

Sistema hebreo de pesos

The Hebrew Weight System

Fernando Bodega Barahona – Dr. Ingeniero de Minas
Avda. de Baviera, 13, 10º izq., 28028 Madrid

[Los sistemas de masa hebreos han utilizado como unidades básicas el grano de cebada, el grano mesopotámico y el ugarítico, según las circunstancias soportadas. La biblia enseña, con datos suficientes, los cambios experimentados en los que influyen las relaciones debidas a la presencia temporal del pueblo hebreo en Egipto y en Babilonia.]

Palabras clave: sistemas de pesos, siclo, mina, talento, grano.

[The Hebraic system of weights is not among those that have most contributed to the history and evolution of this human activity. However, in de Bible there are detailed data about its development. The accurate study of these data can help to build the mosaic-conjunct formed by the principal systems].

Keywords: weight systems, shekel, mine, talent, grain

1.- Introducción

Aunque el sistema hebreo de pesadas no figura entre los que más han contribuido a la evolución de los sistemas ponderales, las citas bíblicas son tan precisas y congruentes que su estudio ayuda al encaje del conjunto de los sistemas fundamentales y, por tanto, a afianzar una de las hipótesis de partida del Estudio General: la existencia de relaciones sencillas entre unidades de peso del mismo orden y de sistemas diferentes. El estudio del sistema de pesos en la Biblia es un camino marcado por García Cavallero, citando estudios anteriores de San Jerónimo, George Agrícola y el Padre Mariana.

Se persiguen tres objetivos:

- Establecer el esquema del sistema hebreo de pesos
- Mostrar las equivalencias con unidades contemporáneas
- Elaborar una traducción de pesos de patrones a unidades actuales

2.- Sistema hebreo de pesos

La historia de los hebreos va, en principio, unida a la de otros dos pueblos semitas: siguen a los acadios, huyendo de zonas en desertización, hasta llegar a establecerse en Canaán -primitivo nombre de Palestina- y,

después, a los hiksos cuando dominan Egipto. En ambas situaciones es lógico que adoptaran las dos unidades básicas vigentes, el grano de trigo mesopotámico y el grano de cebada, aunque al igual que los demás pueblos, crearan un esquema formado por múltiplos escalonados, que se adaptaran a sus necesidades particulares al tiempo que velaban por la implantación de equivalencias sencillas con los demás sistemas. En este esquema, el número fundamental es el 12 y también el 5 para los múltiplos del siclo, minas y talentos, o para un divisor, la *guerá*.

Quizá en el primer establecimiento en Canaán tuvieron contacto con los egipcios. La franja de territorio limitada al Oeste por la costa oriental mediterránea, además de deseada por su fertilidad, era paso obligado para contactos entre pueblos y la única zona no desértica de posible expansión para Egipto.

Recientes investigaciones arqueológicas, iniciadas en 1994 por el “Centro Joe Alon” de Israel, han descubierto la tumba de una joven egipcia en la terraza de Halif, situada al Norte del Desierto del Negev, cerca de la ciudad de Beersheba. La tumba presenta las mismas características de los primitivos enterramientos egipcios y el hallazgo de un “serekh”, atribuido a Narmer, atestigua una antigüedad del orden de 5.000 años.

Numerosos objetos, pétreos y metálicos, encontrados en Palestina y considerados patrones de masa, han sido estudiados por Petrie y se citan en el capítulo titulado *sistemas egipcios* del Estudio General. Tales objetos hacen presumir y parecen apoyar la existencia de antiguas relaciones entre ambos pueblos.

El hecho de que los hebreos acompañasen a los hiksos a Egipto pudo deberse a un episodio de hambruna en Canaán. Gozan de un relativo bienestar durante más de un siglo hasta que, con la restauración de una dinastía autóctona, los hebreos (*habiru*, en los papiros egipcios) se ven empujados el Éxodo y a escribir una historia agitada, de la que se resume:

s.XIII aC: Salida de Egipto. Impuesto del censo.

s.X aC: Construcción del primer templo por Salomón, con ayuda de Hiram, durante 20 años.

586 aC: Destrucción del primer templo por Nabucodonosor y deportación a Babilonia.

537 aC: Liberación por Ciro. Construcción del segundo templo.

332 aC: Conquista de Alejandro Magno, a la que sigue la dependencia de los lágidas. Alejandro trae las ideas y sistemas griegos, en particular el *nuevo grano-tipo*, utilizado en Ugarit y por los griegos al menos desde la reforma de Fidón (670 aC), y que se va imponiendo al mesopotámico a partir de Salamina (consecuencia del resultado de esa batalla naval, que tuvo lugar en el 480 aC). En Grecia ya hay noticias ciertas del pueblo hebreo, puesto que Teofrasto (327-287 aC) lo juzga favorablemente al reconocerle poseedor de una espiritualidad del estilo de la griega.

198 aC: El poder pasa a los seleúcidas, y cuando Antíoco IV Epífanos intenta desterrar el culto hebreo, estalla la sublevación de los Macabeos (167-140 aC), que emiten moneda propia.

63 aC: Pompeyo conquista el territorio para Roma y tres años más tarde se inicia la rebelión contra su dominio, aplastada por Vespasiano y Tito, que destruye el templo. Antes de estos hechos, en Roma ya se habían asentado poblaciones de otras zonas de su Imperio que formaban comunidades gozando de una cierta autonomía relativa a la aplicación permitida de sus leyes, usos y costumbres. Era la idea de la Politeuma, heredada de Oriente y de Grecia, quebrantada cuando se afirmó que los cristianos socavaban los pilares del Imperio. En particular los hebreos, no sólo los que vivían en Roma, gozaban de un privilegio: poder descontar de sus impuestos una parte del tributo destinado al Templo, didracma o jetzi shekel. Como represalia

por la rebelión, Roma dispuso que el rescate establecido por Moisés se desviara íntegramente al Capitolio y para asegurar su cumplimiento nombró perceptores de la didracma.

132 dC: Segunda rebelión contra Roma o guerra de Bar Kokbba, aplastada por las tropas de Adriano. Tiene lugar la Diáspora.

3.- Las unidades. Esquema del sistema

Las relaciones entre las principales unidades de masa utilizadas por los hebreos, enunciadas de menor a mayor, guerá (*gerah*), siclo (*shekel*), mina (*maneh*) y talento (*kikkar*), pueden establecerse siguiendo algunos pasajes de la Biblia. El impuesto del censo, en vida de Moisés (siglo XIII aC), tiene lugar varios siglos antes de que se acuñaran las primeras monedas:

Yahvé habló a Moisés diciendo: Lo que dará cada uno de los que han de componer el censo será medio siclo al peso del siclo del santuario, que es de veinte guerás; medio siclo será el don a Yahvé (Éxodo 30, 11-13).

Para su realización, Yahvé manda a Moisés en el desierto de Sinaí:

Haz un censo general de toda la asamblea de los hijos de Israel, por familias y por linajes, describiendo por cabezas los nombres de todos los varones de veinte años para arriba, de todos los aptos para el servicio de las armas en Israel. Tú y Aarón haréis el censo según sus escuadras (Números 1, 2-3).

Los levitas no fueron contados entre éstos según la tribu, porque había hablado Yahvé a Moisés diciendo: “Sólo dejarás de contar la tribu de Leví; no los contarás entre los hijos de Israel”, porque quedaban exentos de rescate a causa de su dedicación al servicio del tabernáculo (Números 1, 49).

Confeccionado el censo por tribus, dio como resultado:

Tribu de Rubén	.....	46.500
Tribu de Simeón	.....	59.300
Tribu de Gad	.....	45.650
Tribu de Judá	.....	74.600
Tribu de Isacar	.....	54.400
Tribu de Zabulón	.....	57.400
Tribu de Efraín	.....	40.500
Tribu de Manasés	.....	32.200
Tribu de Benjamín	.....	35.400
Tribu de Dan	.....	62.700
Tribu de Aser	.....	41.500
Tribu de Neftalí	.....	53.400

TOTAL CENSO 603.550

(Números 1, 20-46)

De los levitas se dice más adelante:

Este es el censo de los levitas Entre estos no había ninguno de los enumerados en el censo que había hecho en el desierto de Sinaí pues les había dicho Yahvé que morirían en el desierto; no quedó ni uno, excepto Caleb, hijo de Jefoné, y Josué, hijo de Nun (Números 26, 57, 64-65).

Resulta difícil imaginar el éxodo por el desierto, durante 40 años, de una multitud en la que sólo los varones mayores de 20 años forman un conjunto de más de 600.000 personas. Pero hay una correspondencia exacta si se compara con lo recaudado, y se supone que nadie defraudó ni pagó más de lo que se había establecido:

La plata de los de la asamblea que fueron incluidos en el censo se elevó a 100 talentos y 1775 siclos, al peso del siclo del santuario (Éxodo 38, 25).

Si se comparan las cifras consignadas:

Varones en edad militar:	600.000 + 3.550
Peso de la plata recaudada:	100 talentos + 1.775 siclos

salta a la vista que 3.550 es el doble de 1.775, de donde se deducen las equivalencias:

- Medio siclo por cada varón
- 3550 varones $\times \frac{1}{2}$ siclo/varón = 1775 siclos
- 100 talentos = $\frac{1}{2}$ siclo/varón \times 600.000 varones = 300.000 siclos

luego 1 talento = 3.000 siclos. Este fue el talento conocido como *kikkar de Moisés*.

Ya existe una diferencia con el talento mesopotámico de 3600 siclos.

El profeta Ezequiel fue testigo de la conquista y el incendio de Jerusalén por Nabucodonosor (586 a.C) y de la deportación de sus habitantes. Cinco años antes había ya profetizado este hecho como consecuencia de las perversiones en que habían caído sus moradores, entre las que figuraba la adulteración de pesas y medidas:

Sean justas vuestras balanzas, justo vuestro efá, justo vuestro bat. El efá y el bat sean de la misma medida, de suerte que el bat contenga un décimo del jómer, y una décima parte del jómer el efá. Uno y otro corresponderán al jómer. El siclo, veinte guerás. Los cinco siclos habrán de ser cinco; los diez, diez, y cincuenta siclos la mina. La ofrenda que reservaréis será ésta: un sexto de efá por jómer de trigo, y un sexto de efá por jómer de cebada. Y la ley para el aceite, para el bat de aceite, ésta: la décima parte de un bat por kor. Diez batos son el jómer, pues diez batos hacen un kor (Ezequiel 45, 10-14).

Queda confirmado que un siclo del santuario contiene 20 guerás y se enseña que la mina contiene 50 siclos. Es evidente la coexistencia entre los sistemas decimal y sexagesimal, décimos para la ofrenda del aceite y sextos para la del grano. Y al tener el talento 3.000 siclos del santuario y la mina 50, resulta un *talento de 60 minas*.

En cuanto a las unidades de capacidad, García Cavallero (pp. 252-253), además de apuntar que los hebreos contaban con dos sistemas, el del templo y el de la congregación, siendo los mismos nombres, pero doble el contenido los patrones del templo, igual que las unidades de peso, precisa:

... la cantidad que cabía en el batho eran 960 onças, que hazían 60 libras castellanas de à 16 onças cada una; y reducida a medida castellana, hazían 1 arroba, 6 azumbres y 8 onças; y así el coro (jómer) de cosas líquidas Hebreo, importaba tanto como 17 arrobas, 5 azumbres y 12 onças de la medida de Castilla.

Como 10 bat hacen un jómer y

$$1 \text{ jomer} = 17 \text{ ar} + 5 \text{ az} + 12 \text{ on} = 10 \text{ ar} + 60 \text{ az} + 80 \text{ on} = 10 \text{ bat};$$

y como la arroba tiene 8 azumbres, resulta que

$$17 \text{ az} + 5 \text{ az} + 12 \text{ on} = 10 \text{ ar} + (1 \text{ az} + 4 \text{ az}) + 80 \text{ on}, \text{ de donde se tiene que}$$

$$1 \text{ azumbre} = 68 \text{ onzas}$$

En medidas actuales, 1 arroba = 16,133 litros y 1 azumbre = 2,017 litros (Freixa, p. 52), luego 1 onza = $2,017 \text{ litros} / 68 = 0,0297 \text{ litros}$.

Por otra parte, capacidad del bat (para líquidos) = capacidad del efá (para granos)

1 arroba	=	16,133 litros
6 azumbres	=	12,102 litros
8 onzas	=	0,237 litros

		28,472 litros

con lo que la capacidad del jómer -medida teórica o de cuenta- es del orden de 285 litros.

Como divisores, el bat tiene 6 hin = 72 log = 432 huesos.

En cuanto al efá, para medir semillas, era patrón que contenía 3 sats, 10 gomones y 18 cabos.

Al mismo valor para el bat se llega sabiendo que es el de 960 onzas y que cada onza contiene 0,0297 litros: $960 \times 0,0297 \text{ litros} = 28,510 \text{ litros}$

En estas medidas se precisan las cantidades que concierta Salomón con Hiram, rey de Tiro, cuando pide que se le suministre madera para la construcción del templo:

Yo daré a los siervos tuyos que se ocupen en cortar y derribar árboles veinte mil coros de trigo y otros tantos de cebada, veinte mil batos de vino y veinte mil de aceite (II Crónicas 2, 9).

Además de las medidas de masa citadas, el sistema hebreo tiene también como principales por su frecuente uso, aunque derivadas de las anteriores:

- la *onza*, equivalente a dos siclos del santuario
- la *mezuzá*, un cuarto del siclo del santuario
- el *keratio*, un dieciochoavo de la *mezuzá*

Antes de realizarse el cambio de grano mesopotámico a grano griego (o de Ugarit) fueron capaces de idear un sistema bivalente basado a la vez en grano mesopotámico (gm) y en grano de cebada (gc). Los múltiplos tenían igual peso si bien diferente número de granos. Así se facilitaban los intercambios con pueblos que utilizaban cualquiera de los dos granos, teniendo en cuenta la equivalencia $10 \text{ gc} = 9 \text{ gm}$ (en peso).

4.- Granos por unidad. Pesos en medidas actuales

Para pasar desde la etapa del trueque a la de la tabulación de los valores de los diferentes productos respecto a cantidades determinadas de plata, los hebreos precisan contar con un sistema de comparación de masas. No es necesario crear uno nuevo, basta con adaptar a sus usos los que ya están implantados en imperios poderosos con los que mantienen contactos obligados o voluntarios. Los cálculos que siguen se van a realizar en gm; se parte de números múltiplos de 9, con lo que el paso a gc es tan sencillo como dividir por 9 -que arroja cociente entero- y multiplicar por 10.

Sobre la equivalencia expresada en unidades actuales, gramos o granos troy, que se incluye en un cuadro más adelante, se parte de una cita de Maimónides que da para peso del siclo del primer templo el de 320 granos de cebada (gc), o sea

$$\begin{aligned} 320 \text{ gc} &= 320 \text{ gc} \times 9 \text{ gm} / 10 \text{ gc} = 288 \text{ gm} \\ 288 \text{ gm} \times 0,0468 \text{ g} / \text{gm} &= 13,45 \text{ g} \end{aligned}$$

Llegado su tiempo, el sistema hebreo acusará como un reflejo el paso del grano base mesopotámico al griego. Como es costumbre en la época, cuentan con dos sistemas, fuerte (del santuario) y ligero (de la congregación, con unidades de masa la mitad de las del anterior). El cambio gradual de grano da lugar a que con la misma denominación se tengan cuatro patrones: fuerte y débil, y de cada uno de éstos el correspondiente a dos granos diferentes.

Los pesos que corresponden a cada unidad se van a estudiar indirectamente a través del sistema romano, recordando que el tributo sigue vigente, pero desviado al Capitolio, y con el apoyo de un pasaje del Evangelio:

Entrando en Cafarnaún, se acercaron a Pedro los perceptores de la didracma y le dijeron: ¿Vuestro maestro no paga la didracma? (Mateo, 17, 25).

Los romanos, con buen criterio político, habían conservado la exención de pago del tributo a los sacerdotes. Sin embargo, Jesús dice a Pedro:

Mas, para no escandalizarlos, vete al mar, echa el anzuelo y agarra el primer pez que pique; ábrele la boca y en ella hallarás un estáter; tómalo y dalo por tí y por mí". (Mateo 17, 27).

De aquí puede deducirse que:

- Si el antiguo impuesto al Templo era medio siclo del santuario, en plata pura, y al desviarlo al Capitolio se cobra una didracma:

$$1/2 \text{ siclo del santuario} = 1 \text{ didracma}$$

- Si con un estáter se paga el nuevo impuesto por Jesús y por Pedro, correspondiendo una didracma a cada uno:

$$1 \text{ estáter} = 2 \text{ didracmas} = 1 \text{ siclo del santuario}$$

La *didracma romana* de plata de tipo griego y ámbito romano, da paso al *cuadrigato*, que irá degenerando sin perder peso pero perdiendo ley. Para la didracma romana se encuentra el peso de 6,82 g (Herrero Albiñana, p. 215).

Pasando a granos griegos, el número significativo más cercano es el de 144 gg, con lo que el peso teórico sería de 6,8218 g. Ambas cifras corresponden a la didracma y, multiplicadas por 2, al siclo del santuario:

$$\text{siclo del santuario} = 288 \text{ gg} = 13,64 \text{ g}$$

En principio, las unidades menores del sistema, con su equivalencia en granos, son las siguientes:

- Keration*: Por su levedad, 4 granos, será usado por todos los pueblos antiguos para pesar materiales de alto valor intrínseco. De él derivará el quilate.
- Guerá*: Desde los griegos será sustituida por una masa parecida, el óbolo, conteniendo 12 granos. A veces se le ha llamado “óbolo hebreo”, lo que puede inducir a confusión ya que le supera en 2,4 granos, o sea que es equivalente a $1 \frac{1}{5}$ del óbolo griego.

Se produce un encaje muy importante porque la guerá se define también como masa equivalente a la de “16 granos de cebada” (Oliver, p. 476). Pero si 16 granos de cebada pesan como 14,4 de trigo mesopotámico, resulta entonces que $16 \times \frac{9}{10} = 14,4$ luego *10 granos de cebada equivalen en peso a 9 de trigo, que es el supuesto básico que se formuló para relacionar los sistemas mesopotámicos e indios.*

- Mezuzá*: El patrón de 72 granos, si bien con ligeras variaciones en cuanto a la masa del grano tipo, se va a conservar con cambio de nombre, hasta la ochava castellana, un octavo de onza.
- Siclo del santuario*: Con equivalencia en masa a la de 288 granos, es la mitad de la onza con 576 granos. Apoyo, definición de siclo: *Moneda hebrea de plata con peso de media onza* (ESPASA, a.l., p. 1143).
- Onza hebrea*: No es una unidad existente en el primitivo sistema hebreo, basado en el grano mesopotámico. Se injerta en él cuando ya se ha producido el cambio al grano griego. Es una unidad que conservará el nombre y el número de granos –aunque varíe la masa del grano base– hasta la implantación del sistema métrico decimal, y hasta la actualidad en aquellos países que siguen usando el sistema inglés.
- Mina de la congregación*: La denominación “libra hebrea”, con la que a veces es designada, puede inducir a error. Con 7.200 granos, su diferencia con los 6.912 de la libra romana es de 288 granos, que son los que contiene una semionza romana o bien un siclo del santuario. El coeficiente de paso de libra hebrea a libra romana es $\frac{24}{25}$ ya que, en efecto, $7.200 \times \frac{24}{25} = 6.912$.

En cuanto a los pesos, en medidas actuales (gramos y granos troy), se exponen en el cuadro siguiente:

Unidad	Número de granos	Base grano mesopotámico		Base grano greco-romano	
		gramos	granos troy	gramos	granos troy
keration	4	0,18	2,88	0,19	2,89
guerá	14 y 2 / 5	0,67	10,34	0,68	10,49
mezuzá	72	3,36	51,85	3,41	52,62
siclo congregación	144	6,72	103,70	6,82	105,24
siclo santuario	288	13,45	207,56	13,65	210,48
onza	576	26,90	415,12	27,30	420,96
mina “común”	7.200	336,24	5.189	341,28	5.267
mina	14.400	672,48	10.378	682,56	10.534
talento	864.000	40.350	622.680	40.950	632.040

La importancia que Israel daba a su sistema de pesos se refleja en las numerosas citas que contienen sus textos. Con las equivalencias obtenidas según la tabla anterior, se comenta la conocida lucha entre David y Goliat:

.... llevaba una coraza escamada, de bronce también de cinco mil siclos de peso ... (I Samuel 17, 5).

.... la punta de la lanza, de hierro, pesaba seiscientos siclos (I Samuel 17, 7).

Resulta que Goliat, aunque “tenía una talla de seis codos y un palmo”, que significaba bastante más de 2 metros aplicando la valoración más baja del codo, y “delante de él iba su escudero”, soportaba un equipo militar con un peso superior a los 37,5 kg como mínimo, considerando el siclo sencillo, o bien 75 kg si se aplica el del santuario, sin contar con “casco de bronce” ... “venablo” ... “botas de bronce y escudo también de bronce” y “asta de lanza como el enjullo de un telar” (I Samuel 17).

Era un verdadero gigante, pero ineficaz frente a un blanco móvil y muy ágil como David, que pudo ir corrigiendo su puntería hasta asestarle el golpe definitivo. ¿Podría ser interpretada esta cita como una estimación exagerada de Samuel?

Según Samuel, la talla de Goliat era de 6 codos + 1 palmo

Según García Cavallero (p. 293) el codo hebreo es la mitad de la vara de Valencia.

En Freixa (p. 115) la vara de Valencia, igual a la de Castellón, mide 906 milímetros

Como el palmo es ¼ de la vara, se tiene que

Altura de Goliat: $6 \times 0,906 / 4 + 0,906 / 4 = 2,944$ metros

5.- Apoyo en monedas

Hacia el final del siglo VII aC o principios del siguiente se inicia la circulación de moneda en Israel, y no es moneda propia hasta la rebelión de los Macabeos. Anteriormente, las transacciones se realizaban con trozos

-con o sin forma determinada- de plata fundida, cuyos pesos se ajustaban al del patrón contrastado, el siclo del santuario.

Cuando las piezas se acuñan son de plata pura y adoptan el nombre y el peso de ese siclo, cuya mitad (siclo de la congregación o medio siclo del santuario) era justamente el valor del tributo. La aparición de aleaciones en las monedas se lleva a cabo de forma que la plata contenida en ellas sea la misma que la contenida en las anteriores; el aumento de peso corresponde a la liga.

La *Encyclopaedia Judaica* (a.l., p. 1348) contiene, en dos citas, datos resumidos sobre los siclos que circulaban en Israel. Se refieren a dos épocas diferentes y los ajustes se consiguen con ambos tipos de grano:

1. “Había dos estándares de siclo peso, a saber, el babilónico y el fenicio. Ambos estándares tenían sistema pesado y sistema ligero”:

Estándares	heavy (grs)	ligh (grs)
Babylonian	22,0 - 23,0	11,0 - 11,5
Phoenician	14,5 - 15,3	7,3 - 7,7

Si se calcula el paso a *granos mesopotámicos* se obtienen las cifras teóricas que se expresan en el cuadro siguiente ahorquilladas entre las anteriores y muy aproximadas a sus medias:

SISTEMAS	FUERTE		LIGERO	
	grn	g	Gm	g
Babilónico	480	22,46	240	11,23
Egipcio	320	14,97	160	7,49

El siclo ligero babilónico, patrón fundamental de este sistema, es el primitivo mesopotámico aumentado en 1/3, es decir, de 180 a 240 gm. Es también el doble del peso de la “dracma persa” de plata.

En el cuadro modificado por cálculo se ha introducido otra variación: fenicio por egipcio, puesto que es evidente la correspondencia con el shat I egipcio,

$$160 \text{ gm} = 7,488 \text{ g}$$

2. “La ciudad de Tiro emitió siclos desde el 126 aC hasta el 56 dC con un peso promedio de 14,2 g de buena plata. Por eso, los entendidos recomendaban pagar con ellos el impuesto del templo”.

El cálculo de equivalencias a granos mesopotámicos no conduce a un número significativo, pero si ese “peso promedio de 14,2 g” se expresa en *granos griegos*, resulta: $300 \text{ gg} = 14,212 \text{ g}$ con error menor de $1/4 \text{ gg} = 0,0118 \text{ g}$. Se obtienen dos conclusiones fundamentales:

a) - Antes del 126 aC, como en otros pueblos, ya se había saltado del grano mesopotámico al griego, conservando el número de granos en las unidades.

b) - Si para determinar la plata contenida, al siclo moneda de Tiro se le aplica la ley que liga norma real con norma común, $24/24 = 0,96$ resulta que

$$300 \text{ gg de Ag} \times 0,96 = 288 \text{ gg de Ag}$$

siendo 288 granos de Ag (antiguamente mesopotámicos y más tarde griegos) los contenidos en el siclo del santuario, en el estáter o en dos didracmas.

Con toda seguridad puede afirmarse que hubo un solape en el tiempo de patrones basados en los dos granos, sustentados por distintos pueblos hasta la llegada de Alejandro. En principio, la fecha citada, 126 aC., puede rebajarse al 143 aC, cuando durante la rebelión de Simón Macabeo se emitió el medio siclo (khatzi hashegel) de plata, con un peso de unos 7,12 g, que equivalen muy aproximadamente a 150 gg. La última moneda acuñada por los judíos sublevados contra los romanos en el reinado de Vespasiano y Tito y luego en el de Adriano, pesaba aproximadamente 14,25 g, como el antiguo siclo asmoneo, o el siclo de Tiro.

En base a lo anteriormente expuesto, es posible establecer relaciones sencillas que ligan el sistema de pesos de Israel con los de Egipto, Babilonia, Fenicia, Arabia y hasta con el de la India antes de tener lugar el cambio de grano; así se expresa en el cuadro-resumen.

Este cambio es comprobable en las monedas de plata que estudia Vázquez Queipo, “... le plus grand nombre des sicles d’argent pèsent en moyenne 14 g 16” (nota 27, p. 546), y con esta cifra establece sus cálculos.

En vez de considerar la media, y siguiendo una de las normas del método establecido, se trata de ajustar el peso al de un número significativo de granos: el peso de 14,16 g corresponde al de 298,90 gg. Si se redondease a 300 gg, con una diferencia entre publicado y calculado de

$$1,10 \text{ gg} = 0,052 \text{ g, se llega a } 14,21 \text{ g.}$$

El mismo autor, por supuesto entre otros valores semejantes, cita “dos sicles hebreos, piezas 48 y 49 calificadas como t.p.u. (très-peu usées) con un peso de 14 g 21” (Table I, p.6). Si esta moneda contuviera $1/24$ de liga, el peso de su plata sería

$$300 \text{ gg} \times 24/25 = 288 \text{ gg}$$

que es lo que corresponde al siclo II peso del Santuario. En este caso no cabe relación exacta con las medidas indias, a no ser que se aplique el coeficiente $77/76$ que marca el cambio de grano.

Cuando Maimónides define los pesos del siclo del templo lo hace basándose en el grano de cebada:

“ el siclo del primer templo pesaba lo que 320 granos de cebada”

El *siclo del primer templo* es el mismo que el utilizado cuando Moisés implantó su *kikkar*. Teniendo en cuenta la equivalencia en peso $10 \text{ gc} = 9 \text{ gm}$, resulta que

$$320 \text{ gc} \times 9 \text{ gm} / 10 \text{ gc} = 288 \text{ gm}$$

que es el peso del siclo del Santuario como se ha verificado por los cálculos. Por ello, no hay ninguna variación, dado que los patrones basados en gm tienen expresión entera en gc. Hasta la guera -cuyo valor, $14 \text{ y } 2/5$ en gm, no es entero- si lo es si se expresa en gc,

$$14 \text{ y } 2/5 \text{ gm} = 16 \text{ gc}$$

Una ventaja adicional es que, a la salida de Egipto del pueblo judío y su acercamiento a Arabia y la India cuyos sistemas de masas se basaban en el grano de cebada, permitiría un comercio más fluido con estas civilizaciones.

El siclo del primer templo, con peso equivalente al de 320 granos de cebada, es igual al patrón de 4ª categoría de los juegos de pesos encontrados en Mohenjo-Daro y estudiados por Berriman (pp. 34 y 35) y a la tercera parte de los 960 gc contenidos en la pala o niska del sistema de India II, después de la invasión aria.

Tratando de incluir en un esquema lo expuesto y aplicando los tres coeficientes anteriormente considerados:

$$\begin{array}{rcl}
 & 10 \text{ gc} = 9 \text{ gm} & \\
 & 1 \text{ gm} \times 77/76 = 1 \text{ gg} & \\
 & 1/24 \text{ de liga en monedas de plata,} & \\
 \text{se tiene que:} & & \\
 & 300 \text{ gm} = 14,02 \text{ g} & \text{Moneda (teórica, uso de moneda alóctona)} \\
 & \quad / \quad \backslash & \\
 & \quad | & \\
 & \quad \times 25/24 & \\
 & \quad | & \\
 320 \text{ gc} \times 9 \text{ gm} / 10 \text{ gc} = 288 \text{ gm} = & 13,45 \text{ g} & \text{Masa (siclo I doble)} \\
 & | & \\
 \text{-----} & \times 77/76 & \text{----- CAMBIO DE GRANO -----} \\
 & | & \\
 & \quad \backslash \quad / & \\
 & 288 \text{ gg} = 13,65 \text{ g} & \text{Masa (siclo II doble)} \\
 & | & \\
 & \quad \times 25/24 & \\
 & \quad | & \\
 & \quad \backslash \quad / & \\
 & 300 \text{ gg} = 14,21 \text{ g} & \text{Moneda (siclo II doble)}
 \end{array}$$

6.- Cuadro resumen

En la columna central se han situado las unidades del sistema hebreo con denominación, número de granos contenidos y pesos en gramos, según correspondan a los dos básicos que se consideran. Entre las unidades se han indicado los coeficientes de paso.

La columna de la derecha contiene las tres unidades griega, romana y fenicia relacionadas con el siclo del santuario: dracma ática (peso), onza romana y siclo fenicio. Hay noticias de una onza hebrea que no se ha situado porque, casi con absoluta seguridad, sería posterior a la romana e idéntica a ella. Ni dracma ni onza tienen expresión de peso en granos mesopotámicos porque ambas nacieron basadas en el griego. La *mezuzá*, cuarta parte del siclo del santuario, quizá no existiera con grano mesopotámico. Su masa es equivalente a la de la dracma moneda, no a la de la dracma peso.

En la columna de la izquierda se encuentran, relacionadas con el siclo del Santuario, las unidades de los sistemas mesopotámico, babilónico y egipcio, las dos primeras sin peso referido a gg porque no se ajustaron a él.

No se han incluido las equivalencias en gc antes del cambio de grano por no recargar el cuadro, pero serían muy sencillas ya que las expresiones en gm son múltiplos de 9.

7.- Bibliografía

- Berriman, A.E., *Historical Metrology*, London-New Cork, 1958
Biblia (BAC), *Sagrada Biblia*, Madrid, 1957
Bodega Barahona, F., "Sistemas de masas griegos", *NUMISMA* 24, 1998, 23-44.
-- "Sistemas de masas en Ugarit", *Aula Orientalis*, 19, 2001, 5-21
-- "Sistemas de masas en la India", *Aula Orientalis*, 20, 2002, 49-59
-- "Una interpretación del siclo de Judea", *Aula Orientales* 21, 2003, 185-191
-- "Enlaces entre los primeros sistemas de masas", *Aula Orientalis*, 22, 2004, 189-204
-- "Sistemas chinos de pesos", *Aula Orientalis*, 27, 2009, 5-17
García Cavallero, J., *Breve cotejo y balance de pesas y medidas*, Madrid, 1731
Crawford M.H., *Roman Republican Coinage*, Cambridge, 1991
Herrero Albiñana, C., *Introducción a la numismática antigua*, Madrid, 1994.

