiene 3 1/3 líneas menos por los extremos, que tiene 5 4/5 líneas, de manera que aquellas forman un trozo de piramide.

Tiene este patrón un anillo no en el medio de él, sino que está á algo más de la quarta parte de toda la vara del un extremo de ella. En el extremo más proximo al anillo hay dos rayas, que se cruzan perpendiculamte, á los lados de la vara, y de esta suerte queda esta base dividida en quatro quadros. Acia este lado, y en una de las caras longitudinales hay una marca, que se reduce á un círculo dentro del cual hay un 8, ó una S, y por el medio pasa una raya.

Este patron tiene varias divisiones las quales profundizan media linea. Enmedio de él hay una raya, que lo divide en dos mitades ó dos medias varas. La mitad en que está el anillo está dividida en mitades sucesivas, de manera que resulta *la quarta octava, y media octava.* La quarta parte de la vara es lo que llaman *palmo;* ó bien la vara se divide en quatro palmos, y cada palmo en mitad y quarto.

En la otra mitad de la vara en que no está el anillo hay tres divisiones, que parece indican la tercia ó pie, la media tercia ó sexma, y la media sexma.

La division que señala la tercia no está en el lugar que debiera, de suerte que esta tercia es tres líneas mayor que la verdadera.

Dicha tercia está dividida en dos partes ó sexmas, que tampoco son iguales, y se diferencian en más de dos lineas; pero una de ellas sólo se diferencia en 1/3 de linea de la verdadera sexma. Esta sexma está también dividida en dos partes, que tampoco son iguales; y una de ellas es más de dos líneas mayor que la dozava parte de la vara.

Se debe advertir, que estas divisiones se han comprobado por el lado en que está el anillo, pues como los demás no estan bien á esquadra, presentan aún mayores errores.

(35) Asso: *Historia...*, 55-59.

(36) Madoz: *Diccionario...*, XVI, 621-623.

(...) Cotejado el Patron de la vara Aragonesa con la vara Española, se halla, que aquel equivale á dos pies nueve pulgadas tres y un quarto líneas de esta.

Fuente: ACIA, libro 76, fols. 2-7.

APENDICE II. MEDIDAS AGRIMENSALES DE ARAGON A PRINCIPIOS DEL SIGLO XIX

	Valor en varas aragonesas cuadradas
Partido de Zaragoza.	
La cadena que se usa para medir es de 10 varas Aragonesas de largo,...	
El almud es..., ó es un quadro de 10 varas por cada lado.....	100
El quartal es de 4 almudes.....	400
Todo cahiz se divide en 4 arrovas, pero la arrova es de quatro especies.	
1.ª arrova de 4 quartales; ó 16 almudes.....	1.600
2.ª arrova de 5 quartales, ó 20 almudes.....	2.000
3.ª arrova de 6 quartales, ó 24 almudes.....	2.400
4.ª arrova de 7 quartales, ó 28 almudes.....	2.800
De donde resultan 4 especies de cahices.	
1.ª cahiz de 16 quartales.....	6.400
2.ª cahiz de 20 quartales.....	8.000
3.ª cahiz de 24 quartales.....	9.600
4.ª cahiz de 28 quartales.....	11.200
El almud y el quartal no varian en los Pueblos de este Partido, y si la fanega.	
En algunos Pueblos se advierte alguna otra medida a saber.	
Almunia de Doña Godina.— La anega de 12 almudes.....	1.200
El cahiz se compone de 8 fanegas o de.....	9.600
Este cahiz es igual al de 24 quartales de Zaragoza.	
Belchite.— El cahiz se compone de..., y le dividen en 2 arrovas, y la arrova en 4 fanegas. Es igual al de 24 quartales de Zaragoza.	
El almud y el quartal, es como en Zaragoza.[Así el almud es].....	100
[y el cuartal es].....	400
La arrova es de 3 quartales.....	1.200
La cahizada de 8 arrovas ó 24 quartales.....	9.600
Fraga.— En tierra de riego usan las fanegas de... que son 4 quartales de Zaragoza.....	1.600
En tierra de secano usan la cahizada, que es de 4 tornalios en tierra fuerte, y 5 tornalios en tierra floxa.	

Cada tornalio es de 60 varas aragonesas en quadro, ó 3.600
La cahizada de 4 tornalios es pues de..., ó 144 almudes, ó 36 quartales.... 14.400
La cahizada de 5 tornalios es de..., ó 180 almudes, ó 45 quartales 18.000
Estas medidas rigen en los Pueblos confinantes con Cataluña.

Partido de Borja(*).

El almud es de... lo mismo que en Zaragoza 100

Partido de Cinco Villas(*).

La hanegada es de 12 almudes..... 1.200
La cahizada es de 8 hanegadas, ó 96 almudes 9.600
Esta es igual á la de 24 quartales de Zaragoza.
La yugada es de 6 hanegadas, ó 72 almudes..... 7.200
La peonada es medida de Viñas, y aunque por lo regular se atiende mas al numero de Cepas, que para formarla es de 250, se entiende que el terreno que ocupan es de 950

Partido de Huesca.

Usase la jornada ó yunta, que es lo que haran dos Mulas en un día, lo qual se reputa en 6.000 varas castellanas ..... 6.492?

Partido de Jaca.

La fanega de sembradura valuada á juicio prudente.

Partido de Benabarre.

La varca es de 6 varas castellanas en quadro ó 36 varas quadradas ..... 38,95?
La Yunta es de 12 porcas, ó quatrocientas treinta y dos varas castellanas quadradas..... 467,44?

Partido de Daroca.

El Estadal es de 2 varas castellanas de largo ..... 4,68?
Calamocha y Río de Monreal [del Campo] hasta Villafranca [del Campo] y Singra.— En varios Pueblos la fanega es de 2.000
La cahizada es de 4 fanegas 8.000
Rivera de Luco [de Jiloca] hasta Villafeliche incluso la Vega. La fanegada es las quatro quintas partes de la fanega 1.600

Partido de Calatayud.

En los terrenos de la Vega y tierra blanca usan la hanegada de 2.025
La Yugada es de 4 hanegadas ..... 6.075?
En las viñas usan la misma yugada, pero se divide en 3 hanegadas ..... 6.075?

Partido de Albarracín.

Usase la fanega de sembradura á juicio prudente.

Partido de Alcañiz.

En la capital de este Partido se regula la cahizada (que es lo que áran dos Caballerías mayores en 10 horas) en 9.600
La yubada, yunta, ó jornal (que es lo que harán 2 Caballerías mayores en 8 horas) se regula en 6.400

Partido de Barbastro.

La yunta equivale á 6 fanegas de sembradura y consta de 80 varas en quadro, ó 6.400
En otros Pueblos varían estas medidas á saber.
Albalate [de Cinca] , Belver, Osso, Alcolea [de Cinca].—
La fanegada es de 40 varas aragonesas de lado, ó 1.600
La yunta, ó yugada es de 4 fanegadas 6.400
La cahizada es de 2 yuntas, ó 8 fanegadas 12.800
Adahuesca, Arbaruela [Alberuela de Linea] .— La fanegada en tierras de 1.ª clase es de 20 varas en quadro ó 400
En tierras de 2.ª clase es de 30 varas aragonesas en quadro ó 900
En tierras de 3.ª clase, es de 40 varas aragonesas en quadro, ó 1.600
Alquezar, Radiquero, San Pelegrín, Asqué.— Usan la fanega de sembradura, valuada á juicio prudente en 60, ó 70 pasos.
Azara, Azlor, Ponzano, Las Cellas [Lascellas].— La fanegada se regula en tierras de 1.ª suerte á 100 varas castellanas de lado, ó 10.000 varas quadradas ..... 10.820?
En tierras de 2.ª clase, ó suerte, es de 150 varas de lado, ó 22.500 varas quadadas ..... 24.345?
En tierras de 3.ª suerte, es de 200 varas en quadro, ó 40.000 varas quadradas ..... 43.281?
Abiego.— La cahizada se compone de 6.400
Se divide en 4 yuntas, y la yunta en 2 fanegas de sembradura 1.600
Tamarite [de Litera], Alcampel, Castillonroy.— La Porca es de... ó 60 varas de largo por 10 de ancho 600
La yunta es de 12 porcas, ó 7.200
Valdellón [Baldellou] . La porca tendrá 60 varas aragonesas de largo, y 16 de ancho, ó 960
Barbuñales.— La fanegada es de 1.361
Binéfar.— La fanegada es de 30 varas aragonesas en quadro ó 900
La yunta es de 4 fanegas, ó 3.600
La cahizada 2 yuntas, ó 7.200
Castillazuelo, Pozán [de Vero] .— La fanega es de 400
La yunta es de 2 1/2 fanegas, ó 1.000
Baronía de Eripo.— La cahizada es de 8 yuntas. No se especifica su extensión.
Calasanz.— La yunta es de 1.600 varas de largo: no se dice el ancho.
Colungo.— La yunta, que es lo que háran un par de mulas en un día la reputan en 70 pasos en quadro ..... ?
Estadilla.— La yunta de 80 varas Castellanas en quadro, ó 6.400 varas castellanas quadradas ..... 6.925?

Guaso.— Miden por sogadas, cada una de 8 varas aragonesas 64
Laperdiguera.— La cahizada es de 576
Divídese en 8 fanegas 72
Monzón.— En huerta; la fanegada es de 40 varas aragonesas en quadro, ó 1.600
La yugada es de 4 fanegadas, ó 6.400
La cahizada es 2 yugadas, ú 8 fanegas, ó 12.800
En el Monte; la fanegada es de 50 varas aragonesas en quadro, ó 2.500
La yugada es de 4 fanegadas 10.000
La cahizada de 2 yugadas, ó 8 fanegadas, ó 30.000
Selga [Selgua] .— No se especifica.
Plan. Senés, Serveto, San Juan [de Plan], Escamilla, Castelflorite, Bagueste.— La yunta valuada en 3 quartales de sembradura.
No se especifica su extensión.
Arcusa.— La yunta o yugada es de 400 varas cuadradas ..... 400?
La cahizada es de 8 yuntas 3.200
Ballovar [Ballobar], El tormillo [El Tormillo], Estiche, Escalona, El Grado, Castejón [¿del Puente? ¿de Sobrarbe?], Conches [Conche], Fornillos, Lagunarrota, Lastanosa, Villanueva [de Sigena], Ponzal [¿Ponzano?] Torrente [de Cinca], Ontiñena, Santa Leuna [Santa Lecina] .— La fanegada de 40 varas aragonesas en quadro ó 1.600

Partido de Teruel.

En tierra de regadio; la fanegada es de 40 varas Castellanas en quadro, ó 1.600 varas quadradas..... 1.731?
En secano; la yugada, es lo que labra un par de mulas en un día, y se gradúa aunque con variedad en 6.400 varas castellanas quadradas ..... 6.925?

Partido de Tarazona.

El cahiz es de 9.600
El cahiz se divide en 2 yugadas 4.800

(*) En el documento no puede distinguirse con claridad si cada partido tenía sus medidas propias, según indica, o si estas eran comunes a ambos, al menos el almud. Más bien parece lo segundo.

Fuente: ACIA libro 76, tols. 2-7.

BIBLIOGRAFIA CITADA

— Artola, Miguel: *La burguesía revolucionaria (1808-1874).* Volumen V de la *Historia de España Alfaguara.* Alianza Editorial, S.A. Ediciones Alfaguara, S.A Madrid, 1974.

— Asso, Ignacio de: *Historia de la economía política de Aragón.* Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Estación de Estudios Pirenaícos. Zaragoza, 1947 (reedición; la edición original fue publicada por Francisco Magallón, Zaragoza, 1798).

— Fernández Marco S.I., Juan Ignacio: *El Canal Imperial de Aragón. Estudio geográfico.* Junta del Canal Imperial de Aragón. Departamento de Geografía Aplicada del Instituto Juan Sebastián Elcano. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Zaragoza, 1961.

— Kula, Witold: *Problemas y métodos de la historia económica.* Ediciones Península. Barcelona, 1977.

— León, Andrés de: *Extractos de reducciones de monedas: de Pesos: de Medidas: y de números Quebrados: con la cuenta de Raciones de Armada: noticia de los individuos de un Exercito: Sueldos que gozan al mes, y al dia: e Invalidos que se descuentan, con otras noticias provechosas, para alivio de las Oficinas Reales: de los Habilitados de Regimientos: y de Estados mayores de Plazas: de los Alcaldes de los Pueblos, de los Maestres de Jarcía, y Raciones, y Escrivanos de Vageles: de Recaudadores, y Pagadores: y otras Personas, cuyos assumptos se notan en la Tabla que está al principio. Compuesto por D..., Oficial Mayor de la Thesorería General del Exercito, y Reino de Aragón. Y le dedica al Señor D. Manuel Antonio de Horcasitas, Thesorero General su Gefe.* Joseph Fort, Zaragoza, s.a. (1743?).

— Madoz e Ibáñez, Pascual: *Diccionario geográfico-estadistico-historico de España y sus posesiones de Utramar.* Imprenta del Diccionario geográfico-estadistico-historico de D. Pascual Madoz (vol. XVI). Madrid, 1850.

— Martínez Gómez, Vicente: *Manual de comercio en que se halla la descripción de las monedas, pesas y medidas que se usan en los reynos de España, y la reducción de las monedas imaginarias que en su comercio tienen curso á reales de plata antigua y reales de vellon, y las de Mallorca, Cataluña, Aragón, Navarra y Valencia á reales de vellon. Resumen de las Reales Cédulas y Ordenes sobre los Vales Reales, y de la Acequia Imperial, y su valor en cada día del año, en reales de vellón, con quince tablas. Obra completa, útil para el giro del Comercio Extrangero y Nacional, para Contadurías, Tesorerías Reales y particulares, y para todo el que desee instruirse en las monedas, pesas y medidas de España. Compuesto por Don..., del comercio de Sevilla.* Imprenta de Don Benito Cano. Madrid, 1795.

— Peréz Sarrión, Guillermo: *El Canal Imperial y la navegación hasta 1812.* Institución "Fernando el Católico". Junta del Canal Imperial de Aragón. Departamento de Historia Contemporánea de la Facultad de Filosofía y Letras. Zaragoza, 1975.

— Torres, Diego de: *Memoria Instructiva para el uso de los labradores sobre la necesidad de prados artificiales de alfalfa, y sus grandes utilidades; del terreno conveniente á esta planta, su preparación y siembra, modo de manejar un alfalfar después de sembrado, de sus cosechas, usos, y qualidades alimenticias: Compuesta mediante Comisión de la Real Sociedad Aragonesa por su Secretario Don...* Mariano Miedes. Zaragoza, 1799.