

ESTIMACIÓN DEL NÚMERO DE CUÑOS ORIGINALES Y VOLUMEN MONETARIO DE LA CECA DE ILICI

M. M. LLORENS

Universidad de Valencia

Este trabajo tiene como objetivo estudiar los diversos aspectos relacionados con los cuños utilizados en las emisiones de bronce realizadas por el taller monetar de la colonia de Ilici entre los años 42 a. C. y 28-31 d. C. y demuestra que este taller trabajó también en otras ciudades como *Caesaraugusta*, *Celsa* y *Carthago Nova*.

We study various aspects of the use of dies in the emissions of bronze coins of the mint of the Roman colony Ilici (Alicante), between the years 42 B. C. and 28-31 A. D.; we try to demonstrate that this workshop also worked in other Spanish Roman cities, such as *Caesaraugusta*, *Celsa* and *Carthago Nova*.

INTRODUCCIÓN

La estimación del número original de cuños utilizados para las emisiones de monedas antiguas es muy importante, porque permite conocer con una cierta aproximación la cantidad de monedas que se acuñaron, la duración de los cuños y su productividad, el número de yunques que se emplearon, el tiempo que se tardó en realizar la emisión, así como la cantidad de metal que se utilizó.

Con este artículo se pretende profundizar sobre todos estos aspectos en las seis emisiones de bronce, que realizó el taller de la colonia de *Ilici* entre el 42 a. C. y el 28-31 d. C., pues en nuestro anterior estudio sobre esta ceca no tratamos con suficiente profundidad el tema*.

Nos proponemos aplicar los diferentes métodos para conocer el número de cuños originales, que se emplearon en la ceca de *Ilici*, y finalmente, estudiaremos otros aspectos de volumen del taller, con la intención de determinar la importancia de *Ilici*, el valor de su producción y zona de influencia, en relación con otras cecas próximas como *Saguntum* (que sólo acuña durante el reinado de Tiberio) y *Carthago Nova*.

LOS MÉTODOS DE ESTIMACIÓN DEL NÚMERO ORIGINAL DE CUÑOS. SU APLICACIÓN A ILICI

Durante las últimas décadas han ido apareciendo diferentes métodos para calcular el número total de cuños utilizados en una emisión. La mayoría de estos métodos (Brown, Good, Guilbaud, Lyon y Carcassonne) asumen que todos los cuños producen una cantidad constante de monedas, aunque esta hipó-

(*) Todos los datos de monedas ilicitanas, empleados en este artículo se han tomado de M. M. Llorens, *La ceca de Ilici* (ver bibliografía), en adelante, por tanto, se evitará su mención en la medida de lo posible.

CUADRO II. ESTIMACIÓN DEL NÚMERO DE CUÑOS ORIGINALES EMPLEADOS EN LA CECA DE *ILICI* SEGÚN LOS DISTINTOS MÉTODOS

		n	Dk	Brown	Good	Esty	Guilbaud	Lyon	Carcassonne	Lyon-Carter	Carter	Müller	
1.ª em.	semis	A.	12	2	1.43	2.00	1.61—2.63	2.71	2.01	2 ± 0.07	2.12 ± 0.28	2.15 ± 0.29	2.01
	R.	12	2	1.43	2.00	1.61—2.63	2.71	2.01	2 ± 0.07	2.12 ± 0.28	2.15 ± 0.29	2.01	
2.ª em.	semis	A.	95	25	14.93	26.99	25.25—28.73	28.90	25.63	26 ± 0.87	27.85 ± 1.56	29.51 ± 1.70	37.5
	R.	95	17	9.06	18.35	17.34—19.32	21.90	17.07	17 ± 0.25	18.06 ± 0.82	18.51 ± 0.85	22.1	
3.ª em.	semis	A.	104	13	5.58	13.39	12.87—13.98	19.80	13.00			13.49 ± 0.48	19.5
	R.	104	24	17.39	25.21	23.76—26.97	28.50	24.34		26.13 ± 1.30	27.44 ± 1.39	26.4	
4.ª emisión	as	A.	38	4	3.59	4.00	4—4	6.79	4.00	4 ± 0.02		4.08 ± 0.22	4.004
		R.	38	4	3.70	4.00	4—4	6.79	4.00	4 ± 0.02		4.08 ± 0.22	4.004
	semis	A.	7	3	2.33	3.50	2.68—5.00	3.36	3.46	3 ± 0.66	3.88 ± 1.27	4.36 ± 1.52	
		R.	7	2	2.33	2.33	1.78—3.33	2.26	2.07	2 ± 0.26	2.29 ± 0.58	2.41 ± 0.62	
5.ª emisión	as	A.	145	22	15.20	22.46	19.13—27.16	30.40	22.03			23.38 ± 0.78	23.1
		R.	145	34	27.47	35.47	24.64—62.92	40.20	34.52		36.99 ± 1.56	39.02 ± 1.69	37.4
6.ª emisión	as	A.	77	8	5.51	8.00	7.77—8.25	13.60	8.00	8 ± 0.02		8.15 ± 0.31	8.24
		R.	77	24	21.05	26.40	24.24—28.91	27.30	25.18	25 ± 1.19	28.10 ± 1.96	29.77 ± 2.14	26.4
6.ª emisión	semis	A.	44	6	3.92	6.00	6—6	8.78	6.00	6 ± 0.06		6.29 ± 0.37	6.3
		R.	44	3	2.94	3.00	3—3	6.80	3.00	3 ± 0.00		2.96 ± 0.12	3.003

suma del 10% que sugiere Carter (1981b, 212) a nuestro entender, es demasiado elevada.

Recientemente, Esty (1986, 208) volvió a estudiar este último método llegando a la conclusión de que es el más adecuado por dos motivos: la simplicidad de su fórmula y su validez general. Además, el autor propone la obtención de un intervalo de confianza dentro del cual, con una probabilidad del 95%, se encontraría el número original de cuños empleados para acuñar una emisión. Posteriormente, Villaronga (1987, 31-36) lo ha aplicado a los tesoros del Baix Empordà, Azaila y Borriol valorando, a través de sus resultados, el método como bueno.

En la ecuación de Guilbaud (CARTER, 1981b, 210; ESTY, 1986, 200), como ocurre con los anteriores métodos, se considera que todos los cuños producen el mismo número de monedas, y así aunque algunos resultados parecen fiables, otros no lo son, como sucede con los semis de la 5.ª emisión ilicitana, donde de 40 monedas sólo se conocen 2 cuños de anverso y 3 de reverso, por lo que parece poco probable que aparezcan nuevos cuños, a lo que hay que añadir si se observa el cuadro I, que la pro-

ducción de monedas por cada cuño es considerable (de los dos cuños de anverso se han conservado 9 y 31 monedas, mientras que en los de reverso hay 6, 13 y 21 monedas recuperadas, respectivamente, por cada uno de los tres cuños). Con este método el número estimado de cuños sería de 6 para el anverso y 7 para el reverso, cantidades demasiado elevadas, ya que a lo sumo faltaría por conocer un cuño en ambos casos y no 3 como se deduce de la aplicación de la ecuación de Guilbaud.

En el método Lyon (1965, 180-181) sólo se tiene en cuenta dos cantidades: d , el número de cuños conocidos, y n , el número de monedas en estudio. Mediante una ecuación bastante complicada se obtiene el número de cuños originales, por ello, Carter (1980, 18-19) facilitó una tabla, que ha resultado incompleta para este estudio, de tal forma que nos hemos visto en la necesidad de completarla, pues los valores Dk/n menores de 0,152 no aparecen en ella. Como el mismo Lyon señaló (1965, 180-181) este método subestima el número de cuños originales porque asume una productividad constante de monedas por cuño. Si se añade el 14% que aconseja Carter (1981b, 209), al número de cuños esti-

mados en las emisiones de *Ilici*, los resultados parecen correctos.

El método de máxima probabilidad elaborado por Carcassone (1980, 115-128) parte de dos valores: n , número de monedas y d , número de cuños conocidos, suponiendo que cada cuño emitió el mismo número de monedas. Para resolver la ecuación que Carcassone plantea (CARCASSONE, 1980, 115-116) es necesario un cálculo muy laborioso que la autora soluciona con la presentación de unas tablas. En dos emisiones ilicitanas (3.^a emisión y ases de la 5.^a emisión) han resultado insuficientes, pues en ellas se supera el número máximo de monedas conocidas (100 monedas) que aparecen en las tablas. El resultado de la aplicación de este método en las emisiones de *Ilici*, es prácticamente igual al número de cuños conocidos, por lo que sería aconsejable sumarle el 15% que propone Carter (1981b, 209 y 212).

Posteriormente, Carter (CARTER, MOORE, 1980, 212) desarrolló uno de los métodos más completos para conocer el número original de cuños de una emisión, denominado Lyon-Carter (CARTER, 1981b, 211). Se basó en una ecuación, que ya había empleado Brown ($D = n(n-1/2p)$), pero considerando, a través de una distribución gaussiana, que la producción de monedas por cuño era variable. Con una simulación por ordenador aplicó el siguiente rango de productividad para los distintos cuños: el 7% de los cuños producen x monedas cada uno, el 24% acuñan $5x$ monedas cada uno, el 38% producen $10x$ monedas cada uno, el 24% emiten $15x$ monedas cada uno y el 7% de los cuños producen $20x$ monedas cada uno. Al aplicar este método a *Ilici* se observan dos inconvenientes: primero, hay una serie de valores Dk/n (con un resultado inferior a 0,154) que no aparecen en la tabla (9 valores de un total de 18) debido al gran rendimiento de los cuños y, por la cantidad de monedas conocidas se podría suponer que en todos estos casos, el número original de cuños está muy próximo al número de cuños conocidos; segundo, el rango de productividad en la ceca de *Ilici* es mucho más amplio que el indicado por Carter, porque hay cuños que producen más de $20x$ monedas cada uno (ver cuadro I: en la 3.^a emisión el cuño A29 aparece en 26 monedas, el A26 en 33 y en la 5.^a emisión el cuño A30 aparece en 31 monedas). Sin embargo, los resultados extraídos de las emisiones de *Ilici* parecen bastante coherentes.

El mismo Carter (1983, 197) reconoció que el método Lyon-Carter subestimaba los cuños de larga

duración por la forma de la curva gaussiana y optó por una distribución gamma. El autor facilitó tres ecuaciones (aplicables según la relación entre el número de monedas y el número de cuños conocidos) que simplifican enormemente el cálculo del número de cuños originales, pues sólo hay que utilizar el número de monedas en estudio y los cuños conocidos. Además de ser un método muy fácil y rápido de aplicar, la diferencia del resultado en relación con el método Lyon-Carter es muy pequeña.

Si en las emisiones de *Ilici* se comparan en el Cuadro II los resultados obtenidos a través del método Carter con los intervalos que sugiere Esty (1986, 208), se puede observar cómo casi todos los valores de aquél están incluidos en éste, excepto en algunos casos donde en ningún momento la diferencia es superior o inferior a un cuño.

Finalmente, Müller (1981, 157-172) estableció otro método considerando que la productividad de los cuños era variable. Este autor fundamentó su hipótesis en la Ley de Poisson y para simplificar los cálculos proporcionó una representación gráfica, pero al no mostrar tablas con todos los datos, los valores obtenidos a través de los gráficos no son todo lo exactos que sería conveniente. Al considerar la productividad de cada uno de los cuños (para lo cual es necesario la utilización del cuadro I) parece ser uno de los métodos más exactos.

Resumiendo, con todos los métodos desarrollados hasta ahora, lo que se pretende es conocer cuál puede ser el más adecuado para establecer el número de cuños, que empleó el taller monetario establecido en *Ilici*, para acuñar cada emisión y no un análisis exhaustivo de los diferentes métodos. Los resultados son estimaciones por lo que habrá que tomarlos siempre con cautela.

De todos los métodos, ante la enorme variación en la vida de los cuños que se produce en *Ilici*, los que han proporcionado resultados más aconsejables, son los que consideran la vida de los cuños variable (Lyon-Carter, Carter y Müller).

VOLUMEN Y DURACIÓN DE LAS EMISIONES DE ILICI

Una vez analizados y aplicados los distintos métodos de estimación del número de cuños originales en las seis emisiones del taller monetario de *Ilici*, se van a estudiar otros aspectos relacionados

CUADRO III. ESTIMACIÓN DEL NÚMERO DE CUÑOS ORIGINALES, COMBINACIONES DE CUÑOS TOTALES Y PARES DE MONEDAS ENLAZADAS DEL TALLER MONETARIO DE *ILICI*

			n	Dk	D	s	E	P	dk	d	P
1.ª em.	semis	A.	12	2	2.15	0.29	2—3	46	2	2.12 ± 0.28	46
		R.	12	2	2.15	0.29	2—3	46			
2.ª em.	semis	A.	95	25	29.51	1.70	30—31	299	34	41.30 ± 2.82	185
		R.	95	17	18.51	0.85	19—20	493			
3.ª em.	semis	A.	104	13	13.49	0.48	14—15	960	31	35.74 ± 2.07	264
		R.	104	24	27.44	1.39	28—29	308			
4.ª emisión	as	A.	38	4	4.08	0.22	4—5	196	12	14.07 ± 1.42	57
		R.	38	4	4.08	0.22	4—5	190			
	semis	A.	7	3	4.36	1.52	3—4	9	3	3.88 ± 1.27	6
		R.	7	2	2.41	0.62	2—3	9			
5.ª emisión	as	A.	145	22	23.38	0.78	23—24	687	52	63.32 ± 3.50	262
		R.	145	34	39.02	1.69	40—41	380			
	semis	A.	40	2	1.95	0.07	2—3	501	5	5 ± 0.29	243
		R.	40	3	2.98	0.13	3—4	303			
6.ª emisión	as	A.	77	8	8.15	0.31	8—9	531	28	34.22 ± 2.63	122
		R.	77	24	29.77	2.14	30—31	139			
	semis	A.	44	6	6.29	0.37	6—7	241	10	10.78 ± 0.82	100
		R.	44	3	2.96	0.12	3—4	323			

con el volumen e importancia de cada emisión. Para ello, se partirá siempre del método Carter (1983, 195-206), pues se aproxima bastante el número de cuños originales (1).

En el cuadro III relativo a la estimación del número de cuños originales y combinaciones de cuños totales, aparecen una serie de datos con las siguientes abreviaturas:

n = número de monedas en estudio

Dk = número de cuños conocidos

D = número aproximado de cuños originales utilizados en cada emisión

s = desviación típica, según la fórmula $D / n - 1$

E = estimación aproximada del número de cuños originales

P = pares de monedas enlazadas por los cuños de anverso o reverso según se indique (2)

dk = combinaciones de cuños conocidas (3)

d' = estimación del total de combinaciones de cuños (4)

(1) Creemos que es el método más adecuado porque cuando los resultados superan el intervalo, calculado a través de la fórmula de Esty, es debido a que hay varios cuños de los que se conserva tan sólo una moneda (anv. de la 2.ª, rev. de la 3.ª y anv. de la 6.ª emisión; comparar los resultados del Cuadro I con los intervalos de Esty en el Cuadro II), por lo que sería más probable que entre las monedas todavía desconocidas puedan aparecer varios cuños nuevos, lo que es más difícil que suceda en las series de las que se conocen los cuños por una gran cantidad de piezas. Este método también lo ha utilizado P. P. Ripollès en su trabajo sobre la ceca de *Valentia* (RIPOLLÈS, 1987) lo que ha permitido establecer comparaciones más estrechas entre las dos cecas.

(2) Calculado según la fórmula $P = n(n-1)/2$, donde n , es el número de monedas enlazadas por cada cuño. El número total de pares de monedas se obtiene sumando todos los P de los cuños en estudio (CARTER, PETRILLO, 1982, 292)

(3) Las combinaciones de cuño corresponden a los diferentes números del catálogo de la ceca de *Ilici* (LLORENS, 1987).

(4) Calculado a través del método Lyon-Carter (CARTER, PETRILLO, 1982, 294)

p = pares de monedas enlazadas por los mismos cuños de anverso y reverso (5).

Uno de los aspectos más importantes para conocer el volumen de una emisión es el de las combinaciones de cuños, que son cada una de las combinaciones de un cuño de anverso con otro de reverso (6) y habitualmente se asume que, por lo menos fueron usadas durante un día como mínimo. Una vez terminada la jornada de trabajo, los cuños de reverso (7) posiblemente se guardarían en cajas de seguridad o junto a otros cuños que iban a ser utilizados en la acuñación. Al día siguiente, los cuños podrían ser elegidos al azar, o bien se utilizarían los de la jornada anterior, así una combinación de cuños reflejaría un día de trabajo como mínimo. A través del número total de combinaciones de cuños se puede conocer la cantidad aproximada de monedas acuñadas en cada emisión y también hallar el promedio de la vida de los cuños.

En algunas emisiones de *Ilici* esta elección pudo ser al azar, pues hay casos en los que no hay casi diferencia entre el número de combinaciones conocidas y el total; ello se podría deber a que había pocos cuños para emitir una serie y por tanto, las posibilidades de repetir un cuño utilizado en la jornada anterior eran bastante probables.

Para la estimación del volumen total de monedas se han asumido los postulados propuestos por Carter, según los cuales el trabajo de acuñación en un taller monetario debió consistir en 12 horas al día (incluyendo la comida y otras interrupciones necesarias); así si una moneda se acuñaba en 10-15 segundos, el número de monedas emitidas por día o por combinación de cuños era de 3.500 ± 800 (CARTER, 1980, 28; CARTER, PETRILLO, 1982, 289 y 291). Por este método se podría llegar a una estimación del número de monedas total de una forma más exacta que si se multiplica un número constante de monedas por cuño (entre 15.000 ó 30.000 piezas por cuño).

(5) En una combinación de cuños determinada, el número de pares de monedas doblemente enlazadas, p, es $p = n(n-1)/2$, donde n es el número de monedas enlazadas por los mismos cuños de anverso y de reverso. El total se obtiene sumando p en todas las combinaciones observadas (CARTER, PETRILLO, 1982, 292)

(6) En las figuras de las secuencias de cuños las diferentes combinaciones de cuños están indicadas por líneas rectas.

(7) Los cuños de anverso, normalmente, estaban encajados en el yunque.

A continuación se indican los distintos aspectos (que no aparecen en los cuadros pero sí en el texto) relativos a cada una de las series emitidas por el taller de *Ilici* analizando los siguientes valores:

n/D = productividad de monedas o rendimiento de los cuños

d/D = estimación de la vida media de los cuños de anverso (CARTER, PETRILLO, 1982, 291 y 295) (8)

t anv. \times n.º cuños anv./n.º cuños rev. = estimación de la vida media de los cuños de reverso

t anv./t. rev. = *ratio* (9)

n.º combinaciones de cuño $\times 3.500 \pm 800$ = n.º total de monedas acuñadas (CARTER, 1981a, 202)

n.º total de monedas acuñadas \times peso medio de la emisión = cantidad de metal empleado para acuñar la emisión

Para las emisiones con pocas combinaciones de cuños se ha seguido el procedimiento que Ripollès ha desarrollado en su trabajo sobre la ceca de *Valentia* (RIPOLLÈS, 1987) y que se deberá tomar siempre con cautela, aunque los resultados obtenidos en algunas series de *Ilici* (1.ª, 3.ª y semis de la 5.ª emisión) parecen bastante coherentes.

1.ª emisión:

C. SALVIVS-Q. TERENTIVS MONTANVS (post. 42 a. C.)

Los semis de esta emisión muestran un *simpulum* en el anverso y dos manos apaladas en el reverso. De cada tipo sólo se han identificado un cuño de anverso y otro de reverso, diferenciándose ambos por la colocación de la leyenda de los magistrados, ya que C. SALVIVS se asocia en un cuño con el *simpulum* y en el otro con las manos apal-

(8) Otra forma de calcular la vida media de los cuños de anverso es $t = \text{total n.º pares de anverso enlazados} / \text{total n.º pares doblemente enlazados}$, es decir, $t = P \text{ anv.} / p$ (CARTER, PETRILLO, 1982, 295). Los resultados obtenidos de este modo son muy semejantes, excepto en los cuños de anverso de la 3.ª emisión ($t = 3,64$) y los ases de la 4.ª emisión ($t = 3,44$)

(9) La *ratio* también puede calcularse a través de $n.º \text{ pares anv. enlazados} / n.º \text{ pares rev. enlazados}$ (CARTER, PETRILLO, 1982, 295). Con este procedimiento los resultados son muy próximos aunque algo más elevados. La diferencia más acusada se observa en la 3.ª emisión en la que la *ratio* obtenida de esta forma es 1:3,12.

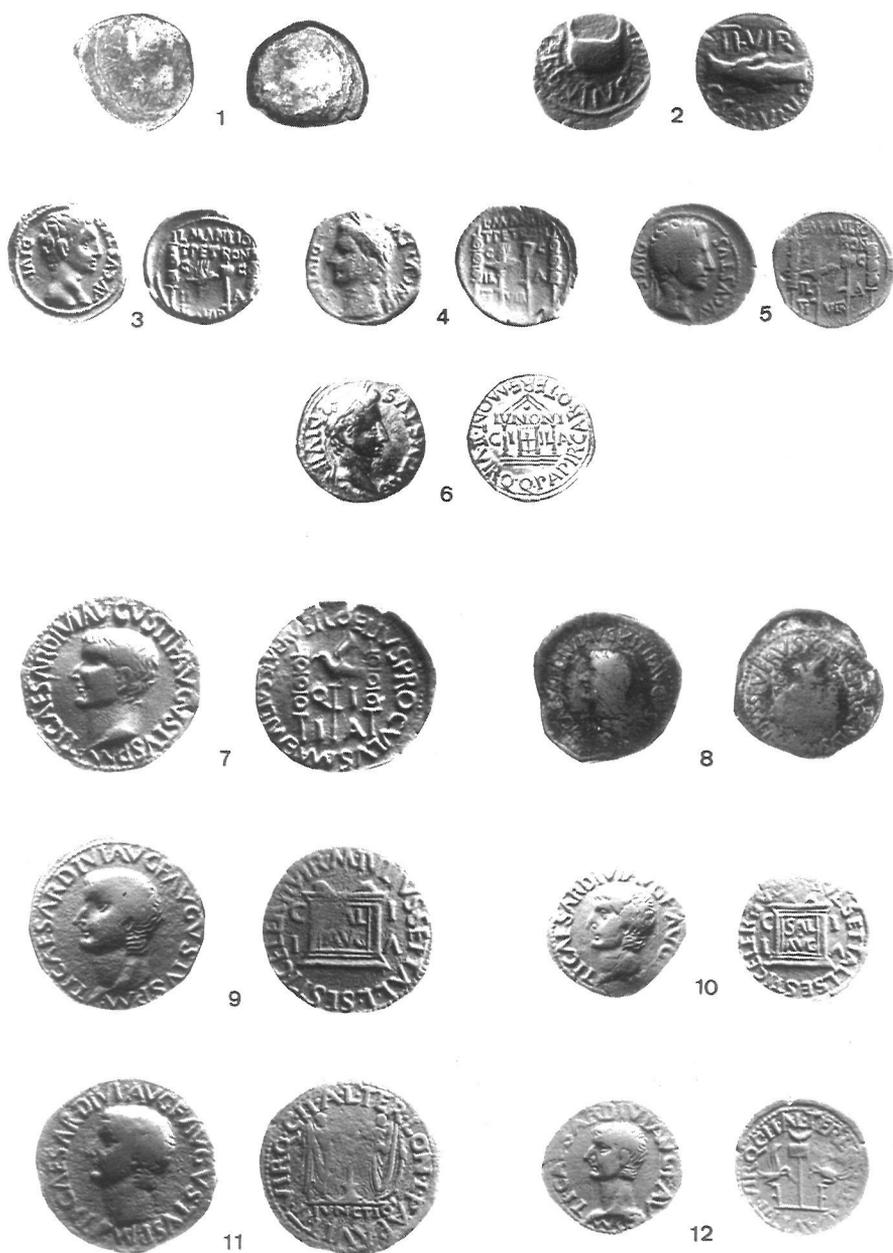


Lámina I.—Emisiones de la ceca de Ilici.

madras, lo mismo sucede con Q. TERENTIVS [MONTANVS] (Lám. I n.º 1 y 2)

De las estimaciones del número de cuños se deduce que se conocen prácticamente todos los cuños.

Los cuños A2-R2 (cuadro I, F₁₀) debieron ser

de mejor calidad porque casi todas las monedas fueron acuñadas con ellos, existiendo la posibilidad de que pueda encontrarse uno nuevo a lo sumo; en cambio, el cuño A1-R1 tuvo un rendimiento bastante inferior (cuadro I, F₂) siendo un tipo de peor estilo.

La estimación del número total de combinaciones es muy baja ($2,12 \pm 0,28$) y casi idéntica al número de combinaciones conocidas, lo cual es debido a que hay muy pocos cuños.

La estimación de la vida media de los cuños de anverso es, según la fórmula $t = d/D = 2/2 = 1$ día, y la de reverso $1 \text{ día} \times n.^\circ \text{ cuños anv.} / n.^\circ \text{ cuños rev.} = 1 \times 2/2 = 1$ día, duración inferior a la real, pues el cuño de mejor calidad (Lám. I n.º 2) debió utilizarse más tiempo como parecen demostrar las 10 monedas conservadas.

La solución para conocer el volumen de la emisión podría ser (RIPOLLÈS, 1987): multiplicar la vida media de los cuños de anverso de los semis de la 2.ª emisión por el rendimiento de los cuños de anverso de la 1.ª emisión dividido por el rendimiento de los cuños de la 2.ª emisión, es decir $1,4 \times 6/3,17 = 2,78$ días, por lo tanto, la 1.ª emisión tardó en acuñarse $2 \text{ cuños anv.} \times 2,78 \text{ días} = 5,56$ días aproximadamente.

Así, el total de monedas acuñadas, teniendo en cuenta que en cada jornada de trabajo se debieron emitir aproximadamente 3.500 ± 800 monedas, es de $5,56 \times 3.500 \pm 800 = 19.460 \pm 4.448$ monedas. Y a razón de 6,12 g. que es el peso medio de estos semis, se necesitó $6,12 \times 19.460 \pm 4.448 = 119.095,2 \pm 27.221,76$ g. de bronce para realizar la emisión.

Si el promedio de la productividad de los cuños es alrededor de 15.000 cuadrantes por cuño (CARTER, 1983, 197), la combinación de cuños A2-R2 pudo acuñar esa cantidad y la A1-R1, a juzgar por las monedas que han sobrevivido, emitiría entre 2.000-6.000 monedas, aproximándose al resultado anteriormente calculado.

El pequeño volumen de esta emisión quizá pueda explicarse por su carácter, posiblemente, conmemorativo, pues se acuñaría para celebrar la fundación de la ciudad y no por necesidades económicas.

2.ª emisión:

L. MANLIVS - T. PETRONIVS
(después del 19 a. C.)

Los semis de esta serie muestran la misma leyenda en el anverso AVGVSTVS DIVI F aunque la cabeza de Augusto aparece de tres formas diferentes: desnuda a derecha y laureada a derecha o izquierda. Sin embargo, el tipo de reverso es siempre el mismo, un *aquila* y un *vexillum* entre dos *signa* militares (Lám. I n.º 3-5)

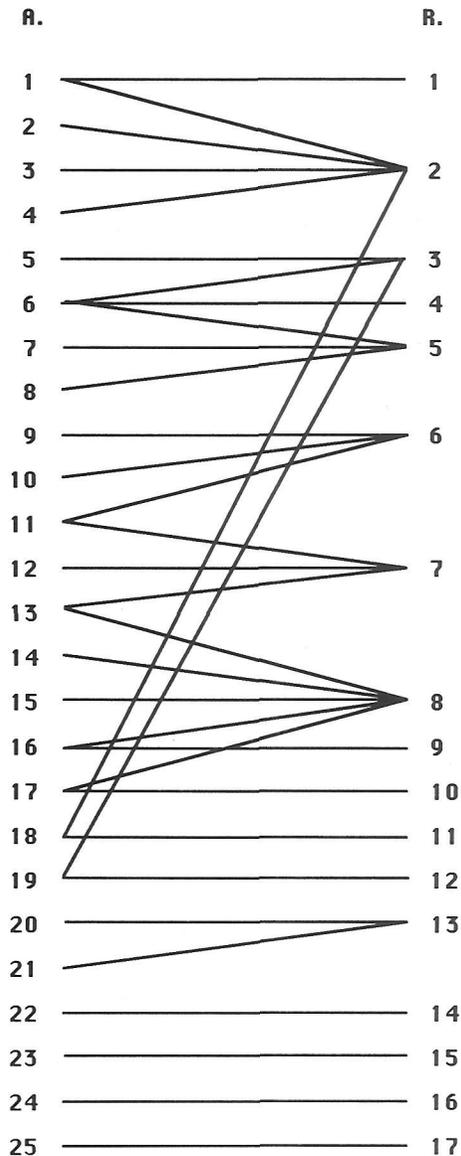


Fig. 1.—Secuencia de cuños de la 2.ª emisión.

De las estimaciones del número de cuños (cuadros II y III) se deduce que desconocemos 5 ó 6 cuños de anverso y 2 ó 3 de reverso, siendo un hecho bastante anómalo que los cuños de anverso sean más numerosos que los de reverso, puesto que éstos recibían el impacto directo del martillo y se rompían antes, retirándose con mayor frecuencia. Esto se pudo deber a que estos últimos eran de mejor calidad. Dos de ellos (R2 y R3) se volvieron a utilizar al final de la emisión, posiblemente porque todavía se encontraban en buen estado (fig. 1).

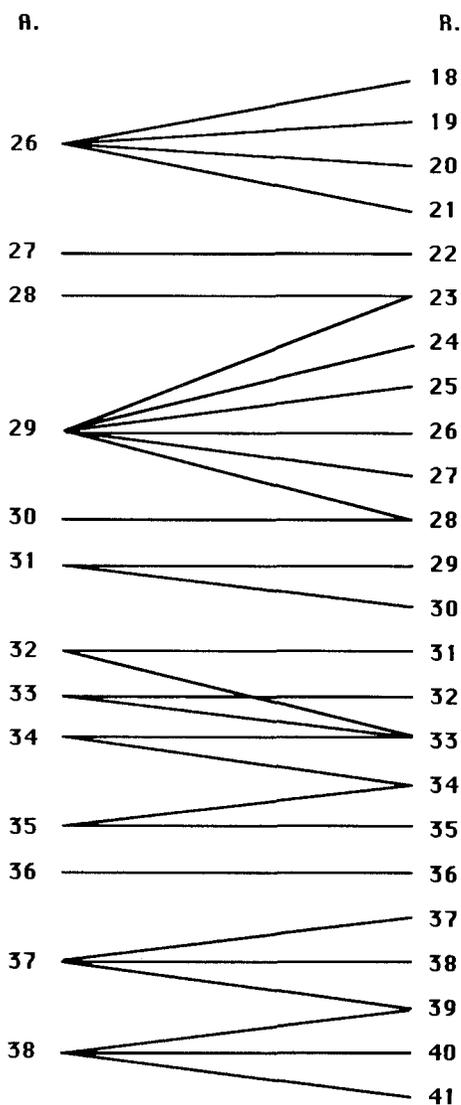


Fig. 2.—Secuencia de cuños de la 3.^a emisión.

Aunque la estimación del número de cuños de esta serie (30 de anverso y 19 de reverso) es mayor que la de la emisión siguiente (14 cuños de anverso y 28 de reverso), no es probable que acuñase más cantidad de monedas, como podría pensarse, pues si se presta atención a la relación $n/D = 95/30 = 3,17$, se observa que el rendimiento de los cuños es menor en esta emisión, lo que afirma la peor calidad técnica de esta serie, en comparación con la del templo, aspecto apoyado también por algunos errores en la acuñación como son los tipos que no están cen-

trados en el cospel. Además, si se admite que hay una relación entre las monedas que se acuñaron en la Antigüedad y las que existen actualmente, ha sobrevivido una mayor cantidad de monedas de la 3.^a emisión.

La vida media de los cuños de anverso es $t = d/D = 42/30 = 1,4$ días, mientras que la vida de los reversos es de $1,4 \times 30/19 = 2,21$ días. Estas cantidades, obviamente, demuestran que el número de cuños de anverso es mayor que el de reverso y por ello los cuños de anverso tienen una duración más corta, por lo que la *ratio*, según la relación $t \text{ anv.}/t \text{ rev.}$, es claramente inferior a la habitual (1:0,63).

El volumen de los semis de L. MANLIVS y T. PETRONIVS, teniendo en cuenta que cada combinación significa una jornada de trabajo como mínimo y que si a lo largo de un día se emitirían 3.500 ± 800 monedas, supondría un total de $42 \text{ combinaciones} \times 3.500 \pm 800 = 147.000 \pm 33.600$ monedas y la cantidad de metal utilizado, a razón de 5,58 g. que es el peso medio de esta emisión, sería 820.260 ± 187.488 g.

La 2.^a emisión debió acuñarse en algo más de un mes (alrededor de 42 días). Los cuños de reverso tienen un uso más prolongado que los cuños de anverso, pues los cuños R2 y R8 estuvieron en actividad durante al menos 5 días, y los cuños R3, R5, R6 y R7 durante 3 días cada uno, mientras que el cuño de anverso que tuvo una vida más larga fue el A6 que tan sólo acuñó a lo largo de 3 días, teniendo los restantes cuños de anverso un día de duración por término medio.

3.^a emisión:

Q. PAPIRIVS CARVS-Q.TERENTIVS MONTANVS

(alrededor 12 a. C.)

Los semis de esta serie muestran en el anverso la cabeza laureada de Augusto con la leyenda AVGVSTVS DIVI F y en el reverso aparece un templo tetrástilo con la leyenda IVNONI en el arquitrabe (Lám. I, n.º 6).

De la estimación del número de cuños originales, que se empleó en la 3.^a emisión ilicitana, se deduce que se desconocen 1 ó 2 cuños de anverso y 4 ó 5 de reverso.

A diferencia de la emisión anterior, en ésta los cuños de anverso tienen una duración mucho mayor,

entre ellos cabe destacar A29 del que sobreviven 26 monedas y el A26 que aparece en 33 monedas (cuadro I), manteniéndose en actividad durante 4 y 7 días respectivamente (fig. 2), estos cuños se van retocando sucesivamente y se utilizan bastante tiempo. En cambio, el cuño de reverso que tiene una duración más prolongada es el R33, que sólo fue empleado durante 3 días (fig. 2). Si se analiza la relación de monedas por cuño n/D en los anversos se observa cómo cada cuño emite 7,43 monedas, mientras que los troqueles de reverso sólo acuñan 3,71 monedas cada uno, siendo por tanto la *ratio* 1:2.

Debido a la mejor calidad, tanto técnica como artística, de esta serie los cuños duran más, necesiándose menos cuños para emitir una cantidad semejante de monedas. Las combinaciones de cuños son menores que en la serie anterior, ya que los cuños al ser mejores se utilizan más tiempo y se combinan menos veces; así en la 2.^a emisión encontramos 42 combinaciones y en esta serie tan sólo 37 y además, estando muy próximas al número de combinaciones conocidas.

La vida media de los cuños de anverso es $t = d/D = 37/14 = 2,64$ días y la de los cuños de reverso es $2,64 \times 14/28 = 1,32$ días.

Sin embargo, si se tienen en cuenta las combinaciones de cuños para conocer la cantidad de monedas que se acuñaron, se obtiene un volumen de $3.500 \pm 800 \times 37$ combinaciones = 129.500 ± 29.600 monedas, resultado que no coincide con el número de piezas que sobreviven, pues de esta emisión se han recogido 104 monedas (más 58 con cuños que no se han podido reconocer), mayor número que la emisión anterior, de la que se han obtenido 95 monedas (y 40 piezas con cuños sin identificar). Así, si partimos de la hipótesis de que la muestra es representativa y que existe una relación entre el número de monedas que se emitieron en la Antigüedad y las que se conocen actualmente, siempre que no haya ningún tipo de selección, la 3.^a emisión debió tener un volumen mayor que la serie de los *signa* militares.

Otra vía, para conocer el volumen de esta emisión, sería aplicar el mismo procedimiento que se ha empleado en la 1.^a emisión, de esta forma: vida media de los cuños de anverso de la 2.^a emisión \times la productividad de los anversos de la 3.^a emisión / productividad de los anversos de la 2.^a emisión = $1,4 \times 7,43/3,17 = 3,28$ días. El número de días que fue necesario para acuñar la 3.^a emisión viene dado por el producto que resulta al multiplicar la estimación de los cuños de anverso por la vida media

de estos mismos cuños, por lo tanto esta serie se efectuó en $14 \times 3,28 = 45,92$ días.

Y a razón de 3.500 ± 800 monedas que se acuñaban en un solo yunque en una jornada de trabajo, la emisión se debió componer de, aproximadamente, $45,92 \times 3.500 \pm 800 = 160.720 \pm 36.736$ monedas. Esta serie con un peso medio de 5,48 g. utilizaría un total de $5,48 \times 160.720 \pm 36.736 = 880.745,6 \pm 201.313,28$ g. de bronce. Acercándose estos resultados al número de monedas conservadas, que como se ha señalado anteriormente, indica que el volumen de acuñación de la serie del templo debió ser ligeramente superior al de la 2.^a emisión ilícitana.

4.^a emisión:

T. COELIVS PROCVLVS-M. AEMILIVS SEVERVS (después del 15 d. C.)

Con esta serie se empiezan a acuñar ases en *Ilici*, de este modo, es a partir del reinado de Tiberio cuando se emiten simultáneamente dos valores en cada serie: ases y semis.

Los tipos son iguales en los dos nominales de esta emisión. En el anverso aparece la cabeza desnuda de Tiberio rodeada por la leyenda TICAESAR DIVI AVGVSTI F AVGVSTVS P M; y en el reverso, junto a los nombres y cargo de los magistrados, hay un *aquila* entre dos *signa* (Lám. I n.º 7 y 8).

En estos momentos, el taller ilícitano debió estar formado por artesanos poco cualificados, ya que además de la escasa calidad técnica y artística que se observa en sus cuños, se cometen diversos errores en la acuñación.

De la estimación del número total de cuños empleados en esta emisión (cuadros II y III) se deduce que se conocen prácticamente todos los cuños de los ases, pudiendo existir pocas posibilidades de que aparezca alguno nuevo. Esta proporción aumenta con los semis ya que, debido a la escasez de monedas recuperadas, los cuños desconocidos podrían ser uno de anverso y otro de reverso.

La productividad de los cuños de anverso y reverso de los ases es muy semejante, como demuestran: el índice F_k del cuadro I y el cálculo del rendimiento de los cuños n/D, siendo tanto en anverso como en reverso el mismo, 9,5 monedas por cuño, cifra muy elevada si se tiene en cuenta la escasa calidad técnica y artística de los cuños, que hacen suponer que se prolongó de forma intencionada la vida de los cuños ya que se disponía de muy pocos.

La estimación del número total de combinaciones es muy bajo (15 combinaciones) y casi idéntico al número de combinaciones conocidas, de lo que se puede deducir que: siempre se mantuvieron los mismos cuños, hasta que por su desgaste o fractura se sustituyeron, y además, éstos eran muy escasos por lo que la probabilidad de que una combinación de cuños se repitiese era bastante grande. Al analizar la secuencia de cuños de los ases de esta emisión (fig. 3) se observa que, al haber pocos cuños, todos se debieron guardar juntos en la caja de seguridad; de este modo, al tener una larga vida los anversos, una combinación de cuños supondría algo más que un día de uso. Así, el total de combinaciones de cuños de anverso y reverso sería algo más elevado de lo que se deduce con los cálculos (cuadro III).

La estimación de la vida media de los cuños de anverso de los ases es, según la fórmula $t = d/D = 15/4 = 3,75$ días, siendo la misma para los de reverso $3,75 \times n.^{\circ} \text{ cuños anv.} / n.^{\circ} \text{ cuños rev.} = 3,75 \times 4/4 = 3,75$ días. El resultado parece reflejar realmente el período de utilización, tanto de los cuños de anverso como de los de reverso (fig. 3).

Utilizando, de nuevo, el razonamiento de que cada combinación de cuños podría corresponder a un día de trabajo como mínimo, el volumen de ases emitidos fue de $3.500 \pm 800 \times 15$ combinaciones de cuños = 52.500 ± 12.000 monedas. Y por lo que respecta a la cantidad de metal emitido, teniendo en cuenta que el peso medio del as de esta serie es de 11,66 g. éste sería de: $11,66 \times 52.500 \pm 12.000 = 612.150 \pm 139.920$ g. de cobre (10).

Debido a la pequeña muestra de semis recogidos de esta emisión, todas las estimaciones que sobre ellos se deduzcan deberán ser tomadas con precaución. De esta forma, el número de cuños desconocidos es muy difícil de precisar, pudiendo aparecer 1 ó 2 cuños de anverso nuevos y 1 de reverso a lo sumo.

El número total de combinaciones de estos semis es bajo y muy próximo al número de combinaciones conocidas, debido a la pequeña cantidad de cuños empleados, ya que sólo hay 3 cuños de anverso y 2 de reverso, por lo que su emisión debió tener escasa incidencia.

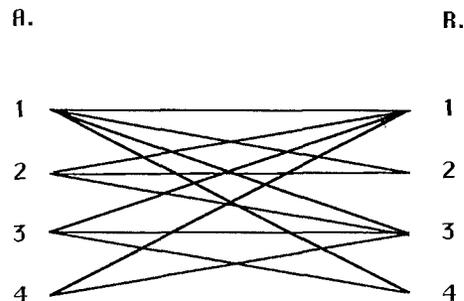


Fig. 3.—Secuencia de cuños de los ases de la 4.ª emisión.

La vida media de los cuños de anverso es $t = d/D = 4/4 = 1$ día, mientras que la vida de los reversos es $1 \times 4/3 = 1,33$ días. Estas cifras concuerdan claramente con la *ratio*, calculada a través de $t \text{ anv.} / t \text{ rev.} = 0,75$, que corrobora, como ya había sucedido en la 2.ª emisión, que los cuños de anverso tienen una duración menor a los cuños de reverso, puesto que éstos son más numerosos (fig. 4).

Si se calcula el volumen de monedas emitidas a través del número de combinaciones totales, se obtiene que el taller ilicitano debió emitir $4 \times 3.500 \pm 800 = 14.000 \pm 1.200$ semis, y considerando que el peso medio de estas monedas es de 6,90 g. se emplearían 96.000 ± 8.280 g. de cobre para su emisión.

5.ª emisión:

M. IVLIVS SETTAL - L. SESTIVS CELER
(después del 22 d. C.)

Los ases y semis de esta serie alcanzaron el grado técnico y artístico más elevado de todas las emisiones ilicitanas, además de ser la acuñación más voluminosa de todo el taller.

En el anverso de estas monedas se encuentra la cabeza desnuda de Tiberio con la leyenda TI CAE-

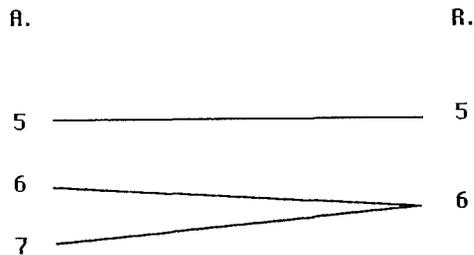


Fig. 4.—Secuencia de cuños de los semis de la 4.ª emisión.

(10) Con Tiberio se inicia la acuñación en cobre casi puro (LLORENS, 1987, pp. 61-64)

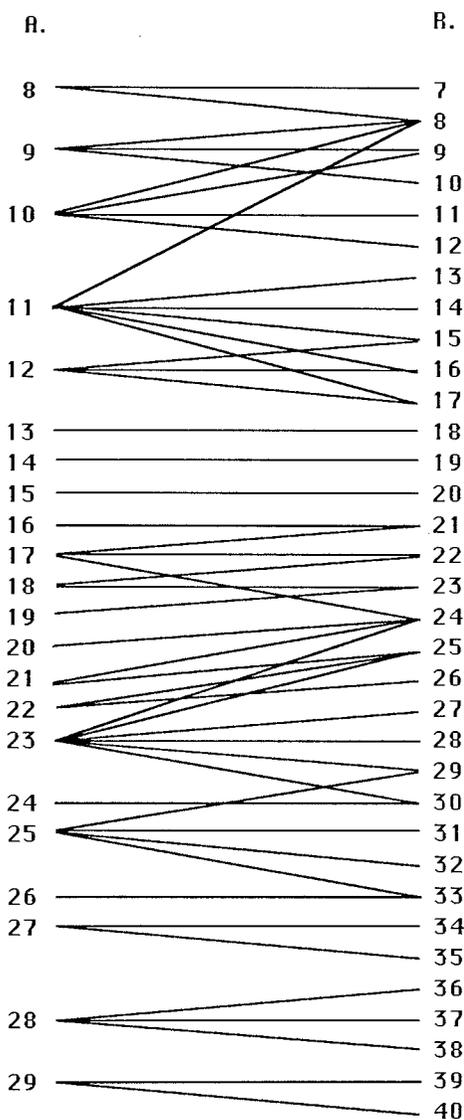


Fig. 5.—Secuencia de cuños de los ases de la 5.^a emisión.

SAR DIVI AVG F AVGVSTVS (en los semis AVG) P M; en el reverso aparece un *ara* que lleva inscrito en su interior SAL-AVG (Lám. I n.º 9-10).

Esta serie debió estar a cargo de artesanos bastante expertos que cuidaron meticulosamente todas las fases de la acuñación: vigilaron el peso de los flanes, grabaron cuños de gran calidad y elevada productividad, intentaron prolongar la duración de los cuños con retoques. En ella no se ha encontrado ningún error en la acuñación de las monedas ya que los cuños rotos se debieron retirar rápidamente, los tipos están centrados en el cospel, no hay monedas incusas, etc.

De los resultados de los cuadros II y III, se desprende que de los ases se desconocen 1 ó 2 cuños de anverso y 6 ó 7 de reverso, mientras que es poco probable que aparezca algún cuño nuevo en los semis.

Del cuadro I se deduce que, si bien en los ases hay cuños que consiguen una elevada duración (el cuño A25 está representado por 17 monedas y el A23 por 20), en los semis ésta es todavía más acusada, ya que del cuño A30 han sobrevivido 31 monedas y el R42 se observa en 21 monedas.

Por lo que respecta al número total de combinaciones, en los ases es bastante alta (65 combinaciones), comparada con las combinaciones conocidas (52), mientras que en los semis es muy reducida (5 combinaciones).

El rendimiento de los cuños de los ases (n/D) es importante, aunque no tanto como en otras emisiones ilicitanas, pues cada cuño de anverso emite 6,30 monedas por término medio y cada uno de reverso 3,62 monedas, siendo la *ratio* de 1:1,74.

La vida media de los cuños de anverso de los ases es, según la fórmula $t = d/D = 65/23 = 2,83$ días y la de los reversos $2,83 \times n.º \text{ cuños anv.}/n.º \text{ cuños rev.} = 1,63$ días, aunque hay cuños de anverso (A11 y A23) que llegan a utilizarse durante 6 días, pues se combinan con 6 cuños de reverso diferentes, mientras que los cuños de reverso que más duran (R8 y R24) sólo se mantienen en actividad durante 4 días (fig. 5).

Utilizando, nuevamente, el número total de combinaciones de cuños y la cantidad de monedas que se debieron acuñar cada jornada, se obtiene que el volumen emitido consistiría en 65 combinaciones $\times 3.500 \pm 800 = 227.500 \pm 52.000$ ases, para los cuales se debieron necesitar, teniendo en cuenta que el peso medio de estos ases es de 12,05 g., $12,05 \times 227.500 \pm 52.000 = 2.741.375 \pm 626.600$ g. de cobre, es decir más de 2.657 kg. de metal.

El rendimiento de los cuños de los semis de la serie del *ara* es el más alto de todas las emisiones ilicitanas, como se deduce del cuadro I, y de la relación n/D , que en los anversos es de 20 monedas por cuño y en los reversos de 13,33, siendo la *ratio* de 1:1,50.

El número total de combinaciones de los semis es bastante bajo y prácticamente igual que el número de combinaciones conocidas, ello se debe a que al haber pocos cuños resulta bastante fácil que los artesanos repitiesen la misma combinación en diferentes jornadas (fig. 6).

Al aplicar el número total de combinaciones para conocer el volumen de los semis de la serie del *ara* el resultado es: 5 combinaciones \times 3.500 \pm 800 = 17.500 \pm 2.500 monedas, cantidad que no debe corresponder con el volumen de monedas acuñadas.

De este modo, se puede calcular de nuevo, el volumen total empleando el procedimiento utilizado anteriormente en la 1.^a y 3.^a emisión: vida media de los cuños de anverso de los semis de la 6.^a emisión multiplicado por la productividad de los cuños de anverso de los semis de la 5.^a emisión dividido por la productividad de los cuños de anverso de los semis de la 6.^a emisión, es decir, $1,83 \times 20 / 7,33 = 4,99$ días.

El número de días que se emplearon para acuñar los semis de la 5.^a emisión viene dado por el producto que resulta de multiplicar la estimación de los cuños de anverso por la vida media de estos mismos cuños, obtenida por este procedimiento. De esta forma, los semis de la serie del *ara* se acuñaron en $2 \times 4,99 = 9,98$ días.

Si durante este tiempo se emitieron 3.500 \pm 800 monedas por día, el número total de semis de esta serie debió consistir en, aproximadamente $9,98 \times 3.500 \pm 800 = 34.930 \pm 7.984$ monedas. Para la acuñación de las cuales, teniendo en cuenta que el peso medio de estos semis es de 5,62 g., se debieron necesitar: $34.930 \pm 7.984 \times 5,62 = 196.306,6 \pm 44.870,08$ g. de cobre.

6.^a emisión:

L. TARENTIVS LONGVS-L. PAPIRIVS AVITVS (28-31 d. C.)

En el anverso de los ases y los semis aparece el retrato de Tiberio con la leyenda TI CAESAR DIVI AVF F AVG P M, excepto en las monedas n.º 140 y 141 (LLORENS, 1987, 143) que al reutilizar el cuño A8 empleado en los ases de la emisión anterior el cognomen aparece entero (AVGVSTVS). Para el reverso se emplean dos tipos diferentes, en los ases aparecen dos figuras togadas dándose las manos, con la leyenda IVNCTIO en el exergo (Lám. 1 n.º 11); en los semis, en cambio, hay un *vexillum* entre dos *aquilae* (Lám. I n.º 12).

De la estimación del número de cuños originales de los ases de esta emisión (cuadro II y III) se desprende que se conocen, prácticamente, casi todos los cuños de anverso que se emplearon para la acuñación de los ases, siendo bastante escasa la probabilidad de que pueda aparecer más de un cuño

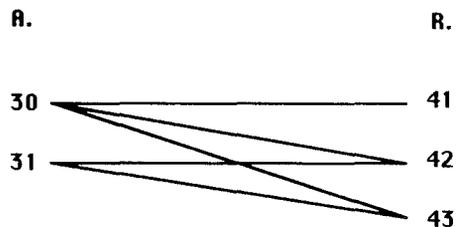


Fig. 6.—Secuencia de cuños de los semis de la 5.^a emisión.

nuevo, mientras que los cuños de reverso que se desconocen podrían llegar a 6. En los semis casi todos los cuños utilizados son conocidos, existiendo pocas posibilidades de que aparezca alguno nuevo.

En los ases de la serie a cargo de L. TARENTIVS LONGVS y L. PAPIRIVS AVITVS se observa un elevado nivel técnico, sobre todo en los cuños de anverso, donde no se observa ninguna factura en los cuños y éstos alcanzan un gran rendimiento. En los cuños de reverso este nivel disminuye encontrándose varias fracturas, aunque todas ellas en la leyenda (LLORENS, 1987, monedas n.º 147c, 151b, 155b y 156a-c).

Asimismo, la productividad de los cuños de reverso disminuye con respecto a la de los cuños de anverso. Los cuños de anverso que más duran son A34, A36 y A37 que se mantienen en actividad durante 7 y 5 días respectivamente (fig. 7), mientras que los cuños de reverso como máximo prolongan su uso un par de días (R45, R48, R54 y R59) (fig. 7).

En el cuadro I se observa claramente el diferente rendimiento de los cuños de anverso comparado con los de reverso, que también queda patente a través de la relación n/D, ya que mientras los cuños de anverso emiten 9,62 monedas cada uno, los de reverso sólo 2,57 por troquel.

La vida media de los cuños de anverso es $t = d/D = 35/8 = 4,37$ días y la de los reversos es $4,37 \times 8/30 = 1,36$ días, remarcando de nuevo la clara diferencia entre la productividad de los cuños de anverso y de reverso, por lo que la *ratio* es la más elevada de todo el taller 1:3,77.

El número total de combinaciones, aunque sin ser muy alto, refleja que éstas se debieron producir al azar. La acuñación de los ases se llevó a cabo en 35 días, y durante ese tiempo se acuñaron $35 \times 3.500 \pm 800 = 122.500 \pm 28.000$ ases, para los cuales, si el peso medio de este as es de 11,92 g. se necesitaron $11,92 \times 122.500 \pm 28.000 = 1.146.200 \pm 333.760$ g. de cobre.

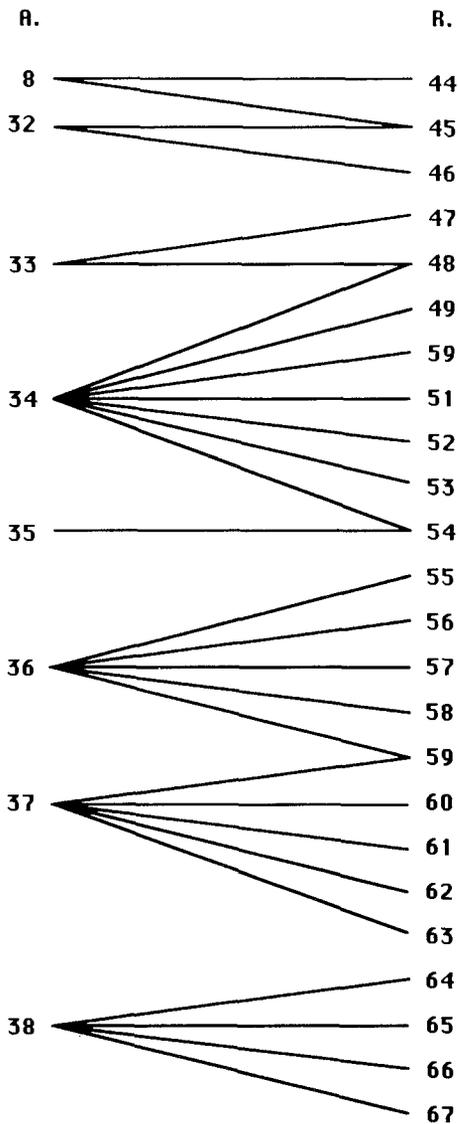


Fig. 7.—Secuencia de cuños de los ases de la 6.^a emisión.

Los cuños de anverso de los semis de esta serie duplican el número de cuños de reverso, hecho que resalta la elevada calidad de estos últimos como demuestran: la relación n/D que en los anversos es de 7,33 y en los reversos de 14,67; y los valores del cuadro I que refleja la gran cantidad de monedas que emitieron los cuños de reverso.

Los cuños de reverso que menos duran lo hacen 2 días, llegando a acuñar el R70 durante 5 días, pues se combina con 5 cuños de anverso diferentes, en cambio los cuños de anverso suelen usarse sólo

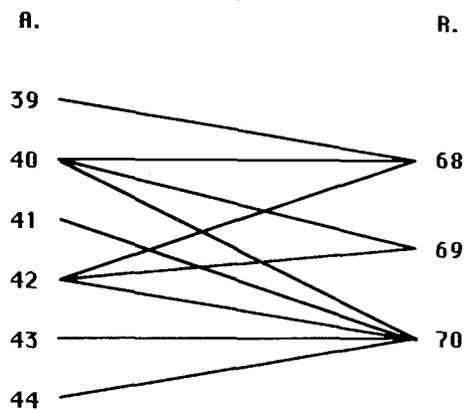


Fig. 8.—Secuencia de cuños de los semis de la 6.^a emisión.

durante una jornada aunque el R40 y el R42 se utilizan 3 días (fig. 8).

La vida media de los cuños de anverso es $t = d/D = 11/6 = 1,83$ días, y la de los cuños de reverso es $1,83 \times n.$ cuños de anv./ $n.$ cuños de rev. = $1,83 \times 6/3 = 3,66$ días, mostrando que la duración de los cuños de anverso es menor que la de los cuños de reverso, como se observa en la *ratio* que es 1:0,5.

El número total de combinaciones de cuños es muy bajo, comparado con el número de combinaciones conocidas, debido a que hay muy pocos cuños, por lo que es bastante probable que una combinación de cuños se repitiese durante varios días.

Si calculamos la cantidad de semis que se acuñaron en esta emisión, como se ha venido haciendo hasta ahora, el número total de monedas sería $3.500 \pm 800 \times 11$ combinaciones = 38.500 ± 8.800 semis, para los cuales se debieron emplear, siendo el peso medio de estos semis 5,95 g., $5,95 \times 38.500 \pm 8.800 = 229.075 \pm 52.360$ g. de metal.

El número total de semis se aproxima bastante a la realidad, pues es algo superior a los de la serie anterior coincidiendo con el número de monedas conservadas, ya que de la 5.^a emisión se han recogido 40 semis y en esta serie 44.

PRODUCTIVIDAD DE LAS EMISIONES

El promedio de las monedas que podía acuñar un yunque ilicitano es bastante dispar como se observa en el cuadro IV, dependiendo, lógicamente, del grado técnico de los artesanos que la acuñaron.

De este modo, si el número de monedas acuñadas —siguiendo la propuesta de Carter de que en

un día se debieron emitir 3.500 ± 800 — se divide por el número estimado de cuños, se obtiene que los cuños con una mayor rentabilidad son los semis de la serie del templo y del *ara* (con 11.480 ± 2.624 y 17.465 ± 3.992 monedas por cuño), así como los ases de la 4.^a, 5.^a y 6.^a emisión (con 13.125 ± 3.000 , 9.905 ± 2.264 y 15.295 ± 3.496 monedas por yunque), coincidiendo, obviamente, con el índice n/D.

Si se comparan estos datos con los obtenidos en la ceca de *Valentia* se observa cómo en ningún caso los cuños ilicitanos superan la producción de la primera serie de *Valentia* que es de 19.880 ± 4.544 monedas por cuño, como término medio (RIPOLLÈS, 1987) siendo los resultados, anteriormente mencionados, bastante próximos a las otras dos emisiones de *Valentia*.

Por desgracia, no se han realizado estudios semejantes en talleres ibéricos e hispanolatinos que puedan compararse con los resultados de estas dos cecas. Los únicos cálculos sobre la estimación de la productividad media de un cuño aportan datos muy dispares que varían entre las 5.000-6.000 monedas que sugiere Thompson (THOMPSON, 1961, 710) para las acuñaciones atenienses del «New Style» y los 30.000 denarios-republicanos por cuño que propone Crawford (CRAWFORD, 1974, 694). Sellwood al reproducir la técnica de acuñación griega con cospeles calientes estima que la producción podría constar de 10.000-16.000 monedas (SELLWOOD, 1963, 229) mientras que Carter en los cuadrantes de Augusto del 5. a. C. (CARTER, PETRILLO, 1982, 295) calcula una producción media de 20.000 ± 5.000 monedas.

CONCLUSIONES

El primer problema que se plantea al hacer una valoración total de la acuñación ilicitana, es el hecho de que aparezcan más cuños de anverso que de reverso en una emisión, puestos que estos últimos al recibir el golpe directo del *malleator* deberían romperse con más frecuencia. Sin embargo, al encontrar esta excepción sólo en algunos semis de *Ilici* (2.^a, 4.^a y 6.^a emisión), el hecho quizá pueda explicarse por el pequeño diámetro de los cuños que impiden que éstos se rompan tan fácilmente.

En el diagrama de barras que muestra el volumen total de las emisiones ilicitanas (11) (fig. 9) se observa como el taller consigue un volumen más importante durante el reinado de Tiberio (se acu-

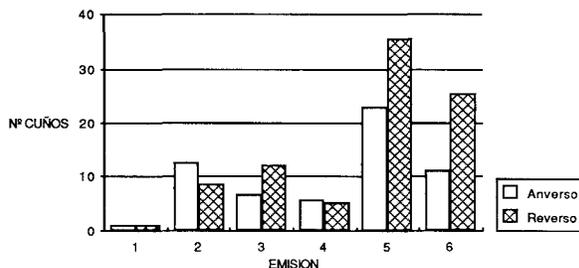


Fig. 9.—Número total de cuños (ases y semis) del taller de *Ilici*.

ñan ases y semis) posiblemente, debido a la intensificación de la actividad monetaria de la ciudad que motivó la acuñación de ases, pues anteriormente, sólo se habían emitido semis quizá por la necesidad de moneda fraccionaria para realizar un tipo de pago determinado. Necesidades que quedan bien patentes por el gran número de semis que se acuñan en tiempos de Augusto, como también sucede en *Carthago Nova* donde la emisión de ases no se produce hasta finales del reinado de Augusto.

Dentro de las seis series ilicitanas cabe destacar la estrecha semejanza entre la 2.^a y 3.^a emisión, pues a pesar de que esta última muestra una calidad artística y técnica superior, ambas alcanzan un volumen bastante próximo. De las emisiones de Tiberio resulta evidente la clara diferenciación de las dos últimas emisiones en comparación con la serie de los *signa* militares, que a pesar de acuñar conjuntamente dos valores consigue un volumen bastante reducido. En cambio, en la 5.^a y 6.^a emisión, si se valoran conjuntamente los ases y semis, se obtiene el volumen más elevado dentro del taller.

La 3.^a y la 5.^a emisión son las que alcanzan el nivel técnico y artístico más elevado, pues además de acuñar gran cantidad de monedas, lo hacen con un número de cuños proporcionalmente menor, por lo que los artesanos que realizaron las tareas mecánicas de la acuñación, poseían una elevada cualificación técnica en este menester, lo que supuso a su vez, que se diera una larga vida a los cuños y por lo tanto una elevada rentabilidad.

Por lo que respecta a la duración de las emisiones (cuadro IV) hay que destacar que el taller estuvo

(11) Para la confección del diagrama de barras se ha tenido en cuenta el número de cuños originales a los que se han sumado las desviaciones típicas. Se han sumado los cuños de los ases y los semis, en las tres emisiones de Tiberio, teniendo en cuenta que estos últimos son la mitad del as.

CUADRO IV. ESTIMACIONES APROXIMADAS DE LA CANTIDAD DE MONEDAS POR CUÑO, LOS DÍAS DE DURACIÓN DE CADA EMISIÓN, EL TOTAL DE MONEDAS Y EL METAL NECESARIO PARA LA ACUÑACIÓN DE LAS SERIES DE *ILICI*

		Monedas × cuño de anverso	Duración días	Total de monedas	Total metal acuñado
1. ^a em.	semis	9.730 ± 2.224	5	19.460 ± 4.448	119.095,2 ± 27.221,76
2. ^a em.	semis	4.900 ± 1.120	42	147.000 ± 33.600	820.260 ± 187.488
3. ^a em.	semis	11.480 ± 2.624	46	160.720 ± 36.736	880.745,6 ± 201.213,28
4. ^a em.	as	13.125 ± 3.000	15	52.500 ± 12.000	612.150 ± 139.920
	semis	3.500 ± 800	4	14.000 ± 1.200	96.000 ± 8.280
5. ^a em.	as	9.905 ± 2.264	65	227.500 ± 52.000	2.741.375 ± 626.600
	semis	17.465 ± 3.992	10	34.930 ± 7.984	196.306,6 ± 44.870,08
6. ^a em.	as	15.295 ± 3.496	35	122.500 ± 28.000	1.460.200 ± 333.760
	semis	6.405 ± 1.464	11	38.500 ± 8.800	229.075 ± 52.360

en actividad muy poco tiempo, algo más de un mes en la 2.^a, 3.^a y 6.^a emisión y poco más de dos meses en la 5.^a emisión. Siendo un aspecto que apoya, de nuevo, la hipótesis de que el taller que trabajó en *Ilici* (LLORENS, 1987), también lo hizo en otras ciudades, como demuestran la estrecha similitud de los cuños de otras cecas como *Caesaraugusta* (12), *Celsa* y *Carthago Nova* (13) en el reinado de Augusto; y *Segobriga* y *Carthago Nova* (14) con Tiberio.

La estimación del volumen total de monedas de la ceca de *Ilici* (cuadro IV), hasta el momento, den-

(12) VIVES, Lám. CXLVII 9-10. De gran parecido con los anversos de la 2.^a emisión ilicitana.

(13) Nos referimos a la similitud tipológica de las emisiones VIVES, Lám. CLXI 2-3 de *Celsa* y CXXXI 10-12 de *Carthago Nova*, que llevó a Grant (1946, 212-213) a pensar que la serie de los símbolos sacerdotales (CXXXI 10-12) se acuñó en *Celsa*, mientras que Jenkins (1958, 71-74) la atribuyó a *Ilici*.

(14) VIVES, Láms. CXXXV 5; CXXXII 1.

tro de los talleres hispánicos, sólo se puede comparar con *Valentia*. Hay que destacar que los resultados apoyan de nuevo el carácter local de la ceca, como ya se había demostrado con la dispersión geográfica de sus monedas (LLORENS, 1987), que apenas se alejan del centro emisor y tienen sobre todo una difusión costera. La emisión más importante de todo el taller es la serie del *ara*, que destaca ampliamente de las demás, y coincide con otra emisión de *Cartahago Nova* (VIVES, Lám. CXXXII 1-2) que debieron ser realizadas por el mismo taller (LLORENS, 1987), y circularían profusamente en el sur de la Tarraconense. Más al norte, *Saguntum* supliría con dos emisiones (15), posiblemente también con un volumen considerable, las necesidades económicas de su zona de influencia. Las cecas del Valle del Ebro, aunque están presentes en esta zona, parecen tener un carácter complementario.

(15) VIVES, Láms. CXXXIV 1-4.

En las emisiones acuñadas durante el reinado de Augusto la diferencia entre el número de cuños de anverso y de reverso es bastante reducida (38 cuños de anverso y 41 de reverso). Sin embargo, en las emisiones de Tiberio esta diferencia se acrecienta (45 cuños de anverso y 70 de reverso) debido, evidentemente, a que se acuñan conjuntamente ases y semis.

Los 85 cuños de anverso documentados en *Ilici* son inferiores en número a los de *Kese* donde Villarronga identificó 236 cuños (VILLARONGA, 1983, 95-99). La acuñación de *Ilici* debió ser superior a la de *Valentia* (45 cuños de anverso) (RIPOLLÈS, 1987) ya que se mantuvo más tiempo en actividad, aunque los cuños de ambas cecas alcanzaron una producción muy semejante. En *Corduba* se han estudiado 30 cuños que estaban dedicados sólo a la fabricación de cuadrantes (KNAPP, 1982, 186).

Por último, habría que rechazar la posibilidad de la utilización simultánea de dos yunques en *Ilici* (LLORENS, 1987) pues debido al volumen y a la escasa duración de las emisiones no parece que fuera necesario el empleo de dos equipos de artesanos a la vez y la lógica y el sentido común indican que si no existió un taller fijo, mucho más difícil sería que trabajasen dos grupos de artesanos conjuntamente.

BIBLIOGRAFÍA

- CARCASSONNE, C. 1980: «Tables pour l'estimation par la méthode du maximum de vraisemblance du nombre de coins de droit (ou de revers) ayant servi à frapper une émission». II *Simposi Numismàtic de Barcelona*, pp. 115-128.
- CARTER, G. F. 1980: «A Graphical Method for Calculating the Approximate Total Number of Dies from Die-Link Statistics of Ancient Coins», *British Museum, Occasional Paper*, n.º 18, pp. 17-29.
- 1981a: «Die-Link Statistics for Crepusius Denarii and Calculations of the Total Number of Dies», *Pact* 5, pp. 193-203.
- 1981b: «Comparison of Methods for Calculating the Total Number of Dies from Die-Link Statistics», *Pact* 5, pp. 204-213.
- 1983: «A Simplified Method for Calculating the Original Number of Dies from Die-Link Statistics», *Museum Notes* 28, pp. 195-206.
- CARTER, G. F.; MOORE, J. W. 1980: «Calculation of the Approximate Number of Dies and Die-Combinations of Ancient Coins from Die-Link Statistics», *Seaby Coin and Medal Bulletin*, n.º 742, June, pp. 172-177; n.º 743, July, pp. 212-214, y n.º 744, August, pp. 241-246.
- CARTER, G. F.; PETRILLO, P. 1982: «Die-Link Studies and the Number of Dies of Augustan Quadrantes, ca. 5 B. C.», *Actes du 9ème Congrès Int. Numismatique*, Berne, 1979, pp. 289-307.
- CRAWFORD, M. H. 1974: *Roman Republican Coinage*, Cambridge.
- ESTY, W. W. 1986: «Estimation of the Size of a Coinage: a Survey and Comparison of Methods», *The Numismatic Chronicle*, 146, pp. 185-215.
- GRANT, M. 1946: *From Imperium to Auctoritas*. Cambridge.
- JENKINS, G. K. 1958: «Carthago Nova or Ilici?», *Museum Notes* VIII, pp. 71-74.
- KNAPP, R. C. 1982: «The Coinage of Corduba, Colonia Patricia», *AJN* XXIX, pp. 183-202.
- LYON, C. S. S. 1965: «The Estimation of the Number of Dies Employed in a Coinage», *The Numismatic Circular* Vol. LXXIII, n.º 9, pp. 180-181.
- LLORENS, M. M. 1987: *La ceca de Ilici*. *Estudis Numismàtics* n.º 1, Valencia.
- MÜLLER, J. W. 1981: «Estimation du nombre originel de coins», *Pact* 5, pp. 157-172.
- RIPOLLÈS, P. P. 1987. *La ceca de Valentia*. *Estudis Numismàtics* n.º 2 (en prensa).
- SELLWOOD, D. G. 1963: «Some experiments in Greek minting technique», *The Numismatic Chronicle*, Seventh Series, Vol. III, pp. 217-231.
- THOMPSON, M. 1961: *The New Style silver coinage of Athens*, New York.
- VILLARONGA, L. 1983: *Les monedes ibèriques de Tarraco*. Tarragona.
- 1987: «De nuevo la estimación del número original de cuños de una emisión monetaria», *Gaceta Numismática* 85, pp. 31-36.
- VIVES, A. 1926: *La moneda hispánica*. Madrid.