

APLICACIÓN DE LA ASTRONOMÍA EN EL ESTUDIO DE LA ORIENTACIÓN DE SEPULCROS MEGALÍTICOS DE CORREDOR EN LA ZONA NOROCCIDENTAL DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

*S. López Plaza, F. Alonso Romero,
M. Cornide Castro y A. Álvarez Santos*

RESUMEN.— Se han analizado las orientaciones de los corredores de quince sepulcros megalíticos de la zona de Salamanca, Galicia y Beira Alta, observándose que la mayoría están orientados entre 114° y 126° N. De acuerdo con las estimaciones de M. Cornide-Castro sobre los Azimutes del orto y el ocaso del sol en los solsticios de invierno y de verano para diferentes latitudes y para un período de tiempo en el que los megalitos pudieron ser construidos y utilizados, se concluye que los corredores estudiados estaban orientados al orto en el solsticio de invierno. Es necesario corroborar este resultado con un estudio estadístico más amplio.

ABSTRACT.— The corridors orientation of fifteen megalithic graves from the area of Salamanca, Galicia and Beira Alta has been analyzed and most of these monuments were observed to be oriented between 114° and 126° N. According to M. Cornide-Castro's reckoning about the ortho and sunset azimuths in winter and summer solstices from several latitudes and for a period of time in which the megaliths could be built and used, it is concluded that the studied corridors were oriented to the ortho in the winter solstice. This result should be verified with a broader statistic study.

1. Introducción

Es bien conocido que la orientación más generalizada de los sepulcros megalíticos de corredor de la zona noroccidental de la Península Ibérica es hacia el SE, pero no se ha realizado hasta el momento un análisis exhaustivo y estadístico de las orientaciones que permita poner de manifiesto si se concentran netamente hacia algún punto concreto del horizonte, tratando además de interpretar porqué hacia ese lugar precisamente.

Actualmente está en curso de realización un trabajo con estos objetivos y damos a conocer aquí el resultado preliminar tras el análisis de una reducida muestra de quince sepulcros megalíticos de corredor que nos permite una aproximación estadística inicial. Indudablemente, estos datos hay que corroborarlos por medio de una revisión completa de la orientación del conjunto de los sepulcros de corredor conocidos en el Centro-Oeste y Noroeste peninsular e incluso en una zona más amplia del Oeste peninsular.

Concretamente, nos hemos centrado en el análisis de los sepulcros megalíticos cuyos corredores se encuentren en un estado de conservación aceptable, es

decir que no planteen dudas con respecto al emplazamiento inicial de sus paredes megalíticas, localizados en las provincias de La Coruña (se han seleccionado dos de los sepulcros de corredor de mayores dimensiones de Galicia), Salamanca-Zamora (siete monumentos), así como algunos megalitos que nos han sido más asequibles y que presentan corredores favorables para el análisis en la región portuguesa de La Beira Alta (seis monumentos).

La interpretación de los datos en base a la Astronomía constituye una línea de investigación sobre todo conocida a través de diversos trabajos referentes al megalitismo de las Islas Británicas, donde se ha evidenciado la conexión de los constructores megalíticos y sus observaciones astronómicas (THOM, A. *et al.*, 1979). La mayoría de los enterramientos megalíticos irlandeses están orientados al orto o al ocaso del sol en los puntos críticos de su ciclo anual (BRENNAN, M., 1983). Asimismo, en Escocia los constructores de megalitos, además de advertir con preferencia la fecha del solsticio de invierno, también se fijaban en el ciclo lunar para orientar muchos de sus monumentos (RUGGLES, C. L. N. 1984). No obstante, en otras destacadas zonas megalíticas como Bretaña o Normandía, no

se han señalado netas concentraciones de sepulcros en torno a una determinada orientación y, sin negarlos, se sugiere considerar más relativamente los problemas de orientación astronómica referentes a dichas construcciones (C. T. LE ROUX, 1990, p. 170).

Durante su recorrido celeste anual el sol se debilita en invierno y va lentamente fortaleciéndose después del solsticio hiemal hasta alcanzar los rigores del verano en el solsticio estival. La observación del debilitamiento progresivo del sol después de la época de las cosechas era un fenómeno que lógicamente tenía que preocupar a los primeros agricultores. La posición del sol a partir del solsticio de invierno cambia día tras día, variando sus coordenadas celestes. Alcanza la máxima distancia respecto del ecuador celeste en el solsticio de verano (máxima declinación positiva) y en el de invierno (máxima declinación negativa). Cuando se van aproximando los solsticios el sol parece detener durante unos días su continuo avance hacia sus posiciones extremas: al norte en el verano y al sur en el invierno. De este comportamiento peculiar del sol se deriva el término solsticio –sol quieto–. –Los constructores de megalitos podían recordar esos días levantando estacas o piedras que apuntaran hacia la referencia del horizonte tras la que solía salir el sol en el solsticio (THOM, A. *et al.*, 1979, 56). Así fue como el hombre primitivo pudo relacionar el solsticio de verano con la luz y el calor, y el solsticio de invierno con el frío y la oscuridad pero también con el anuncio de su «renacer» a partir de esa fecha. Por consiguiente, el sol era utilizado como un calendario útil para planificar las actividades humanas y sus ciclos anuales determinaban la celebración de toda una serie de rituales mágicos y religiosos, algunos de los cuales, como la festividad de San Juan (ALONSO, F. 1983) o la Navidad han llegado hasta nuestros días.

2. Azimutes del orto y ocaso del sol en los solsticios

Anotando la posición que el Sol ocupa cada día con relación a las estrellas se comprueba que su proyección sobre la esfera celeste se sitúa sobre un plano llamado *eclíptica* que no coincide con el del ecuador sino que forma con él un ángulo de aproximadamente $23^{\circ} 27'$ conocido como *oblicuidad de la eclíptica*.

La eclíptica corta al ecuador en dos puntos diametralmente opuestos llamados *equinoccios*: de primavera (aquel en que la eclíptica pasa del hemisferio austral al boreal) y de otoño. Asimismo, existen otros dos puntos, también diametralmente opuestos, que se en-

cuentran a la máxima distancia angular posible del ecuador. Son los *solsticios*. El Sol, a lo largo del año, va variando aparentemente su posición respecto del plano del ecuador celeste describiendo un ángulo conocido como *declinación* que, por las razones antes descritas, vale cer grados en los equinoccios y en los solsticios de verano e invierno $+23^{\circ} 27'$ y $-23^{\circ} 27'$ respectivamente, comenzando entonces las correspondientes estaciones para los habitantes del hemisferio norte y las opuestas para los del hemisferio sur.

El punto del horizonte donde se produce cada día el orto y ocaso del Sol depende de la declinación de éste y de la latitud geográfica del lugar. La posición de dicho punto se mide con el ángulo llamado *azimut*, que varía de 0° a 360° contados sobre el plano horizontal en el sentido N-E-S-W-N y que viene dado por la fórmula:

$$\cos A = \frac{\sin \delta}{\cos \phi} \quad (1)$$

donde A es el azimut, δ la declinación del Sol en este día y ϕ la latitud del lugar (positiva en lugares del hemisferio norte y negativa en caso contrario). La fórmula anterior permite calcular la posición del orto y ocaso del Sol en cualquier fecha del año sin más que conocer el valor de la declinación correspondiente al día en cuestión; en particular, en el día del solsticio de invierno (caiga en la fecha que caiga, ya que ésta es variable) la declinación del Sol vale $-23^{\circ} 27'$ como queda dicho.

Por efecto de las perturbaciones debidas a la presencia de los astros del sistema solar, el ángulo que forman el ecuador y la eclíptica varía a lo largo del tiempo de una forma casi periódica entre 22.5° y 24.4° con un periodo de unos 41.000 años. WITTMANN (Astronomy & Astrophysics 73, 129, 1979) analizó una larga serie de determinaciones de la oblicuidad de la eclíptica obteniendo una expresión de ésta válida para un amplio rango de aplicaciones (efemérides a largo plazo, investigaciones paleoclimáticas, astroarqueología...) Dicha expresión es:

$$\epsilon = \epsilon_0 + \epsilon_1 \sin[\epsilon_2 (T + \epsilon_3)] \quad (2)$$

donde ϵ es la oblicuidad de la eclíptica y las demás constantes (las cantidades precedidas por el signo \pm son los correspondientes errores) valen:

$$\epsilon_0 = 23.496932^{\circ} \pm 0.001200^{\circ}$$

$$\epsilon_1 = 0.860^{\circ} \pm 0.005^{\circ}$$

$$\epsilon_2 = 0.01532 \pm 0.009 \text{ radianes/siglo}$$

$$\epsilon_3 = 3.40 \pm 0.10 \text{ siglo}$$

El error de ϵ para en un siglo determinado viene dado por la expresión:

$$\Delta\epsilon = \epsilon_1 \epsilon_2 \cos[\epsilon_2 (T + \epsilon_3)] \quad (3)$$

y su valor se mantiene menor que un minuto de arco.

La variable T es el tiempo contado en siglos julianos de 36525 días. El período juliano (no confundir con la era juliana) es una escala de tiempo de gran importancia práctica en astronomía, utilizada preferentemente para medir con precisión grandes intervalos de tiempo y, también, para determinar la fecha de acontecimientos históricos distantes. Se debe a Joseph Scaliger, de Leyden, quien propuso en 1582 contar ininterrumpidamente los días con un período que, por una parte, fuera múltiplo de los períodos lunares y solares utilizados corrientemente y, por otra, fuera suficientemente extenso para abarcar los acontecimientos históricos desde la mas remota antigüedad. Por simple multiplicación de los periodos usuales del calendario se encuentra un período de 7980 años llamado *período juliano* (en honor de su padre, Julius Scaliger), tomando como unidad el día solar medio y considerando la duración del año en 365.25 días, Scaliger formó una escala continua de tiempo con origen en el día 1 de enero del año 4713 a.C., a partir de entonces se van contando los días solares medios en sucesión continua.

Volviendo a la variable T antes mencionada, ésta se define como:

$$T = \frac{FJ - 2415020}{36525} \quad (4)$$

donde FJ es la fecha juliana correspondiente a la escala de tiempo que se acaba de describir. Para calcular FJ nos serviremos de la tabla adjunta «Table for Calculating the Julian Date» (J. MEEUS, *Astronomical Tables of Sun, Moon and Planets*, 1983, Willman-Bell Inc., Richmond). Conviene tener en cuenta que la era cristiana es una escala de tiempo sin cero, de forma que, por ejemplo, el año -100 de la era cristiana es el año -99 del cómputo astronómico. La subtabla a) proporciona la fecha juliana al principio de cada siglo y sólo llega —en el pasado— hasta -1900; se puede prolongar para los años -2000, -2100, ...de la siguiente forma: por ejemplo para el año -2000, calculemos $(4712 - 2000) \times 365.25$ y al resultado restémosle 0.5, obtendremos 990557.5, y así sucesivamente para cualquier otro comienzo de siglo. Siguiendo las instrucciones de la página 7-2, se puede calcular la fecha juliana correspondiente a cualquier fecha del calendario civil.

Las Tablas 2 y 3 dan, finalmente, los azimutes (en grados y minutos) del orto y el ocaso del Sol en las ciudades de Santiago de Compostela y Salamanca, respectivamente, según se obtiene de la fórmula (1). La función coseno tiene dos resultados posibles, unos corresponden al orto y el otro al ocaso. Así, para el año -2300 (-2299 del cómputo astronómico) $\epsilon = 23.9761^\circ$, $\phi = 42^\circ 47' = 42.783^\circ$ (Santiago), la aplicación de la fórmula dará:

$$\cos A = - \frac{\text{sen}(-23.97615)}{\cos(42.783)} = - \frac{0.40636}{0.73393} = -0.55367$$

los dos ángulos cuyo coseno vale -0.55367 son: $123.619^\circ = 123^\circ 37'$ y $360^\circ - 123.619^\circ = 236.381^\circ = 236^\circ 23'$.

Teniendo en cuenta la varación de ϵ y los demás datos (3), se puede calcular que los errores de los azimutes se mantienen inferiores a dos minutos de arco en el período de tiempo analizado.

Tabla 1
Table for calculating the Julian Date

The table on the next page can be used for the calculation of the Julian Day Number for any date between the years -1900 and +2999. Simply add the three numbers corresponding to the century, year and month (from tables *a* to *c*), and then the day of the month. The result is the Julian Day Number at 0 h (Ephemeris Time or Universal Time) of the date.

Example. Find the J. D. for 1981 February 15, at 0 h.

Table <i>a</i>	1900.....	2415 019.5
Table <i>b</i>	81.....	29 585
Table <i>c</i>	Feb	31
Day of month	15
Sum:	2444 650.5

Note that the Julian Days begin at Greenwich mean noon (12 h UT). If they are measured from 12 h ET, they are called Julian Ephemeris Days.

The number characterizing negative years should be split in such a way as to have the last two figures positive. For example, the year -328 should be split up as -400 and +72. The table *a* should be consulted for -400, and table *b* for +72.

In table *a*, two values are given for the year 1500, the first for the Julian calendar (*J*), the second for the Gregorian calendar (*G*).

In table *c*, the months marked with (*B*) should be used in the case of a bissextile (leap) year.

Year	J.D.	Year	J.D.
-1900	1027 082.5	+600	1027 082.5
-1800	1063 607.5	700	1976 732.5
-1700	1100 132.5	800	2013 257.5
-1600	1136 657.5	900	2049 782.5
-1500	1173 182.5	1000	2086 307.5
-1400	1209 707.5	1100	2122 832.5
-1300	1246 232.5	1200	2159 357.5
-1200	1282 757.5	1300	2195 882.5
-1100	1319 282.5	1400	2232 407.5
-1000	1355 807.5	1500J	2268 932.5
-900	1392 332.5	1500G	2268 922.5
-800	1428 857.5	1600	2305 447.5
-700	1465 382.5	1700	2341 971.5
-600	1501 907.5	1800	2378 495.5
-500	1538 432.5	1900	2415 019.5
-400	1574 957.5	2000	2451 544.5
-300	1611 482.5	2100	2488 068.5
-200	1648 007.5	2200	2524 592.5
-100	1684 532.5	2300	2561 116.5
0	1721 057.5	2400	2597 641.5
+100	1757 582.5	2500	2634 165.5
200	1794 107.5	2600	2670 689.5
300	1830 632.5	2700	2707 213.5
400	1867 157.5	2800	2743 738.5
500	1903 682.5	2900	2780 262.5

Year	J.D.	Year	J.D.	Year	Year
0	0	45	16 436	90	32 872
1	365	46	16 801	91	33 237
2	730	47	17 166	92	33 603
3	1 095	48	17 532	93	33 968
4	1 461	49	17 897	94	34 333
5	1 826	50	18 262	95	34 698
6	2 191	51	18 627	96	35 064
7	2 556	52	18 993	97	35 429
8	2 922	53	19 358	98	35 794
9	3 287	54	19 723	99	36 159
10	3 652	55	20 088		
11	4 017	56	20 454		
12	4 383	57	20 819		
13	4 748	58	21 184		
14	5 113	59	21 549		
15	5 478	60	21 915		
16	5 844	61	22 280		
17	6 209	62	22 645		
18	6 574	63	23 010		
19	6 939	64	23 376		
20	7 305	65	23 741		
21	7 670	66	24 106		
22	8 035	67	24 471		
23	8 400	68	24 837		
24	8 766	69	25 202		
25	9 131	70	25 567		
26	9 496	71	25 932		
27	9 861	72	26 298		
28	10 227	73	26 663		
29	10 592	74	27 028		
30	10 957	75	27 393		
31	11 322	76	27 759		
32	11 688	77	28 124		
33	12 053	78	28 489		
34	12 418	79	28 854		
35	12 783	80	29 220		
36	13 149	81	29 585		
37	13 514	82	29 950		
38	13 879	83	30 315		
39	14 244	84	30 681		
40	14 610	85	31 046		
41	14 975	86	31 411		
42	15 340	87	31 776		
43	15 705	88	32 142		
44	16 071	89	32 507		

Month	J.D.
Jan.	0
Jan. (B)	-1
Feb.	31
Feb. (B)	30
March	-9
April	90
May	120
June	151
July	181
August	212
September	243
October	273
November	304
December	334

Tabla 2. Azimutes del orto y ocaso del Sol en el solsticio de invierno (Santiago de Compostela, Lat. 42° 47' N)

A.D.	Orto		Ocaso	
	°	'	°	'
-2300	123	37	236	23
-2400	123	38	236	22
-2500	123	39	236	21
-2600	123	40	236	20
-2700	123	41	236	19
-2800	123	42	236	18
-2900	123	43	236	17
-3000	123	44	236	16
-3100	123	45	236	15
-3200	123	46	236	14
-3300	123	46	236	14
-3400	123	47	236	13
-3500	123	48	236	12
-3600	123	49	236	11
-3700	123	50	236	10
-3800	123	51	236	9
-3900	123	51	236	9
-4000	123	52	236	8
-4100	123	53	236	7
-4200	123	54	236	6

Tabla 3. Azimutes del orto y ocaso del Sol en el solsticio de invierno (Salamanca, Lat + 40° 58' N)

A.D.	Orto		Ocaso	
	°	'	°	'
-2300	122	33	237	27
-2400	122	34	237	26
-2500	122	35	237	25
-2600	122	36	237	24
-2700	122	37	237	23
-2800	122	38	237	22
-2900	122	39	237	21
-3000	122	40	237	20
-3100	122	41	237	19
-3200	122	42	237	18
-3300	122	42	237	18
-3400	122	43	237	17
-3500	122	44	237	16
-3600	122	45	237	15
-3700	122	46	237	14
-3800	122	46	237	14
-3900	122	47	237	13
-4000	122	48	237	12
-4100	122	49	237	11
-4200	122	49	237	11

Procedimiento para averiguar los azimutes del orto y el ocaso del sol en el solsticio de verano

Las tablas de ortos y ocasos del sol en el solsticio de invierno, que vimos anteriormente para las latitudes de Salamanca y Santiago de Compostela, nos permiten calcular los correspondientes valores para los solsticios de verano en esas mismas zonas.

Pasos a seguir:

- 1) Azimut del orto del sol en el solsticio de verano = 180° - (Az. orto solst. de invierno).
- 2) Azimut del ocaso del sol en el solsticio de verano = 180° + (Az. orto solst. de invierno).

Ejemplo:

Disponemos de sendas tablas (para Santiago y Salamanca) que nos dan los ortos y los ocasos del sol, por ejemplo, para el año -2300 en Santiago al solsticio de invierno corresponden las cifras:

-2300 Orto = 123° 37'. Ocaso = 236° 23'

Los correspondientes ortos y ocasos para el solsticio de verano se calcularán así:

Az. orto solst. verano = 180° - 123° 37' (180° = 179° 60'). Total: 56° 23'.

Az. ocaso solst. verano = 180° + 123° 37' = 303° 37'.

Y la tabla quedaría:

A.D.	Solsticio de invierno		Solsticio de verano	
	Orto	Ocaso	Orto	Ocaso
-2300	123° 37'	236° 23'	56° 23'	303° 37'

Siempre contando los azimutes en el sentido N-E-S-W-N.

Para la latitud de Salamanca se procedería igual, lógicamente tomando los datos de la tabla correspondiente a esa ciudad.

3. La orientación de los corredores de algunos sepulcros megalíticos de La Coruña

Casa dos Mouros

Este sepulcro megalítico se encuentra situado en Baiñas, en el límite de los ayuntamientos de Dumbria y Vimianzo (La Coruña). (Long 9° 00' 47.2" W; Lat. 43° 00' 00.35" N. Datos interpolados de la Hoja 1: 25000 IGN 68-IV 6-12).

Para conocer el azimut topográfico (ángulo que forma una dirección con el Norte geográfico), podríamos haber utilizado simplemente una brújula, corrigiendo su declinación en el lugar, pero nos encontramos con que por encima precisamente de este dolmen pasa una línea de alta tensión que produce desviaciones de la aguja magnética. Ante esta dificultad, se planteó la necesidad de hacer una «orientación al Sol». Para ello se utilizó un teodolito tipo Wild T-2 y se llevaron a cabo las mediciones a las 7 de la tarde, lo que permitió conseguir una precisión aceptable (el Sol había pasado por el meridiano del lugar a las 2,30 h. de la tarde, instante en el que el polo, zenit y Sol, están alineados y el error es máximo para la observación).

Lo primero que hubo que hacer fue materializar en el terreno el eje del pasillo del dolmen, para lo cual se utilizaron dos estacas de madera que se clavaron en el centro del corredor: una en cada extremo y un clavo sobre ellas a una distancia igual de ambos lados del corredor una vez marcado el eje que posteriormente será la referencia de la observación, tuvimos que estacionar el teodolito en un punto de la alineación que materializaban los clavos, para lo que se hizo un par de tanteos hasta que el aparato quedó exactamente en línea con el eje del pasillo.

La observación en sí consistió en apuntar a los clavos (eje o referencia), y recoger la imagen del sol sobre un papel en el que se proyectan los hilos del retículo del teodolito (enfoque infinito) pero, en contra de lo que es habitual, se colimó el centro del sol con el movimiento de los tornillos horizontales y verticales del teodolito. Esta operación se repitió dos veces, leyendo los ángulos horizontales y verticales al sol y a la referencia.

Cálculos:

El Anuario del Observatorio Astronómico para 1991, nos facilita los siguientes datos:

- Hora T.U de paso por el meridiano de Madrid.
- Declinación del sol a las 0 h. T.U
- Hora siderea a la 0 h. de T.U

Como estamos con dos horas de adelanto por el cambio de hora, la hora de la observación que en tiempo oficial era 19h 47m 05s, pasa a 17h 47m 05s. de T.U que es lo mismo que decir que estamos en el 2,741 de agosto de 1991, instante que se utiliza para la interpolación de la declinación.

Las lecturas instrumentales hay que corregirlas de eclímetro, efecto de refracción, y semidiámetro (esta corrección sería 0 tanto para las lecturas horizontales como para las cenitales, debido a que estamos colimando el centro del Sol.

$$= + 17^{\circ} 45' 32'', 25$$

$$= 43^{\circ} 00' 08'', 35$$

$$\text{Hz sol} = 345^{\circ} 07' 25'', 5$$

$$\text{Hz Ref} = 185^{\circ} 12' 18''$$

$$\text{Error de colimación} = +5.4\text{cc} = h + 4.68''$$

$$\text{Corrección V} - 5.4\text{cc} = h - 5.4 \text{ cc.}$$

El error por la refracción es función de la distancia cenital (o de la altura del Sol sobre el horizonte), aumentando la primera o disminuyendo la segunda, con un valor para $V = 67^{\circ} 49' 18.63'$ de $20.78''$ de media. Con lo que estamos en unas alturas de horizonte media de $h = 22^{\circ} 08' 25.44''$ ya hechas las correcciones. Con estos datos entramos en la siguiente fórmula de cálculo del triángulo esférico Zenit-Polo-Sol.

$$\text{Arc. Cos } z = \frac{\text{Seno } (\delta) - \text{Seno } (\phi) \text{ Seno } (H)}{\text{Coseno } (\phi) \text{ Coseno } (H)} = 85^{\circ} 56' 22,4''$$

Pero como estamos observando por la tarde, el azimut topográfico será $360^{\circ} - Z. = 274^{\circ} 03' 37''.6$

Con esto hemos calculado el azimut del Sol en el momento de la observación, y como sabemos el ángulo horizontal leído al sol la diferencia del primero menos el segundo, nos dará la desorientación del limbo del teodolito (o sea, el azimut del 0°), cantidad que sumada a la lectura de la referencia (eje pasillo dolmen), nos dará la orientación o azimut topográfico de este, que es lo que se estaba buscando. Hechos esos cálculos la orientación del eje del corredor es la siguiente: $114^{\circ} 08' 30''$.

Este dolmen con corredor de Casa dos Mouros tiene una longitud máxima de 7,90 m (3,80 en la cámara y 3,70 en el corredor, construido por cuatro ortostatos, dos a cada lado. Si admitimos que este corredor originalmente no era más largo, para observar el orto del solsticio de invierno desde su interior sus constructores tenían que arrimarse a la pared izquierda de la cámara. De este modo verían salir el sol en el azimut $123^{\circ} 44'$ (suponiendo que perteneciera al año 3000 a.C.) es decir $9^{\circ} 36''$ más al sur con respecto a la orientación del eje central del corredor ($114^{\circ} 08' 30''$). Evidentemente la anchura del corredor (sobre todo si además muestra corta longitud) juega un papel importante. Basta con que su anchura sea de 1 m aproximadamente para que si un observador se sitúa en el extremo posterior de la pared izquierda y mira al extremo anterior de la pared derecha y hace lo propio desde la otra pared, habrá explorado un campo total de 9° . Es cierto que el centro del corredor no coincide con el orto del solsticio, pero tampoco sabemos si esto fue debido a un error de observación o a que no se tomaba el centro como referencia para ver el solsticio. Un estudio estadístico de más sepulcros con corredor nos permitirá sacar conclusiones más precisas.

Arca de Barbanza

Este sepulcro se encuentra situado a 510 m de altura en la sierra de Barbanza (Término Municipal de Boiro. La Coruña). Sus coordenadas son: 42° 41' 05" N, 5° 15' 01" W. La longitud total de este monumento es de 7,80 m por lo que es, junto con la Casa dos Mouros, de los mayores de Galicia (AGRAFEXO PÉREZ, 1986, 88-93). La medición de la orientación registrada mediante brújula mostró 121° que, al aplicar la corrección por declinación magnética se reducen a 117°. Lo cual quiere decir que el corredor está orientado hacia el orto del solsticio hiemal al igual que el sepulcro Casa dos Mouros y con más precisión puesto que el horizonte que se domina desde el corredor lo constituyen colinas de cierta altura que retrasan en unos minutos la visión del sol después de producido su orto. De hecho la aparición del sol sobre dichas colinas se produce en la actualidad en los 122° (aplicando la corrección por declinación), observado desde el centro del corredor en el solsticio de invierno, es decir, ligeramente a la derecha del corredor.

4. La orientación de los corredores de sepulcros megalíticos de Salamanca, Zamora y La Beira Alta

De la provincia de Salamanca se han seleccionado los cinco sepulcros megalíticos que conservan mejor el corredor. Se ha añadido a estos otro posible corredor megalítico (localizado en Villavieja de Yeltes), aún sin excavar y que, como veremos, muestra una orientación distinta de lo habitual.

De la provincia de Zamora únicamente se ha seleccionado, debido a su conservación, el dolmen de Almedia. En la cercana región portuguesa de La Beira Alta se ha comprobado la dirección de otros seis sepulcros megalíticos pertenecientes a los concejos de Mangualde, Viseu y Vila Nova de Paiva, que nos han sido más asequibles; presentan corredor largo, con excepción del dolmen de «Casa da Moura», Pendille que muestra un corredor corto.

En todos ellos se ha señalado un eje en el centro del corredor con varios jalones alineados y se ha comprobado la orientación mediante brújula.

Contamos así con una reducida muestra de trece sepulcros megalíticos que nos permiten, no obstante, una aproximación estadística inicial. La relación de los sepulcros con corredor cuya orientación se ha seleccionado es la siguiente.

El Teriñuelo de Aldeavieja de Tormes

Se sitúa aproximadamente a 1 km al SE del pueblo de Aldeavieja, y domina a unos 900 m de altitud la antigua vega del Tormes, actualmente ocupada por el pantano de Santa Teresa (40° 34' 20" / 1° 55' 15". Hoja n. 528 del MTN).

Este monumento, constituido por una cámara de tendencia oval y largo corredor, fue excavado por el P. Morán (1926 y 1931) y reexcavado en 1987 por M. Santonja. Estos últimos trabajos se hallan inéditos.

La orientación del corredor: 116° N.

El Prado de La Nava de Salvatierra de Tormes

Aproximadamente a 1 km al SE de Salvatierra de Tormes y en plena vega del Tormes se encuentra este dolmen que está frecuentemente cubierto por las aguas del embalse de Santa Teresa (40° 34' 45" / 1° 54'. Hoja n. 528 del MTN).

Conocido a partir de los trabajos del P. Morán (1931), ha sido, al igual que el monumento anterior, reexcavado recientemente bajo la dirección de M. Santonja, estando aún inéditos estos últimos trabajos.

La orientación del corredor: 123° N.

«El Torrejón» de Villarmayor

Se sitúa a unos 800 m al Oeste del pueblo de Villarmayor. Se emplaza en una suave elevación del terreno que destaca en el entorno, a unos 830 m de altitud (41° 01' 10" / 2° 18'. Hoja n. 451 del MTN).

Fue descubierto por L. Benito del Rey y excavado en los años 70 y 71 por F. Jordá Cerdá, posteriormente ha sido reexcavado y estudiado por L. ARIAS (1989).

Presenta una cámara de forma oblonga en muy mal estado de conservación y un destacado corredor que supera los 12 m de longitud, mostrando una anchura máxima de 1,5 m y mínima de 1,1 m. Asimismo se conserva bastante el túmulo elipsoide (ARIAS, 1989).

La orientación del corredor: 121°N.

La Casa del Moro, Gejuelo del Barro

Se sitúa en el término municipal de Gejuelo del Barro en la finca llamada Muélledes, cerca del km. 44 de la carretera de Salamanca a Portugal por Vitigudiño. En un terreno bastante llano, con suaves colinas, típico de la Penillanura salmantina. Altitud: 820 m (41° 02' 10" / 2° 29' 30". Hoja n. 451 del MTN).

Este monumento, excavado por el P. MORÁN (1931: 13-16), ha sido objeto de revisión en cuanto a su planta y alzados (LÓPEZ PLAZA, 1981, DELIBES y SANTONJA, 1986).

Conserva aún un túmulo destacado que alberga una cámara subcircular y un corredor largo (de seis metros de longitud y uno de anchura máxima).

La orientación del corredor: 114° N.

Castillejo, Martín de Yeltes

En el término de Martín de Yeltes y en un entorno llano de fondo del valle del río Yeltes se encuentra este monumento (40° 44' 40"/2° 39' 10". Hoja n. 501 del MTN) Altitud 740 m.

Fue excavado por el P. MORÁN (1931, 32-33), siendo revisada posteriormente su planta (LÓPEZ PLAZA, 1981; DELIBES Y SANTONJA, 1986).

La orientación del corredor: 130° N.

Villavieja de Yeltes

Aproximadamente a 1 Km al N de Villavieja de Yeltes, en un terreno bastante llano y húmedo (40° 53' 08"/2° 47' 08". Hoja n. 476 del MTN).

Dos largas filas de piedras de granito que apenas sobresalen del suelo han permitido indicar su pertenencia al corredor de un posible dolmen aún sin excavar, cuya cámara habría desaparecido. En total este tramo de corredor mide más de 10 metros (LÓPEZ PLAZA, S. (1981)).

La orientación del corredor: 165° N.

Almeida

Se encuentra situado a unos 3 Km al SO del pueblo zamorano de Almeida. Está emplazado en el lugar conocido con el nombre de Casal del Gato en medio de un valle (41° 15' 35"/2° 25' 30". Hoja n. 424 del MTN).

Este monumento, excavado por C. MORÁN (1934), conserva varias losas clavadas pertenecientes al corredor (de 2 m de anchura máxima y una longitud al menos de 4,60 m).

Orientación del corredor: 129° N.

Casa da Orca da Cunha Baixa

Se sitúa a unos 800 m hacia el noroeste del pueblo de Cunha Baixa y a unos 200 m de la margen de-

recha del río Castelo, en un terreno llano explotado agricolamente. Freguesia da Cunha Baixa, Concelho de Mangualde.

Después de la excavación de este dolmen a finales del siglo pasado por Vasconcelos, ha sido revisada su planta y alzados (LEISNER y LEISNER, 1956: Taf. 15-1, MOITA, 1966, 249).

Se trata de un monumento megalítico con corredor largo (aproximadamente de 7,5 m de longitud). La cámara consta de 9 ortostatos, destacando el central de cabecera.

La orientación del corredor: 118° N.

Mamaltar de Vale de Fachas

Se sitúa a unos 1.500 m al nordeste del pueblo de Travessós de Cima, freguesía de Río de Loba, concejo de Viseu. En una vertiente suave en el borde sur de la Sierra Gorda.

La planta de este monumento ha sido revisada por IRISALVA MOITA (1966) y posteriormente por LEISNER y LEISNER (1956).

Conserva bastante bien el túmulo que alberga una cámara de nueve ortostatos y un largo corredor (de aproximadamente 6,5 m de longitud).

La orientación del corredor: 123° N.

Carapito 2

Este dolmen también denominado «casinha dos Mouros», se sitúa en la margen derecha de la ribera de Carapito, aproximadamente a 1.800 m del pueblo de este mismo nombre; freguesía de Carapito, concejo de Aguiar da Beira.

Se conoce a través de los trabajos de LEISNER y RIBEIRO (1968: 33). La cámara bastante derruida conserva cuatro ortostatos, correspondiendo tres de ellos a la cabecera y el corredor se destaca con algo más de 3,5 m de longitud.

La orientación del corredor: 114° N.

Carapito 3

Se sitúa aproximadamente a 150 m hacia el N del dolmen anterior, y al igual que este fue excavado por VERA LEISNER y LEONEL RIBEIRO (1968).

La cámara, bastante destruida, no conserva la parte correspondiente a la cabecera. El corredor presenta aún una longitud de 3,2 m.

La orientación del corredor: 120° N.

Pedra da Orca

Denominada también Orca Fundeira se sitúa en el lugar llamado dos Juncas a menos de 2 Km al Nordeste del pueblo de Queiriga, freguesía de Queiriga, concejo de Vila Nova de Paiva.

Conocemos a través de los trabajos de los Leisner su planta y alzados (LEISNER y LEISNER, 1956).

Conserva aún un gran túmulo que cubre bastante una cámara de nueve ortostatos y un destacado corredor que se aproxima a los 9 m de longitud, con una anchura desigual (2 m aproximadamente en el centro y menos de 1 m en la entrada).

La orientación del corredor: 85° N.

Casa da Moura

Se sitúa en el lugar llamado «Orca», freguesía de Pendilhe; concejo de Vila Nova de Paiva.

Se trata de un monumento bastante bien conservado con cámara poligonal que conserva la cubierta y un corredor corto (MOITA, 1966).

La orientación del corredor: 123° N.

Los datos obtenidos en Salamanca, Zamora y La Beira Alta, nos indican que las orientaciones predominantes (84%) se agrupan entre 114°-130° N, y al efectuar la corrección por declinación magnética quedan agrupados entre los 110° y 126° N; concretamente 8 de los 13 corredores megalíticos analizados muestran una orientación comprendida entre 114°-126° N, hacia el orto del solsticio de invierno, con más o menos precisión, teniendo en cuenta el papel que juega la anchura de los corredores, lo que nos permite, como ya se indicó en el dolmen gallego de «Casa dos Mouros» en Bañías, añadir o restar a esas orientaciones hasta un máximo de 9°.

Únicamente dos ejemplares de los corredores comprobados, se alejan totalmente de la dirección habitual. Concretamente, el corredor de Aldeavieja que indica 165° N y el monumento portugués de Pedra da Orca orientado al Este (85° N). Esperamos que cuando se amplíe la muestra de sepulcros analizados, si se ratifica dicha dirección en más ejemplares, hallemos una interpretación plausible.

De todas formas, la primera conclusión de este trabajo ha sido confirmar la necesidad de un estudio estadístico amplio con el fin de analizar e interpretar la orientación de los corredores de los sepulcros megalíticos ya que indudablemente no es casual. Con la lógica cautela inherente a los escasos datos actuales, se puede apuntar que en la mayoría de los sepulcros megalíticos del noroeste peninsular, el orto del solsticio

de invierno fue decisivo en la determinación de su orientación*.

Agradecimiento

Entre las diversas personas que nos han ayudado con sus informaciones y sugerencias debemos destacar al arqueólogo Dr. Luis Monteagudo, a los profesores de investigación del CSIC, Drs. José María López Sancho y Santiago Castroviejo Bolívar. Al arqueólogo Prof. Dr. Antonio Rodríguez Casal. Al profesor de la facultad de Filología de la Universidad de Santiago de Compostela, Mitchel Monsein, a María del Carmen Vázquez Aldana y al alumno Carlos Matos Bugallo por su ayuda en el trabajo de campo; igualmente a Manuel Pizcueta Barreiro, ayudante de topógrafo.

Bibliografía

- AGRAFOJO PÉREZ, X. 1986. *Prehistoria e Arqueoloxía da Terra da Barbanza*. (Ayuntamiento de Noia. La Coruña).
- ALONSO ROMERO, F. 1983. «Nuevas consideraciones sobre el significado del petroglifo del Laxe das Rodas (Muros. Galicia)». *Zephyrus*, vol. 36, pp. 79-91.
- ARIAS GONZÁLEZ, L. 1990. «Arquitectura y sistemas constructivos del Dolmen de «El Torrejón» (Villarmayor, Salamanca)». *Revista Arqueología. G.E.A.O.*
- AUBREY BURL, 1983. *Prehistoric Astronomy and Ritual*. Shire publications. Aylesbury.
- BRENNAN, M. 1983. *The Stars and the Stones Thames & Hudson*. London.
- DELIBES DE CASTRO, G. y SANTONJA, M. 1986. *El fenómeno megalítico en la provincia de Salamanca*. Ediciones de la Diputación de Salamanca.
- FERREIRA DE ALMEIDA, C. A. 1974. *Paganismo. Sua sobrevivencia no Occidente Peninsular*. In Memorial Antonio Jorge Dias, vol. II, pp. 17-37. Lisboa.
- HAWKINGS, 1976. *Stonehenge Decoded*. Souvenir Press. London.
- LEISNER, G. y V. 1956. *Die Megalithgraber der Iberischen Halbinsel*. Der Westen, I Madrider Froschungen, I, Madrid.
- LEISNER, V. y RIBEIRO, L. 1968. «Die Dolmen von Carapito». *Madrider Mitteilungen*, 9, p. 11 y ss.

* Las conclusiones de este trabajo se presentaron en 1991 en el Iº Congreso Mediterráneo de Etnología Histórica, celebrado en Lisboa.

- LE ROUX, C. T. 1990. *Intervención en: Megalitismo y Sociedad*. Table ronde C.N.R.S. des Sables d'Olonne (Vendée). Sous la direction de R. Joussaume.
- LÓPEZ CUEVILLAS y BOUZA REY, 1928. *Prehistoria e Folklore da Barbanza*. n. 50.
- LÓPEZ PLAZA, S. 1982. *Aspectos arquitectónicos de los sepulcros megalíticos de las provincias de Salamanca y Zamora*. Ediciones Universidad de Salamanca.
- MEEUS, J. 1983. *Astronomical Tables of the Sun, Moon and Planets*. Willman Bell Inc., Richmond.
- MORÁN, C. 1926. *Prehistoria de Salamanca*. O Instituto, Vol. 73. Coimbra. Imprenta de la Universidad.
- MORÁN, C. 1931. *Excavaciones en los dólmenes de Salamanca*. Memoria de la Junta Superior de Excavaciones Arqueológicas, n. 113. Madrid.
- MORÁN, C. 1934. *Excavaciones en dólmenes de Salamanca y Zamora*. Mem, J SEA, n. 135, Madrid 1934.
- S. López Plaza, F. Alonso Romero, M. Cornide Castro y A. Álvarez Santos
- MOITA, I. 1966. «Características predominantes do grupo dolménico de Beira Alta», *Ethnos*, vol. V, p. 189 y ss.
- RODRÍGUEZ CASAL, A. 1990. *O Megalitismo. A primeira arquitectura monumental de Galicia*. Universidad de Santiago de Compostela.
- RUGGLES, C. L. N. 1984. «Megalithic Astronomy. A New Archaeological and Statistical Study of 300 Western Scottish Sites». *BAR. British Series* 123. Oxford.
- THOM, A. 1981. *Megalithic, Lunar Observatories*. Ed. Oxford At. The Clarendon Press.
- THOM, A. y STEVENSON THOM, 1970. «Rings and Menhirs. Geometry and Astronomy in the Neolithic Age». En: *In Search of Ancient Astronomies*. E.C. Kupp (ed.) (Chatto & Windus. London).
- WITTMANN, A. 1979. *Astronomy and Astrophysics*, 73, 129.
- WOOD, J. E. 1978. *Sun, Moon and Standing Stones*. Oxford University Press.