

# ASTRONOMÍA EN LOS CASTROS CELTAS DE LA PROVINCIA DE ÁVILA

Manuel Pérez Gutiérrez



DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE ÁVILA  
INSTITUCIÓN GRAN DUQUE DE ALBA

**Manuel Pérez Gutiérrez**

# **ASTRONOMÍA EN LOS CASTROS CELTAS DE LA PROVINCIA DE ÁVILA**



**2010**

Texto, gráficos y fotografías:  
Manuel Pérez Gutiérrez

I.S.B.N.: 978-84-96433-63-2  
Depósito Legal: AV-63-2010  
Imprime: MIJÁN, Industrias Gráficas Abulenses (Ávila).

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN .....	7
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>9</b>
1.1. ASTRONOMÍA, ARQUEOASTRONOMÍA, ASTRONOMÍA MEGALÍTICA, ETNOASTRONOMÍA Y ASTRONOMÍA CULTURAL ...	11
1.2. ESTADO DE LA CUESTIÓN .....	15
1.3. OBJETIVOS PLANTEADOS .....	18
1.4. ESTRUCTURA DE LA OBRA .....	20
1.5. INSTRUMENTACIÓN Y METODOLOGÍAS EMPLEADAS .....	21
<b>2. LOS PRINCIPIOS DE LA ASTRONOMÍA DE POSICIÓN Y LA COSMOGRAFÍA .....</b>	<b>23</b>
2.1. LA ESFERA CELESTE .....	24
2.2. LOS ASTROS. PLANETAS. ESTRELLAS Y CONSTELACIONES .....	29
2.2.2. Las constelaciones. Asterismos. Cúmulos de estrellas .....	31
2.3. EL MOVIMIENTO DIURNO .....	33
2.4. EL SOL Y SU MOVIMIENTO APARENTE .....	35
2.4.1. El Sol .....	35
2.4.2. El movimiento aparente del Sol .....	36
2.4.3. Ortos y ocasos heliacos .....	39
2.5. LA LUNA Y SU MOVIMIENTO APARENTE .....	40
2.5.1. La Luna .....	40
2.5.2. El movimiento aparente de la Luna .....	41
2.5.3. Los eclipses .....	44
2.6. LOS PLANETAS Y SU MOVIMIENTO APARENTE .....	46
2.6.1. Los planetas .....	46
2.6.2. El movimiento aparente de los planetas .....	48

2.7.	LOS SISTEMAS DE MEDIDA Y CÓMPUTO DEL TIEMPO: CALENDARIOS .....	50
2.7.1.	El calendario gregoriano .....	51
2.7.2.	La fecha juliana .....	53
2.7.3.	El calendario celta .....	54
2.8.	FENÓMENOS Y FACTORES QUE AFECTAN A LAS OBSERVACIONES ASTRONÓMICAS .....	56
2.8.1.	El horizonte real de un lugar .....	56
2.8.2	Refracción atmosférica .....	57
2.8.3.	Paralaje astronómica .....	58
2.8.4.	Precesión de los equinoccios y nutación terrestre .....	59
2.8.5.	Movimiento propio de los astros .....	60
<b>3.</b>	<b>LOS PUEBLOS CELTAS.....</b>	<b>61</b>
3.1.	DEL NEOLÍTICO AL CALCOLÍTICO EN EUROPA CENTRAL Y OCCIDENTAL .....	62
3.2.	LA EDAD DEL BRONCE EUROPEA: LOS CAMPOS DE URNAS ....	65
3.3.	LA I EDAD DEL HIERRO: LA CULTURA DEL HALLSTATT .....	67
3.4.	LA II EDAD DEL HIERRO: LA CULTURA DE LA TÈNE .....	70
3.5.	LOS HABITANTES DE LA PENÍNSULA IBÉRICA .....	75
3.6.	LOS VETTONES .....	79
<b>4.</b>	<b>LA ASTRONOMÍA EN EUROPA Y ORIENTE PRÓXIMO HASTA LA ROMANIZACIÓN .....</b>	<b>83</b>
4.1.	INTRODUCCIÓN .....	84
4.2.	ASTRONOMÍA PREHISTÓRICA .....	86
4.3.	MESOPOTAMIA .....	90
4.4.	ANTIGUO EGIPTO .....	92
4.5.	PUEBLO HEBREO .....	94
4.6.	FENICIA .....	96
4.7.	ANTIGUA GRECIA .....	97
4.8.	IMPERIO ROMANO .....	101
4.9.	LOS PUEBLOS CELTAS .....	102
<b>5.</b>	<b>LOS CASTROS CELTAS DE LA PROVINCIA DE ÁVILA .....</b>	<b>105</b>
5.1.	LOS CASTROS ABULENSES. SU CLASIFICACIÓN .....	105
5.2.	LOS CASTROS DEL VALLE AMBLÉS .....	108
5.2.1.	Los Castillejos .....	108
5.2.2.	Las Cogotas .....	109
5.2.3.	La Mesa de Miranda .....	111
5.2.4.	Ulaca .....	113

5.3.	LOS CASTROS DEL VALLE DEL TIÉTAR .....	115
5.3.1.	El Raso .....	115
5.4.	LOS CASTROS DEL VALLE DEL TORMES .....	117
5.4.1.	Las Paredejas .....	117
<b>6.</b>	<b>ELEMENTOS DE INTERÉS ASTRONÓMICO-TOPOGRÁFICO EN LOS CASTROS CELTAS DE LA PROVINCIA DE ÁVILA .....</b>	<b>119</b>
6.1.	EL ENTORNO GEOGRÁFICO DEL VALLE AMBLÉS .....	121
6.1.1.	La sierra de La Paramera .....	122
6.1.2.	La Serrota .....	122
6.1.3.	La sierra de Ávila .....	123
6.1.4.	La sierra de Ojos Albos .....	125
6.2.	EN LOS CASTILLEJOS .....	126
6.2.1.	La necrópolis .....	126
6.3.	EN LAS COGOTAS .....	128
6.3.1.	El altar .....	128
6.3.2.	La necrópolis de Trasgujia .....	129
6.4.	EN LA MESA DE MIRANDA .....	130
6.4.1.	La necrópolis de La Osera .....	130
6.4.2.	Las estelas de la necrópolis .....	132
6.4.3.	El Cuerpo de Guardia .....	134
6.5.	EN ULACA .....	136
6.5.1.	El altar de sacrificios .....	136
6.5.2.	El muro asociado al santuario .....	137
6.5.3.	La sauna .....	138
6.5.4.	La roca .....	139
6.5.5.	El protoaltar .....	140
6.6.	EN EL RASO .....	141
6.6.1.	El abrigo de Peña Escrita .....	141
6.6.2.	El santuario de Postoloboso .....	142
6.7.	EN LAS PAREDEJAS .....	142
6.8.	OTROS ELEMENTOS DE INTERÉS CON POSIBLE RELACIÓN ASTRONÓMICA. LAS ESCULTURAS ZOOMORFAS: VERRACOS ....	143
6.9.	EL SIMBOLISMO ASTRAL APARECIDO EN LAS EXCAVACIONES ....	146
<b>7.</b>	<b>SITUACIONES Y MARCADORES ASTRONÓMICOS Y TOPOGRÁFICOS .....</b>	<b>151</b>
7.1.	EN LOS CASTILLEJOS .....	154
7.1.1.	Sobre las estructuras de la necrópolis .....	154
7.1.2.	Sobre el horizonte de Los Castillejos .....	161
7.2.	EN LAS COGOTAS .....	164

7.2.1. Sobre el altar .....	164
7.2.2. Sobre la necrópolis de Trasguija y sus estelas .....	165
7.2.3. Sobre el horizonte de Las Cogotas .....	166
7.3. EN LA MESA DE MIRANDA .....	168
7.3.1. Sobre las estelas de La Osera .....	168
7.3.2. Sobre el Cuerpo de Guardia .....	177
7.3.3. Sobre el horizonte de La Mesa de Miranda .....	178
7.4. EN ULACA .....	180
7.4.1. Sobre el altar de sacrificios .....	180
7.4.2. Sobre el muro asociado al santuario .....	189
7.4.3. Sobre la roca .....	192
7.4.4. Sobre el protoaltar .....	193
7.4.5. Sobre el horizonte de Ulaca .....	194
7.5. EN EL RASO .....	206
7.5.1. Sobre el horizonte de El Raso .....	206
7.6. SOBRE LOS TOROS DE GUISANDO Y EL VERRACO DE LA PUERTA DE SAN VICENTE DE LA MURALLA DE ÁVILA .....	211
<b>8. CONCLUSIONES. EL CALENDARIO VETTÓN .....</b>	<b>217</b>
8.1. RESULTADOS OBTENIDOS .....	218
8.2. CONCLUSIONES .....	226
8.3. APORTACIONES ORIGINALES: EL CALENDARIO VETTÓN .....	227
8.4. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN ABIERTAS .....	229
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>231</b>

## PRESENTACIÓN

Han trascurrido casi diez años desde la gran apuesta que la Diputación de Ávila realizó con la exposición *Celtas y Vettones*, y que permitió dar a conocer, incluso más allá de nuestras fronteras, el magnífico patrimonio histórico que se acumula en nuestra provincia. Desde entonces, este apoyo y empuje a las investigaciones en los castros se ha ido incrementando con el fin de conocer y profundizar en todos los aspectos de la vida de aquellas gentes de la protohistoria abulense.

Como muestra de ello tenemos en nuestras manos un trabajo que da a conocer algunos de estos aspectos más desconocidos, no sólo aquí sino en prácticamente todo el territorio europeo, y que en los últimos años ha pasado de ser muy poco considerado en las investigaciones históricas a tener un lugar en ellas al mismo nivel que cualquier otro. Nos referimos a la Astronomía, y a las consecuencias que de su estudio se derivan, esto es, la definición y mantenimiento de calendarios civiles, litúrgicos o rituales.

Con un lenguaje sencillo a la vez que riguroso, el autor de esta obra nos muestra aquellos elementos de los castros de la Edad del Hierro de nuestra provincia que pueden tener un significado astronómico. Su estudio y comparación con otros lugares similares demuestran un interés de los habitantes de estas tierras, los vettones y sus antecesores, por determinados fenómenos astronómicos, coincidentes básicamente con los intereses mostrados por otros pueblos cercanos en el tiempo y en el espacio. El calendario que puede definirse para nuestros castros es del todo similar al existente entre otros pueblos celtas.

Estos conocimientos astronómicos no son materiales, aunque de alguna manera están recogidos sobre los restos que se conservan. Sin embargo, son también patrimonio histórico que hay que conservar y poner en valor para que

sea difundido y conocido por todos, ahora y en el futuro, posibilitando además que figuren como seña de identidad añadida a nuestro gran acervo cultural y patrimonial.

Es esta una oportunidad para aprender cómo nuestros ancestros conocían el día en el que vivían, cómo podían prever la llegada de unos determinados días como los solsticios, tan importantes en los rituales de entonces e incluso de ahora. Partimos de la base de que nunca conoceremos con total rigurosidad la sociedad prehistórica abulense, pero, puesto que andando se hace el camino, al ir añadiendo conocimiento sobre conocimiento, encontraremos una visión muy aceptable de aquellas sociedades que nos antecedieron en la ocupación del territorio de la Vettonia. Después de leer este trabajo, las visitas que se realicen a nuestros castros, sean o no por primera vez, podrán realizarse bajo un punto de vista diferente y novedoso.

Agustín González González  
*Presidente de la Diputación de Ávila*

# 1. INTRODUCCIÓN

*Bien podría afirmarse que la Historia de las Ciencias es la Ciencia misma. No se puede comprender completamente lo que se posee hasta que no se sabe entender lo que otros poseyeron antes que nosotros.*

Johann Wolfgang von Goethe

*Que nadie espera nada seguro de la Astronomía, pues nada cierto nos ofrece.*

Nicolás Copérnico

Si la admiración y el goce de observar el cielo estrellado en la noche, la salida y puesta del Sol y los demás astros, la blancura de la Vía Láctea en las noches sin Luna, y a la misma Luna en sus diferentes fases pueden considerarse observaciones astronómicas, es lógico pensar que el primer hombre sobre la Tierra quedaría fascinado ante tales maravillas. Asistiremos pues al nacimiento de la Astronomía junto con la vida humana en el planeta.

La observación del cielo durante períodos prolongados de tiempo permite deducir la existencia de movimientos y fenómenos cíclicos. Los más importantes de estos patrones celestes coinciden de alguna manera con los ciclos productivos y vegetativos de animales y plantas. Esta afirmación, que en la actualidad parece trivial y de escaso interés, adquiere una importancia suprema en aquellas civilizaciones antiguas que pretendieron desarrollar sociedades desde la base económica de la agricultura y ganadería.

Bajo esta premisa, parece lógico pensar (y así está demostrado en multitud de casos) que desde la más remota antigüedad los diferentes pueblos y culturas, a lo largo de los diferentes períodos históricos, utilizaran estos movimientos cíclicos para, entre otras cosas, la definición de calendarios (en principio, maneras de organizar el tiempo) que evidentemente serán diferentes en función de

las necesidades concretas del momento y el lugar. Además, la existencia de individuos agrupados en castas sacerdotales –o como quiera que se llamasen en cada tiempo y cultura y, generalmente, atesoradores del conocimiento científico de cada época– provocaba de manera elemental que estas prácticas estuvieran más desarrolladas conforme se acumulaba la información con el transcurrir del tiempo. Es comprensible que, por esta misma razón, toda ceremonia o ritual, religioso o civil, estuviera en sus manos, pues no hay que olvidar que Astronomía y Religión han ido siempre unidas en todas las civilizaciones. Igualmente es claro que, prácticamente en todas las grandes civilizaciones, el Sol y la Luna, junto con los planetas y las estrellas más brillantes (tanto consideradas individualmente como agrupadas en constelaciones), han formado parte de alguna manera de las distintas concepciones del universo conocido por cada pueblo, de su panteón de divinidades o la representación de las mismas, esto es, su mitología, concepción y creación del universo. Y siempre, la relación entre el hombre y lo que fuere lo que adorase necesitaba de un conductor o guía que llevase a buen término aquella ceremonia o ritual en los días y en la forma indicados, lo que no implica necesariamente la existencia de castas sacerdotales organizadas pero sí la de individuos dedicados, aunque fuese parcialmente, a ellas, y siempre con conocimientos más o menos abstractos, posiblemente no al alcance de todos.

Por otra parte, debe asumirse que el estudio de una ciencia o técnica no es completo hasta que no se conoce la sucesión de las principales evoluciones por las que ha pasado a lo largo del tiempo. En nuestro caso, esto implica que la historia de la Astronomía, o quizás más adecuadamente, la Astronomía en la Historia, es una parte no poco importante de la ciencia astronómica, que, además de completarla y compactarla, puede colaborar en el marco de la investigación histórica o prehistórica aportando puntos de vista en muchos aspectos inéditos, pero en cualquier caso de bastante interés como también está demostrado en multitud de ejemplos de los que se tratará a lo largo de esta obra.

Con esto, es de esperar que en las construcciones, actuaciones o modificaciones sobre el entorno realizadas por el hombre antiguo (prehistórico o protohistórico) con fines sociales, religiosos, rituales o funerarios se recogieran de alguna manera los conocimientos sobre estos astros, con sus movimientos y patrones celestes, tanto en el sentido artístico (pinturas, petroglifos, tallas, ídolos...) como en el sentido funcional (alineaciones, marcadores, trayectorias...). Evidentemente, también es de esperarlo para los pueblos ya históricos, pero ocurre que en estos casos contamos con información escrita (en mayor o menor medida) que permite cambiar el punto de vista desde el que abordar estos estudios de manera radical. Sin embargo no hay que olvidar que estos pueblos históricos son los herederos de aquellos que fueron prehistóricos tanto en las formas de vida (siempre móviles, siempre en continuo cambio) como en los conocimientos científicos (siempre acumulativos) y expresiones culturales (siempre evolucionando).

Puesto que el objetivo más básico que se plantea en esta obra es intentar averiguar qué conocimientos astronómicos poseían las gentes de la Edad del Hierro

que habitaban las tierras en las que hoy se asienta el Ávila actual (conocidos como los vettones por las fuentes clásicas griegas y latinas), pretendemos obtener de manera inmediata dos visiones diferentes de una misma realidad: la Astronomía que practicaba un pueblo protohistórico peninsular (que es en sí misma Astronomía) y la protohistoria de una ciencia en un lugar y en una época cuanto menos de orígenes oscuros, de trayectoria incierta y de conclusión rápida, pero que se puede rastrear hasta nuestros días en muchos aspectos de su cultura que muchos dan en denominar hispánica o ibérica.

Es difícil determinar el momento en que la Astronomía deja de ser un conjunto de conocimientos simplemente observables y observados y de carácter empírico para pasar a ser una ciencia de pleno derecho. Sin embargo, a los efectos de los planteamientos que se muestran aquí, es irrelevante, pues tanto la cultura protocelta como la celta (y por tanto vettóna) es de carácter oral y, aunque los conocimientos sobre cualquier aspecto de la vida o de la ciencia fueran significativos (cosa que no se pone en duda y baste como muestra el gran legado por ellos dejado), no pueden considerarse estructurados o, cuando menos, nos vemos incapaces de estructurarlos científicamente. Aun así, la premisa de la que se parte es que nuestro pueblo vettón debería poseer, cuanto menos, los conocimientos de sus ancestros de la Edad del Bronce y del Neolítico más cercano en el entorno en el que vivieron, esto es, la actual Europa.

Con este planteamiento, se hace necesario intentar determinar con alguna precisión las fronteras de los diferentes aspectos que la Astronomía tiene, definiendo en la medida de lo posible aquellos ámbitos científicos que aportan, generalmente de manera interdisciplinaria, información de interés tanto a la Astronomía como a la Prehistoria, Historia o Arqueología por mencionar algunas.

## 1.1. ASTRONOMÍA, ARQUEOASTRONOMÍA, ASTRONOMÍA MEGALÍTICA, ETNOASTRONOMÍA Y ASTRONOMÍA CULTURAL

Vamos a intentar aclarar, perfilar y, en cierto modo, definir aquellos términos que son utilizados en los diferentes usos y aplicaciones astronómicas y para diferentes momentos de la Antigüedad.

La **Astronomía** es la ciencia que estudia el movimiento de los astros, sus posiciones y su estructura física, además de su composición química (Martín Asín, 1982). Debe considerarse que comienza a estructurarse como ciencia a partir de los siglos VI-V a. C., momento en que, por una parte, la casta de sacerdotes caldeos establecen un cómputo preciso del tiempo en la época del rey Nabonasar y, por otra, aunque algo posterior, con los griegos, de la mano de Tales de Mileto, creador de la escuela jónica. Si así comienza a darse forma científica a la Astronomía, esta alcanzará un punto álgido en el siglo II a. C. con el quizá más grande astrónomo de todos los tiempos: Hiparco de

Nicea, descubridor del efecto de la precesión de los equinoccios. No es sin embargo hasta 1609, año en que se publica la obra *Astronomia nova* de Kepler, cuando puede hablarse ya sin reparos de una Astronomía totalmente científica. En esta obra se publican las dos primeras leyes del movimiento planetario: la ley de las Órbitas Elípticas y la de la Velocidad Areolar (la tercera ley que las completa se publica años más tarde en *Harmonices mundi*), que abrirán la puerta para que, unos años más tarde, Newton enuncie su ley de Gravitación Universal.

Sin embargo, el estudio de los conocimientos astronómicos y del uso que de ellos hacían los pueblos antiguos o prehistóricos (también los protohistóricos, es decir aquellos a caballo entre la Prehistoria y la Historia) ha de tener una consideración especial, pues a falta de documentación escrita o con esta muy incompleta, en el trabajo de averiguar estos conocimientos astronómicos y el uso que de ellos se hacía deben intervenir otras disciplinas científicas y humanísticas como la Historia y la Arqueología.

La Astronomía en los pueblos antiguos o prehistóricos ya despertó el interés de grandes científicos como Newton<sup>1</sup> o humanistas como Aubrey<sup>2</sup> y es puesto de manifiesto en las expediciones napoleónicas a Egipto<sup>3</sup>. En 1864, Charles Piazzi<sup>4</sup>, geodesa italiano, realiza también sus mediciones sobre las pirámides de Gizeh publicando sus resultados en *Our Inheritance in the Great Pyramid*. Sin embargo, y quizá porque Piazzi sólo hizo hincapié en las determinaciones geodésicas y proporciones matemáticas (fundamentalmente con el número  $\pi$ ) y no tanto en las astronómicas, además de que sólo realizó las mediciones sobre una de las pirámides, suele considerarse el momento en que se inicia formalmente la existencia de un nuevo campo interdisciplinar dedicado a la Astronomía en la Antigüedad con la publicación en 1894 de *The Dawn of astronomy: A study of temple worship and mythology of the ancient egyptians*, por parte del astrónomo inglés

1 De él comenta Charles Piazzi, al referirse a sus estudios de la pirámide de Keops, que utiliza la expresión de *codo egipcio* como *codo profano* en contra del *codo sagrado* utilizado por los judíos.

2 John Aubrey (1626-1697), escritor que estudió los monumentos megalíticos de Inglaterra, sugiere por primera vez que Stonehenge (literalmente la piedra del ahorcado) era un templo construido por los druidas celtas.

3 La expedición militar enviada por el Directorio a Egipto fue acompañada por otra expedición científica, dirigida por el matemático G. Monge y el químico C. L. Berthollet, y en la que participaban, bajo el nombre de Comisión de Ciencias y Artes, un gran número de científicos y artistas, entre los que destacamos la presencia de 4 astrónomos y 42 ingenieros de todo tipo.

4 Charles Piazzi (1819-1900), aunque nacido en Italia, se formó en Sudáfrica e Inglaterra, donde fue geodesa, astrónomo real para Escocia y profesor de Astronomía práctica en una universidad de Edimburgo. Después de muchos trabajos sobre Astronomía en lugares tan remotos (para la época) como las islas Canarias (Tenerife), Rusia (Observatorio de Pulkovo) o Sudáfrica, comienza a interesarse por todo lo relacionado con el antiguo Egipto, desplazándose a Gizeh para medir la geometría de la pirámide de Keops y su orientación, así como las dimensiones de sus más grandes pasadizos y cámaras interiores. Fue, hasta su jubilación, director del Observatorio Astronómico y miembro de las Academias de Ciencias de Munich y de Palermo y de las Reales Sociedades de Londres y de Edimburgo.

Lockyer<sup>5</sup>, en la que se proporciona un análisis de la relación existente entre las direcciones a las que están orientados multitud de templos egipcios y otras construcciones (fundamentalmente las pirámides) con determinadas estrellas y astros, y en la que también hace un análisis sobre los diferentes mitos de la creación y sobre el origen de la Astronomía en el Antiguo Egipto.

Estas publicaciones, a pesar de aportar ideas del todo originales y planteamientos y procedimientos válidos y por supuestos científicos, presentaron una serie de errores interpretativos que provocaron que fueran ignoradas por parte de algunos historiadores y egipatólogos e incluso ridiculizadas por parte de otros. A pesar de ello se entiende que son las que dan lugar al comienzo de una serie de trabajos interdisciplinarios que conforman una materia interdisciplinar que da en denominarse, en función de los diferentes autores, como *Arqueoastronomía*, *Arqueoastrología o Astroarqueología* (Iwaniszewki, 1994; Esteban, 2003) y que Krupp (2003) define como el «estudio interdisciplinario en el ámbito global de la Astronomía prehistórica, antigua y tradicional, en el marco de su contexto cultural».

A pesar de la originalidad con que se presentaron dichos trabajos, tuvo que pasar más de medio siglo para que un astrónomo, Gerald Stanley Hawkins<sup>6</sup>, junto con un aficionado a la Astronomía, Peter Newham<sup>7</sup>, revivieran la controversia ya planteada anteriormente sobre el mito del observatorio de Stonehenge, en el que pretendieron encontrar, además de ingentes alineamientos solares y lunares con significados diversos, otros que permitían predecir eclipses. También se criticó tanto la metodología como las ideas aportadas, pero actuó como ignición para el comienzo de otros trabajos quizás más sistemáticos que demostraron el valor que podían tener estos estudios astronómicos en yacimientos prehistóricos, fundamentalmente en las grandes construcciones megalíticas de las islas británicas y

5 Sir Norman Lockyer (1836-1920) fue director del Observatorio de Física Solar y profesor de Astrofísica en el Royal College of Science en Londres y uno de los pioneros en la espectroscopía solar y estelar, que le llevó a descubrir el helio. Fundó en 1866 la revista *Nature* de la que es editor hasta su muerte. Implementa el método espectroscópico (simultáneamente a Janssen, aunque independientemente a él) en 1868. En 1874 recibe la medalla Rumford, de la Royal Society del Reino Unido desde 1800 y que ha sido concedida a personajes tan ilustres como Hertz, Ángstrom, Pasteur o el mismo Janssen entre otros muchos, y de la que es su vicepresidente entre los años 1892 y 1893. Es a partir de 1890 cuando comienza a interesarse por la Astronomía en la Antigüedad lo que le lleva a Egipto y a la publicación de la obra mencionada, entre otras muchas.

6 Gerald Stanley Hawkins (1928-2003). Físico por la universidad de Nottingham y doctor en Radioastronomía por la universidad de Manchester, fue profesor de Astronomía y jefe de departamento en la universidad de Boston. A pesar de la gran cantidad de trabajos en los campos citados, es conocido fundamentalmente por las aportaciones en el campo de la Arqueoastronomía, en el que dedicó todos sus recursos al estudio de los alineamientos astronómicos de muchos lugares megalíticos incluido Stonehenge, del que publicó su más controvertida obra: *Stonehenge Decoded*.

7 La aportación en determinados campos de la ciencia por parte de aficionados es más común de lo que pueda parecer. Además de este caso en Arqueoastronomía, se puede citar el del aficionado a la Astronomía, G. Reber, que realizó el primer mapa radioastronómico de nuestra galaxia, años después que se ignorara el descubrimiento (casual) de emisión de ondas herzianas de fuera de nuestra galaxia por G. Jansky.

de la Bretaña francesa, momento en que comenzó a utilizarse el término de **Astronomía megalítica**. En este periodo se encajan los trabajos del ingeniero Thom<sup>8</sup>, que reunió información astronómica precisa de más de 300 lugares megalíticos en Inglaterra (destacando quizá las publicaciones *Megalithic sites in Britain*, 1967, y *Megalithic Lunar Observatories*, 1971) y que dieron lugar, junto con los de otros autores, a que MacKie formula en 1977 la tesis de la existencia de una casta de sacerdotes astrónomos que construyó los complejos megalíticos del oeste de Europa y manejo el saber científico en el Neolítico y en la Edad del Bronce. Sin embargo, y puesto que el trabajo se realizó sin tener en cuenta aspectos prehistóricos o arqueológicos, tampoco tuvieron la repercusión que quizá merecían.

Alternativamente a la zona megalítica por excelencia, Europa occidental, y para el estudio sobre todo en las zonas mayas y aztecas de Mesoamérica, se planteó el concepto de **Astronomía tropical** (Aveni, 1980 y 1981c, citado en Iwaniszewski, 1994) con el fin de remarcar las diferencias con la Astronomía megalítica en cuanto que el movimiento aparente de los astros sobre la esfera celeste es suficientemente diferente como para crear diferentes maneras de ver las cosas del cielo, esto es, diferentes cosmovisiones.

Complementariamente a las mediciones de alineaciones o direcciones astronómicas de interés o preferencia en las orientaciones fundamentalmente funerarias, en todo tipo de monumentos o construcciones se comienzan a incluir en los estudios arqueoastronómicos sobre la década de los 90 conceptos simbólicos, rituales o ceremoniales, aportados por los datos de aquellas sociedades que han tenido o incluso tienen todavía relación o contactos con la civilización occidental actual o reciente. Sirva de ejemplo cercano el de los habitantes aborígenes de las islas Canarias, encasillados en edades equivalentes al Neolítico europeo cuando los españoles invadieron el archipiélago, de los que, por tanto, existe documentación (más o menos rigurosa) de los colonizadores que permite obtener una información que de otra manera no habría llegado a nuestro poder. Todavía hoy puede seguirse la pista de otros pueblos donde, incluso existiendo en la actualidad y compartiendo parte de nuestra civilización, la conservación de su cultura permite rastrear precisamente en ella información sobre su organización social antigua, cosmovisión, ritos y religión, y por supuesto un largo etcétera; la lista sería muy extensa: herederos de los pueblos antiguos como los mayas, aztecas o incas a la llegada de los españoles al continente americano o los mencionados aborígenes de Canarias, o, todavía existiendo, indios navajos en EE. UU., aborígenes australianos, indios bororo en Brasil, etc. Es en este momento cuando se comienza a hablar de **Etnoastronomía** como el conjunto de conocimientos que, mediante técnicas etnográficas, permite extraer información sobre los conocimientos, usos y aplicaciones que estos pueblos tenían de la Astronomía.

8 Alexander Thom (1894-1985), nacido en Escocia, fue ingeniero y profesor de Ciencias de la Ingeniería en la universidad de Oxford, famoso por la creación de la teoría de la Yarda Megalítica. Se interesó fundamentalmente por los métodos utilizados por las gentes prehistóricas en la construcción de lugares y elementos megalíticos, especialmente círculos de piedras, en las islas británicas.

Nuevas revisiones de estos conceptos realizadas a partir de conferencias y reuniones internacionales llevadas a cabo fundamentalmente en Europa en la década de los noventa preparan el terreno para ampliar el contenido de lo tratado hasta entonces y darle un ámbito más global: el de la *Astronomía cultural*, que considera ya el conocimiento astronómico prehistórico o protohistórico no como si fuera científico sino en un contexto simbólico, relacionado con prácticas tanto calendáricas como rituales o ceremoniales (Iwaniszewki, 1994; Cerdeño, 2006), incluyendo la cosmovisión o visión estructurada del universo que cada cultura pudiera tener en un momento determinado (Broda, 1982, citado en Iwaniszewki, 1994).

Evidentemente, aceptando este último término como el más amplio y globalizador, los anteriores formarán por tanto subdisciplinas de él. Sin embargo, el proceso para llegar a plantear en los diferentes pueblos de la Antigüedad el modelo general del papel de los fenómenos celestes y astronómicos necesita del paso previo por otras fases de la Arqueoastronomía, como son la de la recopilación de la información astronómica (direcciones y alineaciones de monumentos o construcciones hacia determinados astros), religiosa (panteón de divinidades) y ritual (actos o conmemoraciones festivas o simplemente especiales).

## 1.2. ESTADO DE LA CUESTIÓN

De entre los trabajos realizados en esta disciplina en el conjunto europeo sobresalen aquellos realizados en la zona megalítica por excelencia: la zona atlántica. Destacan los trabajos planteados con el máximo rigor científico en las mediciones tanto aplicando procesos propios de la Ingeniería realizados en la década de los 50 por Alexander Thom y posteriormente en la década de los 80 junto a su hijo, Archiebald Thom, en los que deshaciéndose de todo supuesto previo, midió del orden de medio millar de yacimientos neolíticos y de la Edad de Bronce de las islas británicas. Aunque los resultados técnicos son indiscutibles en general, las conclusiones expuestas fueron realizadas sin tener en cuenta ningún aspecto histórico ni arqueológico, por lo que dichos resultados no fueron todo lo adecuados que hubieran podido ser.

Muchos de estos trabajos han sido retomados más modernamente por el profesor Clive Ruggles (universidad de Leicester) o Michel Hoskin (universidad de Cambridge) que bajo un nuevo punto de vista han podido explicar más convenientemente algunos de los trabajos de Thom, mientras que otros han sido eliminados de la lista de lugares astronómicos de la época neolítica o del Bronce al poner unos condicionantes sociales y culturales más rígidos. También Hoskin ha trabajado en lugares como Irlanda o las islas del Mediterráneo (Córcega, Cerdeña, Sicilia o Creta, además de las Baleares o Canarias) como se comenta a continuación.

En los últimos años, los estudios realizados en grandes yacimientos se acompañan de otras formas de adquisición y tratamiento de datos, combinando las

observaciones topográficas y astronómicas con métodos estadísticos y fuentes clásicas o mitología e incluso fuentes populares y tradicionales en aquellas culturas que, aún ancladas en edades pretéritas, viven o han vivido junto al hombre occidental de las edades moderna o contemporánea.

En España, los trabajos realizados en este campo son más tardíos. Podemos destacar los realizados por Michael Hoskin, en la segunda mitad de la década de los ochenta, en las islas Baleares sobre las orientaciones de taulas y navetas, o en tumbas del mediodía ibérico (Hoskin: en Belmonte et ál.ii, 2000). Ya en la década de los noventa, también son significativas las aportaciones realizadas sobre la astronomía aborigen en las islas Canarias (Aparicio, Belmonte y Esteban en: Belmonte et ál.ii, 2000), en los dólmenes extremeños de Valencia de Alcántara (Belmonte y Belmonte: en Belmonte et ál.ii, 2000) o en los tholoi de Los Millares (Almería) en el levante español (Belmonte, 2002). En estos trabajos, a partir de numerosos datos proporcionados por las mediciones realizadas sobre las diferentes construcciones megalíticas, se obtienen valores estadísticos de gran valor que permiten poner de manifiesto las preferencias de determinadas direcciones (generalmente ortos y ocaños solares) en las diferentes culturas estudiadas. En la zona ibérica pueden destacarse los trabajos en El Amarejo, en Albacete; La Serreta y La Alcudia, en Alicante; o en Yecla, Murcia (Esteban, 2003), por citar algunos.

Respecto a los trabajos realizados en zonas ocupadas por pueblos celtas en Europa son muy escasos por no decir nulos. Podemos destacar como muy significativo el realizado en la Borgoña francesa del estanque monumental de Bribacete (Almagro-Gorbea y Gran-Amerych, 1990) y el del centroeuropeo santuario de Libenice en Praga (siglo V a. C.), estudiado por los mismos autores. También son de reseñar las comprobadas alineaciones de postes, indicando los puntos cardinales, en santuarios belgas del norte de Francia, o las orientaciones a ortos y ocaños solares en los solsticios, de recintos dedicados a sacrificios y enterramientos en Libenice (Bohemia), del siglo III a. C.

Sin embargo, nuestras investigaciones nos permiten asegurar la ausencia de trabajos de esta índole en el noroeste peninsular, zona celta por excelencia. Esta afirmación se ve confirmada por Cerdeño et ál.ii (2006) en cuyo artículo, además de dar cuenta del estado de la Arqueoastronomía en España, se relatan los mismos cinco trabajos encontrados por el autor de esta tesis, y que, por razones de cercanía a ella, además, comentaremos a continuación por orden de publicación:

- *Orión en la Necrópolis de La Osera* (Baquedano y Escorza, 1998), asociada al castro vettón de *La Mesa de Miranda* (Chamartín de la Sierra, Ávila).

Los autores de este trabajo proponen una teoría de mucho interés para la temática de esta publicación. Las estelas asociadas a las distintas zonas de enterramientos de una de las necrópolis mejor conocidas de la Edad del Hierro peninsular, ya excavada en los años 30 por Cabré, podrían estar representando en tierra a una de las constelaciones más reconocibles a lo largo de la historia de las civilizaciones, la constelación

del cazador: Orión. Sin embargo, esta teoría está sustentada en dos suposiciones que, desgraciadamente, no se verifican por completo. En la actualidad existen en pie seis estelas (una de ellas rota), aunque en los cuadernos de excavación de Cabré se recoge la existencia de una séptima de la que se dan datos. El replanteo que Baquedano y Escorza realizan de ella no se ajusta a lo señalado por Cabré (como se demostrará al tratar este tema en el capítulo correspondiente) y la existencia de una octava estela, necesaria para completar el asterismo de la constelación de Orión, no está en absoluto demostrada. De hecho, en la posición que debería estar para que se verifique la teoría no existe ningún indicio que la hubiera habido. En el punto teórico de localización de la octava estela no hay ninguna zona de enterramientos asociada, y, además, la dirección que determina no es de ningún interés astronómico. También hay que indicar que, aunque los autores hablan de medida en campo de los ángulos que forman las direcciones determinadas por las estelas, estas han sido realizadas con teodolito y no hay referencia alguna a la determinación de la meridiana astronómica, achacando, además, las diferencias de los acimutes obtenidos con los verdaderos a un problema de horizonte local. No obstante estos problemas, y a pesar de que las observaciones y cálculos no han sido realizados con rigor topográfico y astronómico, algunas de las direcciones por ellos indicadas son bastante aproximadas a las reales, que hemos obtenido por los procedimientos que en su momento se justificarán. Además, con su publicación se abre la puerta para que se realicen más y mejores trabajos en esta temática para la zona celta peninsular.

- *Alineación astronómica en los Toros de Guisando (El Tiemblo, Ávila) (Belmonte y Hoskin, 2002)*

Los autores del trabajo comprueban la alineación de las que, sin duda, son las más famosas esculturas zoomorfas vettonas. La alineación astronómica se verifica, como es conocido por la gente del lugar desde tiempos inmemoriales, hacia la puesta de Sol en los equinoccios, evidentemente tanto de primavera como de otoño, no concluyendo en el trabajo efectuado por los autores cuál de ellos haya podido ser de mayor interés para el pueblo que los erigió.

- *Improbabilidad de que exista algún tipo de orientación o alineación astronómica en el castro vettón de Ulaca (Solosancho, Ávila) (Belmonte y Hoskin, 2002)*

Los mismos autores, y en la misma publicación, dan cuenta de la visita y medición en uno de los santuarios más espectaculares del territorio celta europeo: Ulaca, castro celta del Hierro pleno, con más de 80 hectáreas, y que posee un impresionante altar tallado en roca. Dichos autores afirman que fue medido de forma «preliminar sin encontrar pruebas evidentes de alineamientos astronómicos» (Belmonte y Hoskin, 2002, p. 107), afirmación que, como demostraremos, no se ajusta a los datos obtenidos en nuestro trabajo de campo.

- *Alineación astronómica en el santuario de A Ferradura en Orense (García y Santos, 2004)*

Sin ningún tipo de medida o procedimiento astronómico o topográfico, los autores dan cuenta de una alineación de interés astronómico que nos atreveríamos a encuadrar en el tipo de los marcadores rituales, esto es, aquellas alineaciones determinadas mediante elementos de origen natural (generalmente montañas o elevaciones que destacan sobre el horizonte) que permitirían el tratamiento conmemorativo de un momento del año de suma importancia para dichos pueblos: el solsticio de invierno.

- *Observaciones topoastronómicas en la zona arqueológica de El Ceremeño (Herrería, Guadalajara) (Rodríguez-Caderot et ál, 2006)*

Aunque con mediciones topográficas realizadas adecuadamente, estas no revelan en la zona habitable ningún tipo de orientación intencionada salvo quizá la determinada por la orografía del terreno, como por otra parte es de esperar. Además, se realizó un levantamiento de los enterramientos en la necrópolis, detectando una dirección preferente: la de la parada mayor invernal de la Luna. Sin embargo, a pesar de la pulcritud del tratamiento estadístico de los datos, la dispersión respecto de la recta de regresión ajustada es tal que, simplemente, la aparición de un nuevo enterramiento provocaría una variación en la dirección lo suficientemente importante como para que la teoría planteada no se verificase. Parece más razonable hablar de una preferencia en la elección de la dirección en la que se va ampliando la necrópolis.

Como exponemos en esta obra, la Astronomía practicada por los pueblos celtas es más completa y profunda que la hasta ahora estudiada y presentada en los anteriores trabajos. Trataremos de demostrar que para la provincia de Ávila, núcleo central del pueblo vettón, la existencia de determinados lugares situados en las zonas de interés religioso y social asociados a determinados castros celtas no es casual, y la componente astronómica de dichos lugares y determinadas direcciones en ellos dispuestas conforman una especie de lugar que permitiría realizar observaciones astronómicas con fines rituales y organización del tiempo como queda de manifiesto en el siguiente apartado.

### **1.3. OBJETIVOS PLANTEADOS**

El objetivo básico y fundamental de esta investigación consiste en averiguar la cantidad y calidad de los conocimientos astronómicos que poseían los pobladores de las tierras de la meseta norte que hoy ocupa la provincia de Ávila, y que, para la II Edad del Hierro, son conocidos como vettones.

Este objetivo básico, pero principal, debe hacerse realidad mediante la consecución de otros objetivos menores pero más concretos. En primer lugar, y como primer objetivo, se definirán los conocimientos de los distintos pueblos y culturas

que existieron en el entorno mediterráneo en la época en cuestión que ocupa la práctica totalidad del primer milenio antes de Cristo, en lo que se conoce de manera genérica para la península ibérica como el Bronce final, la I y II Edad del Hierro como edades prehistóricas y protohistóricas y la entrada de los pueblos peninsulares en la Historia con la romanización. Cubrir este objetivo nos debería permitir acercarnos a los posibles conocimientos astronómicos en los pueblos peninsulares, ya que, como está plenamente demostrado, la presencia y fundación de colonias fenicias en el sur peninsular se documenta desde, al menos, el siglo noveno a. C. Las relaciones tanto comerciales como culturales (amén de otras) con ellos y posteriormente con griegos, etruscos o púnicos, bien de manera directa, bien de manera indirecta, debieron ser una realidad casi cotidiana.

Un segundo objetivo, para los castros objeto de esta publicación, se centra en el estudio de los diferentes elementos que pudieran tener un interés astronómico o topográfico, bien por su disposición en torno a cada castro, bien por su significación respecto al horizonte circundante, bien por su situación en zonas consideradas de carácter religioso o ritual. Hay que tener en cuenta que en muchos casos es posible incluso desconocer el significado o uso de estos elementos para los cuales los estudios prehistóricos y arqueológicos no encuentran una respuesta satisfactoria. Sin embargo en otros es evidente y trivial su especial significación y uso, destacando entre todos el altar de sacrificios del castro de Ulaca.

El tercer objetivo consiste en poder explicar la situación o posición de estos elementos respecto de las trayectorias aparentes y sus intersecciones con el horizonte, del Sol o de la Luna, así como de otros astros, en la época de referencia. Pensando que dichos elementos o las alineaciones que puedan determinar entre ellos no son casuales, se pretende encontrar tanto una explicación como una aplicación astronómica, ceremonial o ritual a dichos elementos y alineaciones, pues, a fin de cuentas, en estas explicaciones y aplicaciones se encontrará parte del saber astronómico de la gente que habitó estas tierras.

Como cuarto objetivo, una vez delimitados los conocimientos astronómicos en cada castro, si los hubiere, y debido a que cada uno ellos fue ocupado en diferentes épocas del primer milenio antes de Cristo sin solución de continuidad en algún caso, intentaremos determinar una cronología para estos que debería servirnos para comprobar si en realidad el bagaje astronómico de los vettones, pobladores de estas tierras en la II Edad del Hierro y fundamentalmente asociados a pueblos celtas provenientes del centro de Europa que se fusionaron con los antiguos habitantes de la zona, supone la incorporación de conocimientos astronómicos de las gentes centroeuropeas o, por el contrario, se mantuvo la que ya existía desde los últimos momentos del Bronce y I Edad del Hierro y, por tanto, supuestamente heredada de las poblaciones más antiguas del Neolítico y de la Edad del Bronce peninsular. Este objetivo, en el caso de poder dar una solución con un alto grado de seguridad, debería contribuir sin duda alguna a aportar información sobre cómo se fusionaron los pueblos celtas y los habitantes locales.

## 1.4. ESTRUCTURA DE LA OBRA

De conformidad a los objetivos planteados para la obra que se presenta, se comienza con este capítulo de introducción, en el que se definen, además de los mencionados objetivos, los términos utilizados en estas materias que, por su carácter interdisciplinar, el primer problema planteado es el del vocabulario. También se da cuenta de la situación de la Arqueoastronomía tanto a nivel general como en España y en Ávila en particular. Al final de este mismo capítulo de introducción se habla de la instrumentación y metodologías empleadas en todo el proceso de elaboración de esta publicación, resultado de mi tesis.

En el siguiente capítulo se proporcionan los conocimientos básicos de la Astronomía de posición y la Cosmología necesarios para entender los movimientos y fenómenos celestes utilizados por las diferentes civilizaciones para crear sus cosmovisiones y también definir los calendarios que usaban para organizar toda suerte de labores agrícolas, ganaderas, sociales y religiosas.

Los capítulos 3 y 4 se dedican a exponer una breve síntesis sobre los pueblos antecesores, o con relación de cercanía, a los habitantes de las tierras abulenses durante el primer milenio antes de Cristo y a presentar los conocimientos astronómicos que tenían y utilizaban, fundamentalmente con motivos calendáricos y predictivos.

Ya en el capítulo siguiente, el quinto, se presenta la información arqueológica básica de los castros abulenses de la época, ordenándolos cronológicamente. De esta manera es posible tener una idea temporal y espacial de la ocupación de estas tierras, lo que nos permitirá ordenar a su vez sus conocimientos astronómicos y la evolución, si la hubiere, del calendario.

En el capítulo 6 se describen y estudian los elementos de estos castros o de sus necrópolis, o aquellos otros relacionados con ellos que tengan interés astronómico o topográfico, esto es, aquellos elementos en principio situados en zonas de uso religioso, funerario o social, y orientados en alguna dirección o direcciones astronómica, topográfica o geográfica de interés, o bien aquellos otros que tengan alguna relación o simbología astronómica.

Sobre estos elementos de interés, ya en el capítulo 7 se estudian y analizan los posibles alineamientos o marcadores astronómicos que permitan deducir intencionalidad a la hora de situar, construir u orientar los diferentes elementos artificiales localizados en los castros. Añadidos a estos se estudian y analizan otros alineamientos o marcadores que, no siendo artificiales, no pasaron desapercibidos para algunos de los habitantes de los castros y que, por tanto, pudieron tener algún significado astronómico o topográfico y consecuentemente ritual o conmemorativo. Tanto la cartografía realizada para los castros, como las medidas y observaciones hechas sobre estos elementos, se presentarán también en este capítulo. La precisión a obtener en las diferentes mediciones y observaciones se discute en el siguiente apartado y justificará tanto la instrumentación utilizada como la metodología usada.

El último capítulo se dedica a la presentación de los resultados obtenidos y, tras su análisis, las conclusiones que pueden aportarse en esta tesis como investigación original. Además, se incluirán unos comentarios sobre las posibles líneas de investigación que pueden abrirse y desarrollarse para complementar los resultados presentados, bien ampliando el ámbito geográfico o bien cuando aparezcan más datos arqueológicos sobre algunos de los castros o sus necrópolis sin excavar aún o incluso por descubrir.

Añadida a los capítulos se presenta, al final, una bibliografía tanto referenciada y/o utilizada a lo largo de todo el trabajo junto con los apéndices e índices necesarios para complementar los diferentes aspectos tratados en los anteriores capítulos.

## 1.5. INSTRUMENTACIÓN Y METODOLOGÍAS EMPLEADAS

A la hora de elegir la instrumentación que permitiera realizar las mediciones y observaciones necesarias para efectuar las orientaciones astronómicas se han tenido en cuenta los elementos objeto de las mediciones. Siempre se ha optado por obtener la máxima precisión racional en las medidas y observaciones, aunque la presentación de estas estará siempre acorde con la necesidad concreta del elemento levantado.

Con el fin de que los resultados obtenidos sean lo suficientemente precisos, los levantamientos de los diferentes elementos estudiados (horizontes, altar, muro, roca, estelas...) y la relación entre ellos se ha obtenido con una Estación Total Topcon GS212, de 10<sup>cc</sup> de apreciación, que permite obtener las coordenadas finales sobre un sistema de referencia local con una precisión mejor que 5 centímetros.

El encaje de los datos obtenidos en la cartografía generada por compilación a partir de la existente, que se comentará más adelante, ha sido realizada con la utilización de receptores GPS de dos frecuencias, lo que permite mantener la precisión obtenida en los levantamientos realizados por métodos clásicos. Concretamente se utilizaron los receptores Leica System 530 y Leica System 1200 y la Estación de Referencia Permanente GPS que la universidad de Salamanca tiene instalada en la Escuela Politécnica Superior de Ávila<sup>9</sup>.

Los primeros levantamientos expeditos para el estudio previo del trabajo se realizaron con receptores GPS de sólo código (Garmin eTrex Venture) y brújula de mano, lo que permitió la definición precisa de elementos a levantar ya con los métodos comentados anteriormente. La aplicación OziExplorer para Windows ha

<sup>9</sup> La estación EPSA de la universidad de Salamanca está situada en la terraza de la Escuela Politécnica Superior de Ávila y forma parte de la Red Geodésica Virtual de Castilla y León. El montaje y su puesta en funcionamiento, así como la determinación de coordenadas tanto en el sistema ETRS89 como en el sistema ED50 y cota ortométrica, fue determinada por el autor de esta obra durante el año 2006 como parte de los trabajos de investigación del programa de doctorado seguido (Pérez y Núñez, 2007).

servido para la gestión y comprobación de datos de campo obtenidos con la brújula y con GPS (Garmin eTrex Venture) sobre las ortofotografías, así como las determinaciones de la convergencia de meridianos de la proyección utilizada (UTM sobre ED50) y de la declinación magnética, también comprobada con la cartografía MTN25.

Las determinaciones de los acimutes astronómicos para orientar las diferentes vueltas de horizonte en cada castro también se realizaron con estación total, obteniendo una precisión en dicha determinación mejor que 10 segundos sexagesimales de arco. El método utilizado es el de la determinación de la meridiana por observaciones al Sol, que garantiza una precisión de 0,5 minutos de arco sexagesimal (Martín Asín, 1982), más que suficiente para este tipo de mediciones.

El volcado de todos los datos recogidos con la estación total se hizo sobre una hoja de cálculo Microsoft Excel, que fue posteriormente exportada a MicroStation PC, aplicación sobre la que se ha realizado toda la cartografía.

También se han ajustado sobre esta aplicación los horizontes levantados en cada lugar y se ha gestionado la cartografía digital del MTN25 del IGN, el 1:10.000 de la Junta de Castilla y León y las ortofotografías de la zona. Para las ortofotografías se ha utilizado también la aplicación MrSID GeoViewer.

Por otra parte, todas las imágenes y fotografías han sido realizadas con cámara digital Hewlett-Packard, y el tratamiento y gestión de las mismas se ha realizado con Adobe PhotoShop CS y Adobe ImageReady CS. Las imágenes panorámicas del horizonte se han montado con AutoStitch y Adobe PhotoShop CS, y ajustadas en MicroStation PC, lo que ha permitido obtener unos perfiles fotográficos precisos de los horizontes levantados.

La cartografía presentada está obtenida por compilación de la existente, a la que se ha añadido la información directamente levantada en campo. Se ha utilizado la información proporcionada en la antigua cartografía en papel del MTN50, el mapa digital MTN25 del IGN y el 1:10.000 de la Junta de Castilla y León. También se han utilizado las ortofotografías de la Junta de Castilla y León 1:5.000 y 1:10.000, así como las fotografías aéreas de los castros a escala 1:5.000 y los levantamientos realizados por la Diputación Provincial de Ávila en los mencionados castros a escala 1:1.000.

Por último, la simulación del movimiento de los astros sobre la esfera celeste y la determinación sobre el horizonte de los marcadores solares, lunares y estelares, y las películas de las trayectorias de los astros se han obtenido con el uso de las aplicaciones Starry Night Pro Plus y Stellarium (GNU), sobre las que se han montado las imágenes de los horizontes, a su vez encajadas en los perfiles obtenidos topográficamente y orientados astronómicamente. Esto ha permitido una simulación precisa de los movimientos de los astros para la época de referencia sobre el horizonte de cada lugar, pudiendo así efectuar las correcciones oportunas tanto de refracción como precisamente de altitud de horizonte.

## 2. LOS PRINCIPIOS DE LA ASTRONOMÍA DE POSICIÓN Y LA COSMOGRAFÍA

*La primera y más elevada de todas las esferas es la de las estrellas, la cual comprende todas las otras; está inmóvil y a ella se refieren las posiciones y todos los movimientos de los planetas. Los astrónomos le atribuyen un movimiento, pero es una ilusión producida por el movimiento de rotación de la Tierra. Debajo de esta esfera está el orbe de Saturno, cuya revolución dura 30 años. Después vienen las órbitas de Júpiter, de 12 años de duración; la de Marte, que en dos años da la vuelta al Cielo; la de la Tierra con la Luna, un año; de Venus, nueve meses; de Mercurio, 88 días. En el centro de estos orbes reside el Sol; ¿qué más adecuado sitio podía asignarse al astro luminoso para iluminar ese templo magnífico?*

*De Revolutionibus Orbium Cælestium.*  
Nicolás Copérnico, 1548

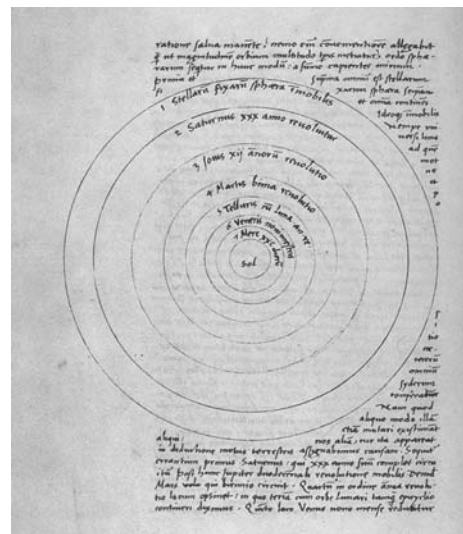


Figura 2.1. Fragmento de *De Revolutionibus Orbium Cælestium* en el que se describe el sistema heliocéntrico de Copérnico.

Este capítulo se escribe con el objetivo de plantear las bases astronómicas que rigen el movimiento aparente de los astros. Es este movimiento el conocido y utilizado desde la más remota antigüedad, y no, como es evidente, el movimiento real. También es este movimiento el que soporta, incluso en la actualidad, gran parte de la ciencia astronómica, en concreto, la Astronomía de posición y la

Cosmografía. Siguiendo a Martín Asín, la primera, la Astronomía geodésica o de posición, es la parte de la Astronomía que tiene como «fin la resolución de problemas relacionados con la determinación de las coordenadas geográficas de un lugar y el acimut de una dirección», mientras que la segunda, la Astronomía de observación o Cosmografía, se dedica a «explicar todo cuanto constituye el espectáculo que ofrece el cielo en la observación inmediata, describiendo las constelaciones, el movimiento del Sol en su órbita aparente, la inclinación de la eclíptica con relación al ecuador celeste, etc.» (Martín Asín, 1982, p. 16).

A la descripción de la esfera celeste, de los diferentes elementos que en ella existen o se definen y a su movimiento aparente, con las oportunas correcciones que desvirtúan las observaciones en ella realizadas, se añadirá otro problema planteado desde tiempos remotos: la medida del tiempo. La Astronomía geodésica tratará también de la definición de los calendarios, entendidos como la manera de organizar largos períodos de tiempo con propósitos civiles o religiosos, problema de gran trascendencia en todas las sociedades históricas.

A fin de cuentas, es este espectáculo el que cualquier ser humano que levanta la vista al cielo se encuentra noche tras noche, día tras día; pero si hay algo que llama poderosamente la atención de un observador de la bóveda celeste no es tanto ese espectáculo visto de forma puntual, sino la repetición sistemática, cada día, cada mes, cada año, de todos y cada uno de los fenómenos que en ella se observan<sup>10</sup>.

## 2.1. LA ESFERA CELESTE

Tintín: *Usted ha calculado los grados de longitud según el meridiano de Greenwich, ¿verdad?*

Capitán Haddock: *Claro que sí.*

Tintín: *iEspere! El caballero de Hadoque habrá calculado seguramente según el meridiano de París, el cual se encuentra a más de dos grados al este del meridiano de Greenwich.*

Capitán Haddock: *iCaramba! ¡Tiene razón! ¿Cómo no hemos pensado en ello? Hemos ido demasiado lejos al Oeste. Tenemos que volver.*

Las aventuras de Tintín y Milú: *El tesoro de Rackcam el Rojo.* Hergé

*El meridiano que ustedes buscan corresponde a los actuales 5° 40' oeste de Greenwich. Y pasa exactamente por la escuela de cosmografía, geografía y navegación, y el observatorio astronómico que, hasta su expulsión en 1767, los jesuitas tuvieron en la que hoy es Universidad Pontificia, antiguo Colegio Real de la Compañía de Jesús...*

*La carta esférica.* Arturo Pérez-Reverte

10 Por esta razón, aquellos fenómenos no esperados, como los eclipses o la aparición de cometas, por no ser habituales, causaban en la Antigüedad grandes temores, siendo por lo general utilizados para predecir catástrofes.

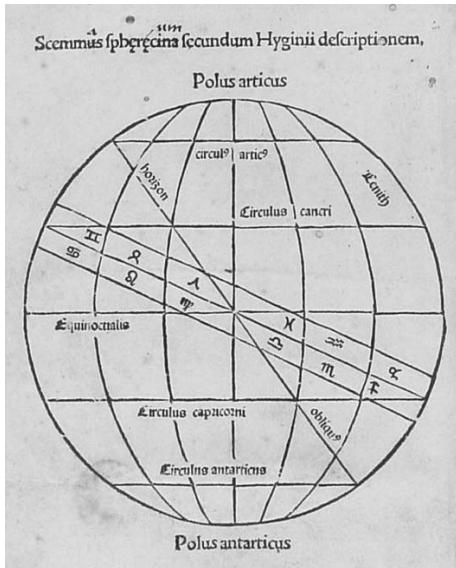


Figura 2.2. La esfera celeste en el *Poeticum Astronomicum*, con el título de página: *Scemmi sphericis in secundum Hyginii descriptionem.*

De todos es conocida la antigua teoría de que la Tierra es el centro del universo, y que todos los astros están fijos en una bóveda o esfera imaginaria, concéntrica con la Tierra, que gira alrededor de ella; también es evidente que dicha teoría es falsa. Pues bien, en Astronomía geodésica o de posición consideramos que esto es cierto. En efecto, la observación del cielo nos muestra el espectáculo anteriormente descrito, y puesto que el movimiento propio de las estrellas<sup>11</sup> no tiene prácticamente apreciación visual<sup>12</sup>, el modelo de movimiento así definido es perfecto para nuestros fines.

En efecto, consideremos una esfera de radio arbitrario y al observador situado en su centro (que es donde estaría la Tierra y de la cual consideramos despreciables sus dimensiones). Esta esfera gira alrededor de la Tierra en sentido retrógrado<sup>13</sup>, con un periodo de un día. Los astros quedan determinados sobre la esfera celeste por medio de unas coordenadas astronómicas. Los sistemas de referencia astronómicos más utilizados son el sistema de coordenadas horizontales (acimut y altura sobre el horizonte) y el sistema de coordenadas ecuatoriales absolutas (ascensión recta y declinación).

11 En el caso de los planetas y otros astros del sistema solar, como puedan ser los cometas, no tiene validez.

12 Excepto el giro alrededor del eje del mundo, producido por el giro diario de la Tierra alrededor de este eje, y que dará lugar al denominado movimiento diurno.

13 Sentido retrogrado: contrario al de giro real de la Tierra sobre su eje. Sentido directo: igual al de giro real de la Tierra alrededor de su eje.

Previa a la definición de estas coordenadas vamos aclarar una serie de términos astronómicos:

Se denominan **POLOS** de un círculo máximo a los puntos de la esfera celeste en que la perpendicular al plano que contiene a dicho círculo, y que pasa por el centro de la Tierra, la intersecta. Los polos del ecuador son los polos norte y sur celeste.

El **EJE DEL MUNDO** es la recta sobre la que gira la Tierra en su movimiento diurno, y, por lo tanto, es el eje de giro aparente de la esfera celeste. Es en esta recta donde están situados tanto los polos norte y sur terrestres, como los polos celestes; los primeros situados sobre la Tierra, los segundos sobre la esfera celeste.

Se llama **MERIDIANO CELESTE** a la intersección de cualquier plano que contenga al eje del mundo con la esfera celeste. Se denomina **ECUADOR CELESTE** a la intersección del plano normal al eje del mundo, que pasa por el centro de la Tierra, con la esfera celeste. Este plano determina dos hemisferios, el que contiene al polo norte, o Boreal, y el que contiene al polo sur, o Austral.

Los planos paralelos al ecuador determinan en su intersección con la esfera celeste unos círculos menores que se llaman **PARALELOS CELESTES**.

Se da el nombre de **VERTICAL** de un lugar a la dirección de la gravedad en dicho lugar, y corta a la esfera celeste en dos puntos, uno en el hemisferio superior o visible, que se llama **CENIT**, y otro en el hemisferio inferior o no visible, que se llama **NADIR**.

El **HORIZONTE** de un lugar es el círculo máximo de la esfera celeste, perpendicular a la vertical de ese lugar, y divide a la esfera celeste en dos hemisferios: el visible o superior, y el no visible o inferior.

Para identificar cada punto de la superficie terrestre utilizaremos las denominadas **COORDENADAS GEOGRÁFICAS**, **LATITUD  $\phi$**  Y **LONGITUD  $\lambda$** . Definimos este sistema de coordenadas (esféricas) mediante el plano del ecuador, y como recta de origen la proyección del radio vector que une el centro de la Tierra (que es el origen de coordenadas) con el Observatorio de Greenwich (Reino Unido) por acuerdo internacional. La longitud (diferencia de longitudes) se mide entre  $0^\circ$  y  $180^\circ$  al Este (positiva) o al Oeste (negativa), mientras que la latitud varía entre  $0^\circ$  y  $90^\circ$  Norte (positiva) o Sur (negativa), siendo el origen el plano del ecuador. Entonces, cualquier punto en el ecuador tendrá latitud  $0^\circ$ , y en los polos tendrán  $90^\circ$  N (polo norte) y  $90^\circ$  S (o  $-90^\circ$ , polo sur), mientras que la longitud queda indeterminada en estos últimos casos.

Con estos conceptos podemos definir ya el sistema de **COORDENADAS HORIZONTALES** a partir de un plano fundamental, el horizonte, un punto de origen en la medida de los ángulos, el punto sur, y un sentido de crecimiento de estos, el retrógrado (avance de las agujas del reloj). Así, una estrella tendrá en este sistema de coordenadas un **ACIMUT  $A$**  (arco de horizonte desde el punto sur hasta el **VERTICAL** de la estrella, con valores entre  $0^\circ < A < 360^\circ$ ), y una **ALTURA  $h$**  (arco de **VERTICAL** desde el horizonte hasta el astro, positiva en el hemisferio superior y negativa en el hemisferio inferior). A veces se habla de la **DISTANCIA CENITAL** que es el complementario a  $90^\circ$  de la altura, es decir,  $z = 90^\circ - h$ , que siempre es positiva, y toma valores entre

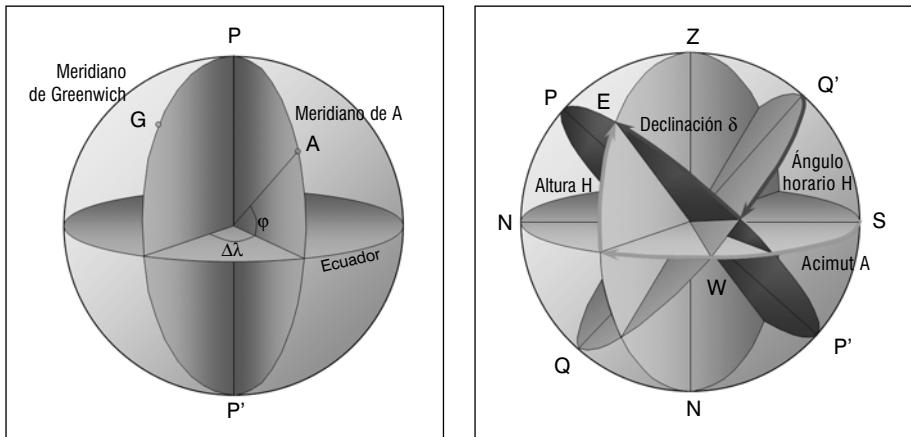
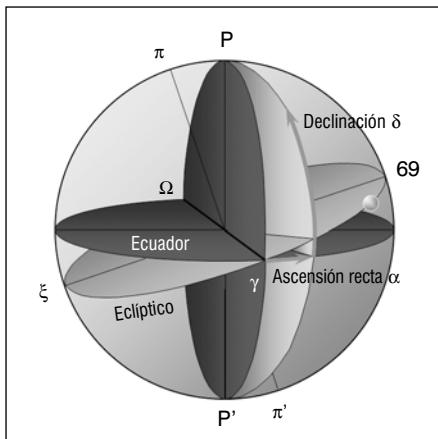


Figura 2.3. Coordenadas geográficas de un lugar A.

Figura 2.4. Coordenadas horizontales.

Figura 2.5. Coordenadas ecuatoriales absolutas y posición del Sol sobre la eclíptica.



$0^\circ$  y  $180^\circ$ . Llamamos ALMICANTARAT a todo círculo menor paralelo al plano del horizonte, y puede situarse por su altura o distancia cenital.

Se define la CULMINACIÓN de un astro al paso del mismo por el meridiano del lugar. De las dos culminaciones posibles, se llamará culminación superior a aquella que se produzca más cerca del cenit, siendo la inferior la más alejada del mismo.

Se denominan posiciones de ORTO y OCASO a la intersección de la trayectoria aparente del astro con el plano del horizonte del lugar, la primera cuando el astro se está elevando y sale al hemisferio visible y la segunda cuando está descendiendo, esto es, cuando se oculta en el hemisferio no visible.

Los acimutes astronómicos (como también los geodésicos) se miden siempre desde el Sur, mientras que los acimutes topográficos y cartográficos se miden desde el Norte. Sin embargo, a fin de no ofrecer confusión, siempre que se hable de acimutes en este trabajo, se medirán respecto del Norte. Por tanto,

la diferencia que existe entre un acimut astronómico y uno cartográfico será siempre el valor de la convergencia de meridianos correspondiente a la proyección utilizada<sup>14</sup>. Cuando hablamos de acimutes magnéticos nos estamos refiriendo en realidad al RUMBO MAGNÉTICO, cuya diferencia con los acimutes astronómicos es la declinación magnética, de valor local, y variable respecto del tiempo. Las coordenadas horizontales pueden medirse directamente en campo con el teodolito, pero tienen el inconveniente de que varían con el tiempo, debido al giro de la Tierra alrededor de su eje. Este inconveniente se salva con los anteojos de montura ecuatorial, pero sólo sirven para telescopios, y sus medidas no son precisas, salvo en observatorios.

En el sistema de COORDENADAS ECUATORIALES ABSOLUTAS, el plano fundamental es el ecuador, el punto fundamental es el punto Aries, y el sentido de medida de los ángulos el directo. El PUNTO ARIES (equinoccio de primavera, o punto vernal) «es la posición que ocupa el centro del Sol cuando, atravesando el ecuador, su declinación es  $0^{\circ}$  ( $\delta = 0^{\circ}$ ) pasando de negativa a positiva». Pasa de positiva a negativa al atravesar el PUNTO LIBRA.

La recta definida por los puntos Aries y Libra (llamada LÍNEA DE LOS EQUINOCIOS:  $\gamma\Omega$ ) es precisamente la intersección del plano del ecuador con el plano de la eclíptica, que se define como el plano que contiene la órbita de la Tierra alrededor del Sol en su movimiento anual. Por tanto, una estrella tendrá por coordenadas en este sistema una ascensión recta  $\alpha$  (arco de ecuador desde  $\gamma$  hasta el meridiano que contiene a la estrella, medido en sentido directo), que toma valores entre  $0^{\circ} < \alpha < 360^{\circ}$  o  $0^h < \alpha < 24^h$ , y una declinación  $\delta$  (arco de meridiano celeste desde el ecuador hasta el astro), que toma valores entre  $-90^{\circ} < \delta < 90^{\circ}$ .

Tanto  $\alpha$  como  $\delta$  son constantes para cada estrella, y no varían ni con el tiempo ni con el lugar de observación<sup>15</sup>. De esto se deduce que, en principio, el punto Aries es fijo en la esfera celeste, por lo que se mueve, debido a la rotación terrestre, alrededor del eje del mundo. En realidad, el punto Aries, extremo de la línea de los equinoccios, se denomina así por encontrarse en la antigüedad (hace unos 2.000 años), proyectado sobre la constelación de Aries<sup>16</sup>. Debido al fenómeno de la precesión, este punto no es en rigor fijo, sino que tiene un movimiento «propio» sobre el ecuador de unos  $50''$  al año, valor que multiplicado por los

14 Esta es una de las razones por la que nunca deben medirse directamente acimutes sobre la cartografía, y considerarlos directamente astronómicos.

15 Existen otros fenómenos astronómicos que hacen variar las coordenadas definidas, como son la aberración, paralaje, precesión y nutación. Aunque tienen una gran importancia en la determinación de coordenadas y en la definición de la hora, y de determinados sistemas de referencia astronómicos, dichos fenómenos no afectan en ningún caso a las observaciones astronómicas o arqueoastronómicas tratadas en este trabajo. Sin embargo, cuando los cálculos que se realicen se refieran a tiempos pasados será necesario efectuar las correcciones oportunas.

16 El Zodiaco como región del cielo que atraviesa el Sol en su movimiento anual es reconocida y utilizada como tal desde la época de la antigua Mesopotamia, pasando al pueblo griego, vía Egipto, que la redefinió introduciendo nombres y constelaciones propias de la cultura griega. Es en las cercanías del cambio de era cuando, a través de los romanos, pasa a formar parte de la cultura grecolatina que se impuso en toda la Europa mediterránea, hace algo más de 2.000 años.

aproximadamente 2.000 años que hace que se fijaron los signos del Zodiaco, nos da un valor del orden de los  $30^{\circ}$  de arco, por lo que actualmente el punto Aries está proyectado sobre la constelación de Piscis, aunque se sigue denominando Aries o punto vernal o equinoccio de primavera.

El ángulo que forman los planos del ecuador y de la eclíptica (plano determinado por la órbita de la Tierra alrededor del Sol, o aparentemente, el plano de la órbita solar sobre la esfera celeste) se llama OBLICUIDAD DE LA ECLÍPTICA, y tiene un valor aproximado de  $e = 23,5^{\circ}$ . Los puntos de máxima y mínima declinación del Sol son el TRÓPICO DE CÁNCER (69), sobre el 21 de junio,  $\delta = \varepsilon$  y el TRÓPICO DE CAPRICORNIO ( $\xi$ ), sobre el 21 de diciembre,  $\delta = -\varepsilon$ . Son estos dos puntos, junto con los de Aries y Libra (aproximadamente 21 de marzo y 21 de septiembre respectivamente<sup>17</sup>), los que determinan el comienzo de las estaciones del año. Así pues, la declinación del Sol, a lo largo del año, toma valores entre  $-\varepsilon < \delta < 0 < \delta < \varepsilon$ .

## 2.2. LOS ASTROS. PLANETAS. ESTRELLAS Y CONSTELACIONES

*Al ver tu cielo, hechura de tus dedos,  
la Luna y las estrellas que creaste Tú.*

Salmos, 8,4



Figura 2.6. Fragmento del Cielo de Salamanca. Pintura de Fernando Gallego sobre el techo de la biblioteca de la universidad de Salamanca. 1484-90. Incorpora una inscripción latina del Libro de los Salmos 8, 4.

Lo primero que comprueba un observador de la bóveda celeste es que hay dos astros que destacan sobre los demás por su brillo, su tamaño aparente y su trayectoria en la bóveda celeste: el Sol y la Luna. Es evidente que el tratamiento

17 Evidentemente, las fechas indicadas son aproximadas y referidas al calendario gregoriano utilizado actual. En rigor, estos días son precisamente los de cambio de estación astronómica.

astronómico que se les debe dar es totalmente diferente que al resto<sup>18</sup>. Para este resto, no hay diferencia de tamaño aparente en ningún momento, y, en principio, sólo hay tres características que permiten diferenciarlos: el brillo (técnicamente, la magnitud aparente), los diferentes grupos que forman entre ellos, las constelaciones<sup>19</sup>, y el movimiento propio muy acusado de algunos, los astros errantes<sup>20</sup>, es decir, los planetas.

### 2.2.1. Las magnitudes aparentes de los astros

En una primera clasificación de los astros visibles a simple vista, el brillo o magnitud aparente es una variable que permite comparar a estos astros por la luminosidad que el observador recibe de cada uno. Hiparco ya estableció este procedimiento en su catálogo de estrellas, asignando a las 15 más brillantes del cielo la primera magnitud y a las últimas visibles a simple vista la sexta magnitud. En la actualidad, estableciendo un tipo de primera magnitud, por ejemplo la estrella Vega ( $\alpha$ -Lyr), y aumentando a partir de él los valores a medida que disminuye el brillo de la estrella, puede fijarse la 6.<sup>a</sup> magnitud como límite de las que son visibles a simple vista<sup>21</sup>. Es posible, por procedimientos fotométricos (Comas Solá 1960), deducir la relación de intensidad luminosa entre dos magnitudes consecutivas. De esta manera, una estrella de 1.<sup>a</sup> magnitud es 2,5 veces<sup>22</sup> más brillante que una de 2.<sup>a</sup> magnitud, 6,3 más que una de 3.<sup>a</sup>, y 100 veces más que una de 6.<sup>a</sup> magnitud. Hay millones de estrellas de magnitudes superiores a la 6<sup>a</sup>, observables con telescopios, pero sólo unas pocas más brillantes que las de 1<sup>a</sup> magnitud, a las que se asigna el valor 0, y a las que seguirán el -1, -2, etc. La siguiente tabla recoge las veinte estrellas más brillantes del cielo, tanto del hemisferio boreal como del austral.

18 De hecho, se estudiarán independientemente en los siguientes apartados.

19 Una constelación no es una característica física pues la formación de estas es una manera que tiene el ser humano de clasificar y estructurar aquello que siempre le ha parecido incommensurable.

20 Los griegos se referían a los astros con movimiento propio acusado con la palabra  $\pi\lambda\alpha\nu\eta\tau\eta\zeta$ , literalmente astro errante, y de la que proviene nuestro término planeta.

21 Para una vista normal, este límite hace que sólo sean visibles, en la esfera celeste, sin emplear medios artificiales, algo más de cinco mil estrellas. En cualquier lugar, puesto que el horizonte divide en dos partes iguales a la bóveda celeste, el número de estrellas visible oscila entre las 2.000 y 2.500.

22 En rigor, la clasificación actual de magnitudes, debidas a Pogson, dice que «la relación entre las intensidades luminosas de dos magnitudes consecutivas debe permanecer constante». En consecuencia, la relación entre dichas intensidades, para que dos estrellas difieran en una magnitud, ha de ser de 2,512.

Nombre	Id. Bayer	Constelación	Mag. -	Nombre	Id. Bayer	Constelación	Mag.
Sirio	$\alpha$ -CMa	Canis Major	1,46	Hadar	$\beta$ -Cen	Centaurus	0,61
Canopo	$\alpha$ -Car	Carinae	-0,72	Altair	$\alpha$ -Aql	Aquilae	0,77
Arturo	$\alpha$ -Boo	Bootes	-0,04	Aldebarán	$\alpha$ -Tau	Taurus	0,85
Rigel Kentaur	$\alpha$ -Cen	Centaurus	-0,00	Antares	$\alpha$ -Sco	Scorpius	0,96
Vega	$\alpha$ -Lyr	Lyrae	0,03	Espiga	$\alpha$ -Vir	Virginis	0,98
Capella	$\alpha$ -Aur	Aurigae	0,08	Pólux	$\beta$ -Gem	Geminorun	1,14
Rigel	$\beta$ -Ori	Orión	0,12	Fomalhaut	$\alpha$ -PsA	Piscis Austrini	1,16
Proción	$\alpha$ -Cmi	Canis Minor	0,38	Deneb	$\alpha$ -Cyg	Cignus	1,25
Achernar	$\alpha$ -Eri	Eridanus	0,46	Mimosa	$\beta$ -Cru	Crux	1,25
Betelgeuse	$\alpha$ -Ori	Orión	0,50	Régulo	$\alpha$ -Leo	Leo	1,35

Tabla 2.1. Las veinte estrellas más brillantes del cielo. Fuente: Anuario del Observatorio Astronómico de Madrid para 2007.

### 2.2.2. Las Constelaciones. Asterismos. Cúmulos de estrellas

El hombre, desde tiempos prehistóricos, ha agrupado las estrellas más brillantes del firmamento. Ciertos grupos, o patrones celestes, se repiten sistemáticamente en todos los pueblos y culturas (Fabian, 2001), lo que permite a lo largo de la historia que podamos identificar estas, aun con nombres y leyendas asociadas diferentes. En la actualidad, la bóveda celeste está formalmente dividida en 88 constelaciones diferentes<sup>23</sup>: cada una de las estrellas se identifica mediante una letra griega<sup>24</sup> seguida por el genitivo del nombre latino de la constelación<sup>25</sup>. Tan sólo algunas de las estrellas, las más brillantes, tienen nombre propio, que habitualmente, es de origen árabe<sup>26</sup>.

23 La UAI en el Congreso Mundial de Astronomía, celebrado en Roma en 1922, acordó dividir la esfera celeste en 88 regiones perfectamente definidas por los correspondientes meridianos y paralelos celestes. A cada una de las regiones les asignó una constelación a la que proporcionó el correspondiente nombre latino, su genitivo y la abreviatura oficial para cada una de ellas.

24 Sin embargo, el orden del alfabeto no indica necesariamente un orden en la brillantez de las estrellas, pues en la primera clasificación que se realizó se cometieron algunos errores, que se siguen conservando.

25 En caso de acabar el alfabeto griego se comienza a utilizar el alfabeto latino, conforme a las especificaciones que el abogado alemán Johannes Bayer publicó en su atlas celeste en 1603, llamado *Uranometria*.

26 Evidentemente, tiene mucho que ver el hecho de que la información de las estrellas, catalogada por el antiguo mundo griego, nos llegara a través de la traducción árabe del *Almagesto* de Ptolomeo.

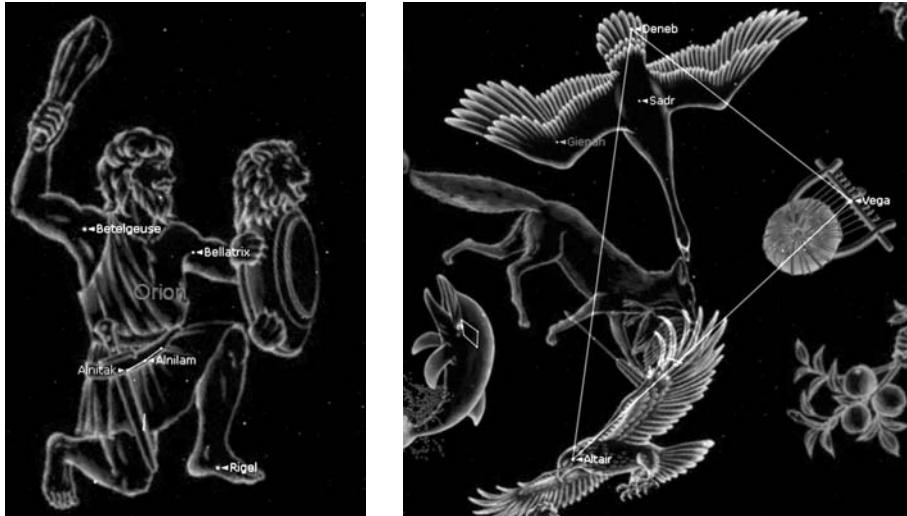


Figura 2.7. Asterismos de Orión y del Triángulo de Verano. Imágenes tomadas de la aplicación Starry Night.

De estas 88 constelaciones, cuarenta y ocho, conocidas desde la más remota antigüedad, fueron ya recopiladas en el *Almagesto* de Ptolomeo, generalmente con nombre, origen y leyenda asociada al mundo clásico, aunque muchas de ellas fueron heredadas de los pueblos mesopotámico y egipcio. Podemos destacar entre ellas las constelaciones de Perseo y Andrómeda, la del cazador Orión con sus perros, el Can Mayor y el Can Menor, o el Navío de Argos, que fue dividida en el siglo XVIII por su gran tamaño. A estas constelaciones se añadieron, a partir del siglo XVII, todas las demás del hemisferio sur, descubiertas por los marinos que surcaron los mares en la época de los descubrimientos y, por tanto, no conocidas por los pueblos mediterráneos antiguos.

La agrupación de estrellas, no oficial, que vista desde la Tierra parece formar una determinada figura, recibe el nombre de asterismo. A veces, el asterismo coincide con una constelación<sup>27</sup>, y la gran mayoría de estas tiene asociado un asterismo<sup>28</sup>, aunque hay casos en los que el asterismo está formado por estrellas de diferentes constelaciones<sup>29</sup>.

27 Por ejemplo, Coma Berenice (la Cabellera de Berenice), antiguo asterismo al que Tycho Brahe catalogó como una constelación.

28 Por ejemplo, el asterismo del Carro, asociado a la constelación de la Osa Mayor.

29 Por ejemplo, el Cuadrado de Pegaso, oscura región del cielo limitada por las estrellas  $\alpha$  de Andrómeda,  $\gamma$ ,  $\beta$  y  $\lambda$  de Pegaso, o el triángulo de verano, formado por las estrellas Deneb ( $\alpha$  del Cisne), Vega ( $\alpha$  de la Lira) y Altair ( $\alpha$  del Águila).

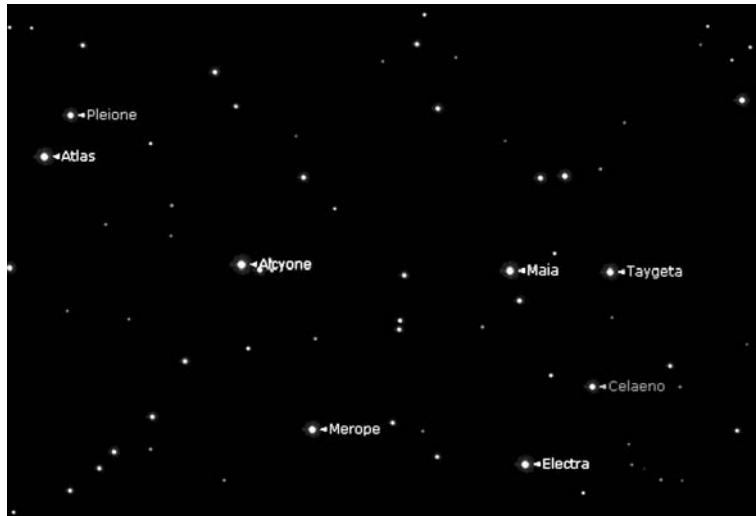


Figura 2.8. Cúmulo abierto de las Pléyades en Taurus. Imagen tomada de la aplicación Starry Night.

Los cúmulos de estrellas son grupos numerosos de estrellas que pueden contener desde unos pocos hasta varios miles de objetos, ligados gravitacionalmente y formados simultáneamente a partir de una misma nube molecular. Existen varios de ellos conocidos desde la Antigüedad entre los que destacamos el Cúmulo de Ptolomeo<sup>30</sup>, el Pesebre<sup>31</sup>, o las Pléyades<sup>32</sup>, cuyo ciclo ya fue utilizado por los mayas para la construcción de su calendario sagrado.

### 2.3. EL MOVIMIENTO DIURNO

*Quod ... omittatur Decretum quo prohibentur ibi omnes docentes inmobilitatem solis et mobilitatem terrae.*

Derogación de la prohibición de que los libros tratasen sobre el movimiento terrestre. Sagrada Congregación de la Romana y Universal Inquisición, 1757

30 Objeto Messier 7, también conocido por el Cúmulo de Ptolomeo por ser el primero que lo describió como una nebulosa en 130 a. C. Es un cúmulo abierto de la constelación del Escorpión.

31 Objeto Messier 44, también conocido por el Pesebre, situado en la constelación de Cáncer, y conocido desde el 260 a. C.

32 Objeto Messier 45, también conocidas desde la más remota antigüedad como Las Siete Hermanas o Cabrillas. Es un cúmulo de unas 500 estrellas, en que destacan nueve de ellas, cuyas magnitudes oscilan entre 2,87 (Alcione) y 5,76 (Estérope), ya en el límite de percepción a ojo desnudo. El cúmulo es un objeto visible a simple vista en el cielo nocturno, y perteneciente a varias mitologías antiguas, situado sobre la constelación Tauro.

Como consecuencia del giro de la Tierra alrededor del eje del mundo, en sentido directo, un observador situado sobre ella comprobará que los diferentes astros, fijos sobre la esfera celeste<sup>33</sup>, «van apareciendo» por el horizonte oriental, alcanzan una altura máxima, y comienzan a descender para «desaparecer» por el horizonte occidental. De manera precisa, los astros tienen un orto –momento en que su altura pasa de negativa a positiva–, una culminación –momento en que alcanzan su altura máxima– y un ocaso –momento en que su altura pasa de positiva a negativa–. La observación repetida de este movimiento permite deducir que todos los astros, salvo aquellos que tienen movimiento propio<sup>34</sup>, se mueven en trayectorias paralelas al plano del ecuador celeste, en sentido retrógrado, y a la misma velocidad angular, esto es, tardan lo mismo en dar una vuelta completa sobre la esfera celeste. Precisamente, a este periodo de tiempo se le denomina día sidéreo.

Si no existiesen los fenómenos de precesión de los equinoccios y nutación, que estudiaremos al final de este capítulo, cada uno de los astros verificaría su orto y ocaso, siempre y para cada lugar, en los mismos puntos del horizonte, y su culminación se produciría siempre a la misma altura sobre el mismo, año tras año, siglo tras siglo. Sin embargo, estos fenómenos mencionados, junto con el movimiento propio muy acusado de algunas estrellas, hacen que las coordenadas ecuatoriales absolutas, ascensión recta y declinación, varíen a lo largo de los años, pero muy lentamente. De hecho, el movimiento propio de cada estrella, hace que la posición

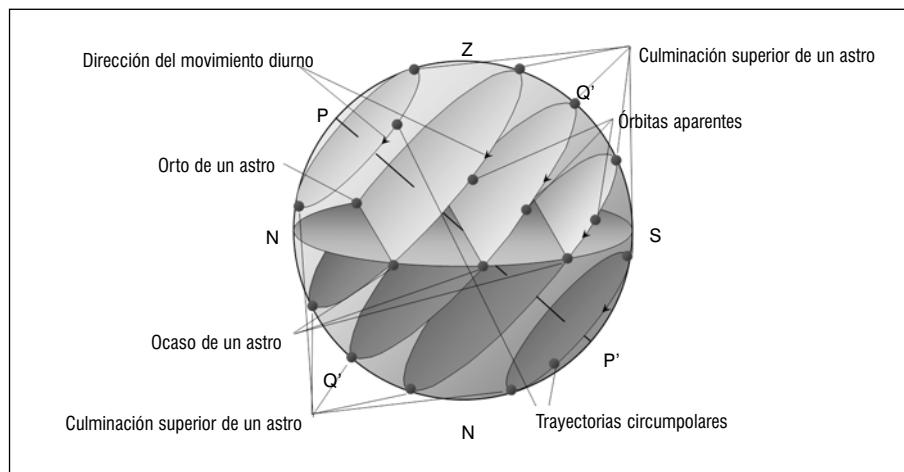


Figura 2.9. Movimiento aparente de los astros fijos en la esfera celeste.

33 Salvo los planetas y el Sol y la Luna, cuyo movimiento se tratará más adelante.

34 En rigor, todos los astros tienen movimiento propio, siempre regido por las leyes de la Mecánica. Evidentemente, nos referimos al movimiento que puede ser detectado por un observador de la esfera celeste, a ojo desnudo o con instrumentos elementales, y en espacios cortos de tiempo.

relativa entre ellas varíe, modificando así la forma de los asterismos astronómicos a lo largo del tiempo. En espacios más cortos de tiempo (a la escala humana), el hecho de que su declinación se mantenga prácticamente constante hace que las trayectorias aparentes de los astros sean paralelas al plano del ecuador. Para los astros del Sistema Solar, la declinación no es constante, añadiendo pues a este movimiento diurno el suyo propio, lo que conduce a un movimiento aparente diferente, y que estudiaremos a continuación.

## 2.4. EL SOL Y SU MOVIMIENTO APARENTE

*Te saludo ioh disco solar del día, el creador de todo, quien ha hecho que vivan!, el gran halcón de moteadas alas, el escarabajo que se alzó él mismo, quien se transformó él mismo y no existió su nacimiento, el Horus primogénito que está en medio de la ciudad del cielo, para quien se hace un grito de aclamación durante su aparición y del mismo modo, durante su puesta, el modelador de la naturaleza del suelo...*

Fragmento de un himno al Sol.  
Estela de los hermanos Suti y Hor, en el reinado de Amenhotep III

### 2.4.1. El Sol

El Sol, centro del Sistema Solar<sup>35</sup>, es una estrella tipo K, de unos 696.000 Km. de radio (equivalente a 109 radios terrestres), que contiene el 98% de la masa de todo el sistema. Se presenta como un objeto amarillo y brillante, de 32' de diámetro angular<sup>36</sup>, y de una magnitud aparente del orden de -26,9; es, evidentemente, el objeto más brillante del cielo.

Perteneciente a una galaxia denominada Vía Láctea, del tipo espiral, y que forma parte, junto con otras 18 galaxias, del denominado grupo local, le acompañan en su movimiento alrededor del centro de la misma una cohorte de planetas, de los que se dará cuenta en siguientes apartados.

35 Las más modernas teorías sobre la formación del Sistema Solar defienden que este proviene de la fragmentación y colapso gravitacional de una nube interestelar de gas y polvo, provocada quizás por las explosiones de una supernova cercana, y que puede haber conducido a la formación de una nebulosa solar primordial.

36 Puesto que la órbita terrestre es elíptica, el diámetro aparente del Sol varía desde los 31' 30" en el afelio (punto más lejano de la órbita terrestre al Sol), hasta los 32' 36" que alcanza en el perihelio (punto más cercano). Evidentemente, el valor medio es de 32' 03", y todos los valores dados son aproximados.

37 No olvidemos que en realidad, es la Tierra la que se mueve alrededor del Sol. Este tiene un movimiento propio alrededor del centro de la Vía Láctea totalmente imperceptible para un observador situado en él o en cualquiera de los cuerpos que lo acompaña, es decir, planetas y satélites. En Astronomía de posición, al hablar del movimiento del Sol nos referimos siempre al movimiento aparente del mismo.

#### 2.4.2. El movimiento aparente del Sol

La composición del movimiento (aparente) propio<sup>37</sup> del Sol producido por la traslación de la Tierra alrededor de él, con el movimiento diurno de la esfera celeste, acompañando a las estrellas, produce otro movimiento que hace que el astro rey se desplace por una trayectoria, que denominamos eclíptica, a lo largo de un año.

En realidad, este movimiento de traslación terrestre produce que el Sol efectúe otro movimiento aparente, que lo que hace en realidad es ralentizar el movimiento diurno en, aproximadamente, 4 minutos por día<sup>38</sup>. Así, la situación del Sol sobre el cielo cada día<sup>39</sup> es la misma, pero desplazada respecto del fondo de estrellas fijas en el correspondiente valor angular<sup>40</sup>, diferente cada día del año, pues así lo es su velocidad durante el mismo periodo anual. La posición del Sol se va desplazando por el cielo cada día en una zona próxima al plano de la eclíptica en donde, también desde tiempos pretéritos, se sitúan las doce constelaciones clásicas del Zodiaco<sup>41</sup>. Así, comenzando por la constelación de Piscis, aproximadamente cada mes el Sol se sitúa sobre una de estas constelaciones, cerrando el ciclo anual en la constelación de Aries y dando comienzo, como veremos, a un nuevo año trópico. De esta manera, la posición del Sol se repite cada

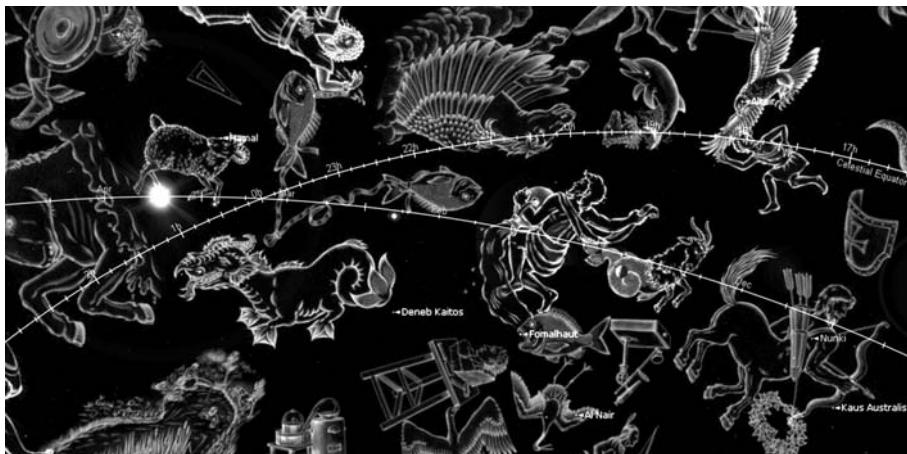


Figura 2.10. El recorrido del Sol por la esfera celeste: eclíptica y ecuador celeste. Imagen tomada de la aplicación Starry Night.

38 En rigor, 3m 56.555s, que es la diferencia entre un día sidéreo uniforme y un día medio. Angularmente, el desplazamiento medio es, aproximadamente, de 1º.

39 Evidentemente, el día al que nos referimos es el día solar verdadero.

40 No vemos nunca al Sol sobre un fondo de estrellas, pues su luz lo impide, pero esto no es óbice para que las estrellas sigan tapizando el cielo.

41 Incorporadas por los antiguos pueblos mesopotámicos y adoptadas por prácticamente todas las demás civilizaciones salvo la egipcia, que dividió dicha región del cielo en 36 partes llamadas decanos, y a los que asignó un grupo de estrellas para cada uno de ellos.

año sobre el mismo fondo de estrellas, situación que va permitir resolver una de las más antiguas necesidades del hombre: la medida del tiempo.

El movimiento aparente del Sol da lugar, además de al día y a la noche, al cambio de las estaciones, que rigen la vida de seres humanos y animales y el ciclo vital de las plantas. Por tanto, este movimiento permite definir el DÍA y el AÑO, que vienen determinados, el primero, por la rotación de la Tierra alrededor de su eje, y el segundo, por la traslación de esta alrededor del Sol.

De los diferentes tipos de años que pueden definirse, el que nos interesa es el AÑO TRÓPICO, que es el tiempo empleado por el Sol en pasar dos veces consecutivas por el equinoccio de primavera. Puesto que el valor de la precesión<sup>42</sup> es de unos  $50''$  anuales, el Sol encuentra al punto Aries antes de completar una vuelta completa, luego la duración de este año es menor que la del AÑO SIDÉREO, que se define como el tiempo que tarda el Sol en dar una vuelta completa alrededor de la Tierra.

De esta manera, se verifica que  $1 \text{ año sidéreo} = 365.2564 \text{ días medios} = 365^d 6^h 9^m 10^s$ . Es precisamente el año trópico el que define las estaciones astronómicas, pues el cambio entre cada una de ellas se produce en los equinoccios y solsticios anteriormente definidos. Además, debido a que la órbita real de la Tierra alrededor del Sol es elíptica, la velocidad de translación de la Tierra es diferente en distintos momentos del año<sup>43</sup>. Esto trae consigo, entre otras consecuencias, que las estaciones astronómicas tengan diferente duración entre ellas<sup>44</sup>, y cada una de ellas en cada año, lo que no permite en absoluto fijar fechas para su comienzo, sino tan sólo aproximarlas.

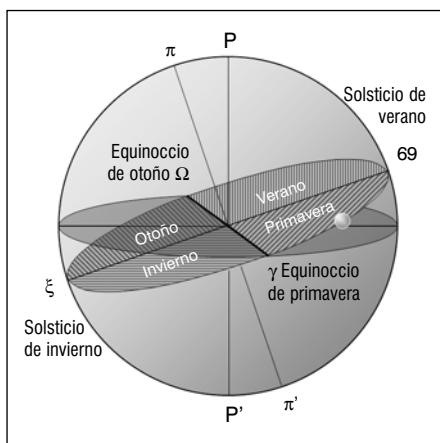


Figura 2.11. Duración de las estaciones astronómicas.

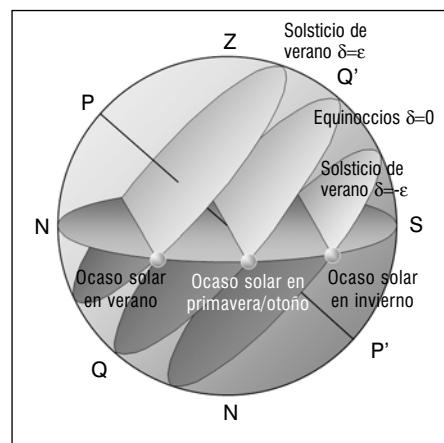


Figura 2.12. Duración del día y la noche en equinoccios y solsticios.

42 Se hablará de la precesión al final del capítulo, en el apartado dedicado a los fenómenos que hacen variar las coordenadas de los astros.

43 De acuerdo a la segunda ley de Kepler o de la Velocidad Areolar.

44 Problema que ya resolvió Hiparco de Nicea en el siglo II a. C.

Debido a la variación de la declinación del Sol a lo largo del año, los momentos del orto y ocaso de este astro serán diferentes para cada día del año. Se llama **DÍA** al intervalo de tiempo que el Sol está por encima del plano del horizonte, mientras que la **NOCHE** es el intervalo de tiempo en que el Sol está por debajo de él. Esa variación en la declinación genera que dichos intervalos sean diferentes para cada día del año. Los paralelos celestes que alcanzan el máximo y mínimo valor en declinación para el Sol son los denominados **TRÓPICO DE CÁNCER** y **TRÓPICO DE CAPRICORNIO**, y toma valor 0 en el instante en que cruza el plano del ecuador, en el que se verifica que la duración del *día* es igual al de la *noche*, es decir, cuando la declinación del Sol es nula, y coincide con la posición del Sol en Aries y en Libra.

Para el hemisferio norte, el día más largo, y por tanto la noche más corta, se produce cuando la declinación del Sol toma el valor de la oblicuidad de la eclíptica, es decir,  $\delta = \varepsilon$  mientras que el día más corto y la noche más larga se dan al ser la declinación negativa e igual a la oblicuidad, esto es  $\delta = -\varepsilon$ , momentos en que el Sol está en Cáncer y Capricornio respectivamente. Para el hemisferio sur, se invierten los términos, de tal manera que el día más largo (noche más corta) se produce cuando la declinación es  $\delta = -\varepsilon$ , mientras que el día más corto (la noche más larga) se produce al alcanzar el Sol su máxima declinación,  $\delta = \varepsilon$ . Los días se igualan a las noches en los equinoccios, tanto de primavera como de verano. Por la misma razón mencionada para los solsticios, las estaciones astronómicas se encuentran intercambiadas en ambos hemisferios.

La consecuencia más inmediata de la variación de la declinación es la variación de la posición en que se producen cada día el orto y ocaso solares, produciéndose en el periodo veraniego más al Norte y en el invernal más al Sur. Evidentemente, las máximas distancias a los puntos Este y Oeste (lugares donde respectivamente se producen el orto y el ocaso solar en los equinoccios) se dan para los solsticios de verano e invierno.

La variación de la declinación produce también una segunda consecuencia, no menos importante que la anterior: la variación de la altura del Sol a lo largo del año<sup>45</sup>. Evidentemente, también se verifica que alcanzará la máxima y mínima altura en los solsticios de verano e invierno respectivamente, alcanzándose en un punto intermedio, que no central, la posición para los equinoccios.

45 La altura sobre el horizonte de un astro, en el momento en que atraviesa el meridiano, es la suma de la latitud del lugar de observación más la declinación del mismo; con carácter general, y sin consideraciones de signos, se verifica que  $h = \delta + \varphi$ . Una variación de la declinación provoca entonces la mencionada variación en la altura. Si además el astro tiene movimiento propio, como es el caso del Sol, cada día, a la misma hora civil, irá atrasado o adelantado con respecto al horario solar verdadero. Este fenómeno, que no detallamos aquí, se denomina Ecuación de Tiempo, y marca, precisamente, la diferencia entre la hora civil (oficial) y la hora verdadera.

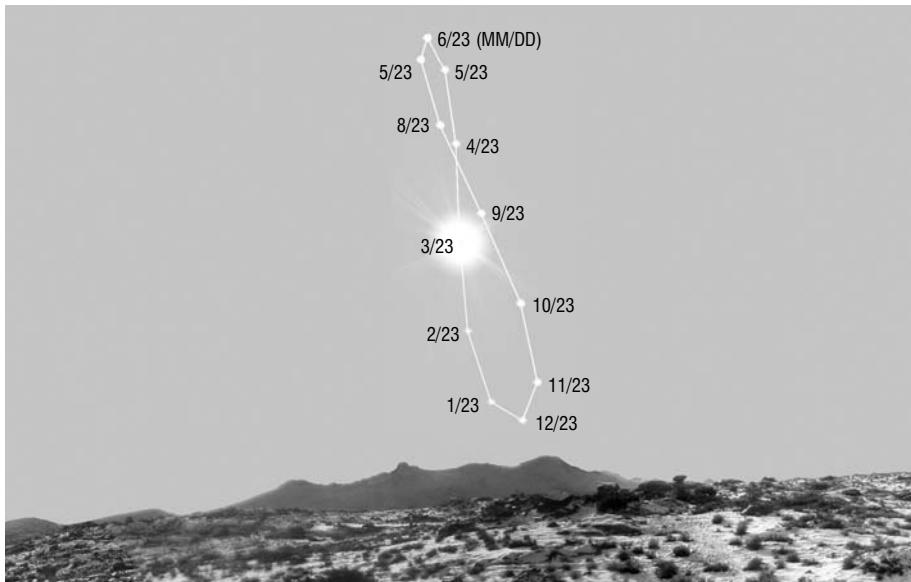


Figura 2.13. Annalema: posiciones del Sol cada mes, a la misma hora civil (oficial), a lo largo un año trópico.

#### 2.4.3. Ortos y ocasos heliacos

Ligado al movimiento aparente del Sol, y a su desplazamiento anual sobre la esfera celeste, se produce un fenómeno de interés en y para la observación de los astros. Sabemos que el paso del Sol por el meridiano del lugar marca el inicio de un día medio. Cada día, a la misma hora solar, las estrellas van retrasando su paso por el meridiano, debido al movimiento propio del Sol. Esta situación, que no puede observarse a pleno día, sí puede hacerse en los momentos en los que el Sol está próximo al horizonte, pues ya comienzan a aparecer las estrellas más brillantes del cielo.

Se llama orto heliaco de un astro al momento en que dicho astro se ve en su primer amanecer instantes antes de la salida o puesta del Sol. El ocaso heliaco de un astro es el momento en que dicho astro se ve durante el último atardecer instantes antes de la salida o puesta del Sol. Se dan por tanto cuatro situaciones<sup>46</sup>,

46 En la obra *Sobre los Ortos y Ocasos*, Autolyco distinguió y clasificó estas situaciones estelares interesantes para navegantes, agricultores o astrólogos. Estas cuatro fases o situaciones son:

- Orto matutino verdadero/aparente - La estrella sale cuando el Sol sale.
- Ocaso matutino verdadero/aparente - La estrella se pone cuando el Sol sale.
- Orto vespertino verdadero/aparente - La estrella sale cuando el Sol se pone.
- Ocaso vespertino verdadero/aparente - La estrella se pone cuando el Sol se pone.

En los dos primeros casos se habla del orto heliaco mientras que en los dos últimos casos se habla del ocaso heliaco. Se añade que los ortos y ocasos son verdaderos cuando se verifica en rigor dichas situaciones. Ocurre que estas situaciones verdaderas son inobservables a simple vista debido fundamentalmente al brillo remanente en el cielo mientras el Sol está cerca del horizonte, de tal manera que se consideran los ortos y ocasos heliacos aparentes. Para ellos basta el adelantar (para el orto) o atrasar (para el ocaso) estos instantes en un determinado tiempo que dependerá de la latitud,

ya distinguidas por el griego Autolyco en el s. III a. C. El momento en que se producen estos ortos y ocasos heliacos puede determinarse con una elevada precisión, siendo utilizado habitualmente por civilizaciones antiguas en el establecimiento o fijación de determinadas fechas de sus calendarios, destacando el ya mencionado caso de Sirio, cuyo orto heliaco era utilizado por los sacerdotes egipcios para determinar el momento preciso de la crecida del Nilo.

## 2.5. LA LUNA Y SU MOVIMIENTO APARENTE

*Él mandó a la Luna salir fuera; confiándola a la noche destinándola a adornar la noche para la medida del tiempo; y todos los meses, infatigablemente, los marcará por una corona<sup>47</sup>. Cuando la Luna nueva aparezca sobre la tierra con cuernos brillando, seis días son medidos; el séptimo día, tú como media corona (apareces) y (entonces) los periodos de quince días serán divididos en dos partes iguales en cada mes.*

*Como, después, el Sol te alcanza en su recorrido celeste vas menguando paso a paso, invirtiendo tu crecimiento.*

Instrucciones de Marduk a la Luna. Mito babilónico de la creación.

### 2.5.1. La Luna

La Luna, único satélite natural del planeta Tierra, efectúa un movimiento alrededor de ella en una órbita elíptica, con una inclinación respecto del plano de la eclíptica de tan sólo  $5^{\circ} 09'$ <sup>48</sup>. Resulta, pues, que al movimiento producido por la rotación terrestre (movimiento diurno) se añade otro, en sentido directo, con una duración de un mes lunar o lunación, sobre el plano de la órbita lunar. Esto hace que el retardo diario producido en el movimiento aparente de este astro sea de unos  $52^{\text{m}}$  de tiempo (unos  $13^{\circ}$  de arco) con respecto al fondo de estrellas, y de unos  $48^{\text{m}}$  de tiempo (unos  $12^{\circ}$  de arco) respecto al Sol. A la velocidad media de unos  $13^{\circ}$  por día, la Luna efectúa una revolución sidérea<sup>49</sup> en  $27^{\text{d}} 07^{\text{h}} 43^{\text{m}} 11^{\text{s}}.5$ .

---

del brillo de la estrella o la claridad atmosférica. Para Autolyco, es suficiente que el Sol esté  $15^{\circ}$  atrasado o adelantado sobre la eclíptica, esto es, medio signo zodiacal, lo que para nuestras latitudes equivale a unos  $12^{\circ}$  de altura bajo el horizonte, que se traduce aproximadamente en unos 15 días de adelanto o atraso. Actualmente esta situación se denomina ocaso astronómico y se entiende que el Sol está a  $18^{\circ}$  de altura bajo el horizonte, momento en el que se considera adecuado para la realización de cualquier observación astronómica.

Autolyco de Pitana (360 a. C. - 290 a. C.), ciudad del oeste de la península anatólica, fue geógrafo, matemático y astrónomo griego, autor, entre otras obras, de *Sobre los ortos y ocasos de los cuerpos celestes o Sobre el movimiento de la esfera celeste*, a los que Euclides se refiere en sus trabajos.

47 Evidentemente, se refiere a la Luna llena, mientras que la Luna con cuernos hace referencia al cuarto creciente.

48 La línea obtenida como intersección del plano de la eclíptica y de la órbita lunar se denomina línea de los nodos, encontrándose en sus extremos los nodos ascendente y descendente.

49 Intervalo de tiempo transcurrido entre dos pasos consecutivos de la Luna por el mismo máximo de longitud, esto es, una vuelta completa de  $360^{\circ}$ .

### 2.5.2. El movimiento aparente de la Luna

Puesto que el Sol tiene también un movimiento propio, la Luna, en su revolución, tarda más tiempo que una vuelta completa en volver a encontrar al Sol; concretamente, la revolución sinódica<sup>50</sup> (o lunación, o mes lunar) es de 29,53<sup>51</sup> días (29<sup>d</sup> 12<sup>h</sup> 44<sup>m</sup> 03<sup>s</sup>), que se corresponde al periodo de las fases lunares, y que repite cada año 13 veces. Evidentemente, es este periodo el que originalmente causa la división del año en meses, que por otra parte no es exacto. Fue el griego Metón<sup>52</sup> quien observó y propugnó que, añadiendo siete meses cada 19 años, se mantiene el periodo lunar y solar con una elevada precisión.

Este movimiento sitúa a la Luna en diferente posición relativa respecto del Sol y la Tierra, dando lugar, para cada mes lunar, a una iluminación de la misma diferente para el observador terrestre.

De esta manera, se obtienen las diferentes fases lunares que se recogen en la figura, supuesto el Sol situado en la derecha de ella y a la Luna trasladándose alrededor de la Tierra con un movimiento en sentido directo.

Conforme a esta revolución sinódica, los ortos y ocasos de la Luna nueva y del Sol coinciden sobre el mismo horizonte, es decir, están en conjunción, mientras que para la Luna llena, el orto heliaco coincide con el ocaso lunar y viceversa, lo que significa que están en oposición. Sin embargo, en este sentido hay que tener en cuenta un fenómeno que tiene cierto interés en la observación de los ortos y ocasos lunares. Si la inclinación de la órbita lunar fuese nula, esta verificaría los ortos y ocasos cada día, exactamente en el mismo lugar sobre el horizonte que el Sol.

Al tener dicha órbita una inclinación de unos 5°, las declinaciones anuales máxima y mínima de la Luna cambian en el transcurso de los años. Estos valores máximos o mínimos absolutos se producirán cuando el Sol alcance su máxima y mínima declinación, esto es, en los solsticios de verano e invierno. Para estos momentos, se verificarán las denominadas paradas de la Luna. Se utiliza la denominación de parada mayor al momento en que la Luna, en la posición orbital más separada del

50 Intervalo de tiempo transcurrido entre dos pasos consecutivos por el máximo de longitud que contienen al Sol, esto es, entre dos fases lunares iguales.

51 En realidad, esta duración es una duración media, al igual que las otras que se han definido o se definirán. En rigor, el estudio de la duración del periodo sinódico en un intervalo de mil años proporciona una distribución bimodal, dando valores para la duración del mes lunar, medido entre plenilunios, de 29,42 y 29,60 días, lo cual proporciona un valor empírico para el mes, utilizado desde antiguo, de 29,53 días.

52 Esto es consecuencia inmediata de la definición del ciclo metónico, llamado así en honor a Metón, aunque ya era conocido en Mesopotamia y China miles de años antes. En efecto, basta dividir la duración del año trópico por la de la lunación media, todo en días medios. De esta manera, la Luna efectúa un número completo de revoluciones en 19 años igual a  $10 \times 12 + 7 = 235$  lunaciones, lo que implica que al cabo de 19 años, las fases acaecidas en tal periodo se reproducen en los mismos días de cada mes y año pertenecientes a otros periodos sucesivos. Cada uno de los años del ciclo metónico se designa por el número de orden que los griegos inscribieron con letras de oro en el templo de Minerva, dando lugar a que se denominara a tal número número áureo. Puesto que el año anterior a nuestra era fue el primero de un ciclo metónico, para calcular el número áureo de cualquier año bastará con sumar una unidad a dicho año y dividir por 19. El resto de la división será el número buscado.

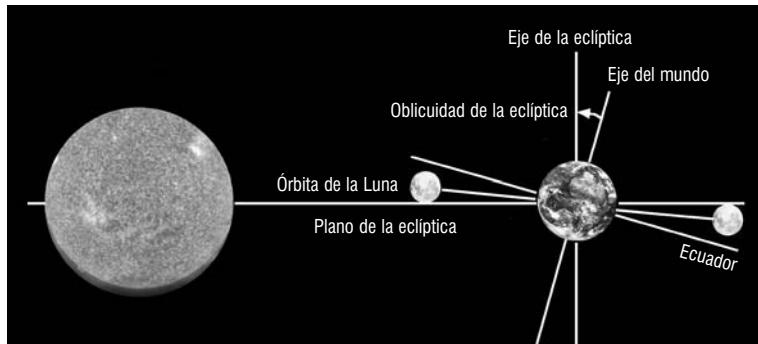


Figura 2.14. Situación de la Tierra y la Luna con respecto al Sol.

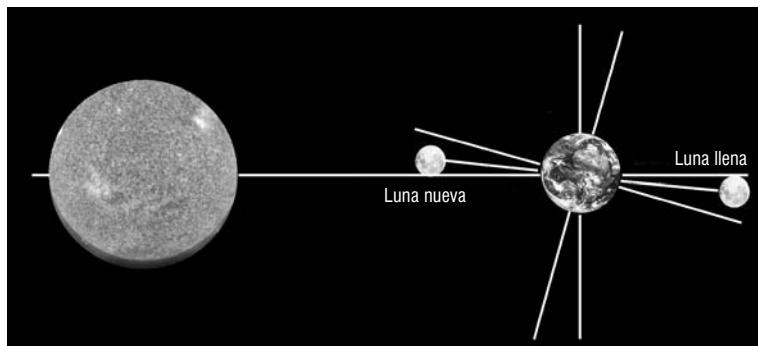


Figura 2.15. Posiciones de la Luna respecto del Sol.

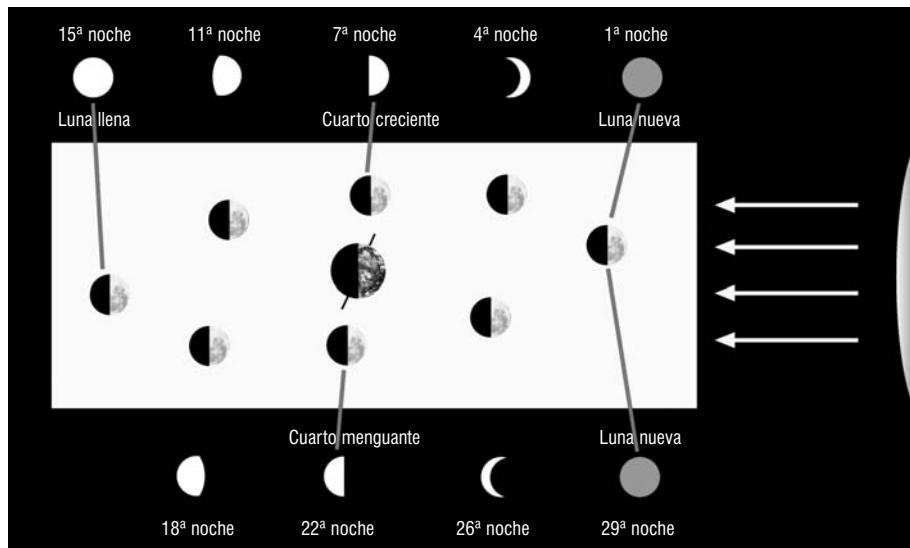


Figura 2.16. Las fases lunares.

ecuador terrestre y de la eclíptica, coincide con la máxima (mínima) declinación del Sol, mientras que se utiliza el nombre de parada menor cuando en la misma situación solar está a la máxima distancia del ecuador pero a la mínima de la eclíptica. Para la parada mayor, al orto (ocaso) del Sol en el solsticio de verano le corresponderá el ocaso (orto) de la Luna más septentrional que puede producirse, y para el orto (ocaso) del Sol en el solsticio de invierno le corresponderá el ocaso (orto) de la Luna más meridional que puede darse (ambas posiciones dependientes de la latitud del lugar)<sup>53</sup>.

Es claro que el periodo de repetición de las paradas ha de coincidir con el de la rotación de los nodos lunares nuevamente, por lo que se producirán cada 18,6 años, verificándose en la mitad del periodo, esto es, cada 9,3 años, los valores menos extremos de la paradas menores. Evidentemente, en las situaciones de parada, además de producirse los valores máximos en acimut de los ortos y oca-  
sos, la altura alcanzada también será máxima y mínima<sup>54</sup>. El gráfico recoge las situaciones de paradas mayor y menor en los solsticios.

De menor interés en el movimiento aparente pueden definirse la revolución trópica (tiempo transcurrido entre dos pasos consecutivos de la Luna por el punto Aries), la revolución anomalística (tiempo transcurrido entre dos pasos consecutivos de la Luna por el perigeo de su órbita) y la revolución draconítica (tiempo transcurrido entre dos pasos consecutivos de la Luna por su nodo ascendente).

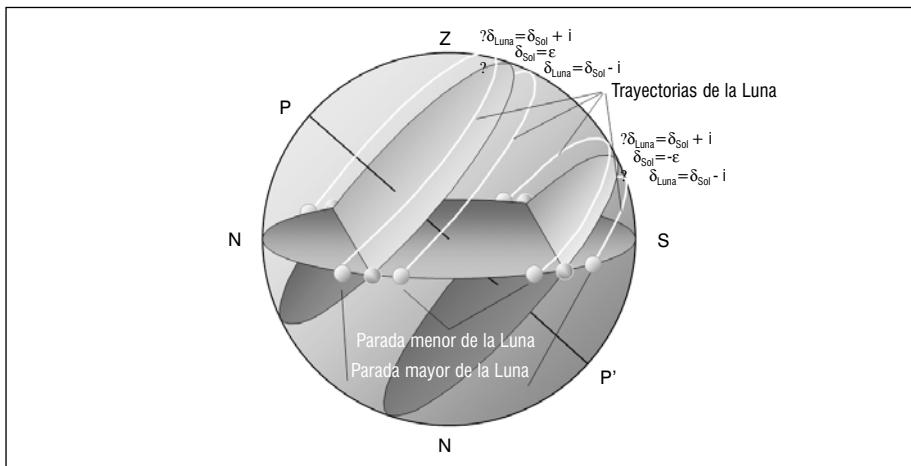


Figura 2.17. Las paradas de la Luna.

53 Evidentemente, esta situación astronómica se verifica para cualquier astro del Sistema Solar cuyo plano orbital no coincide con la eclíptica, es decir, todos. Particularmente interesantes son las de Venus, utilizadas por muchos pueblos antiguos, en particular los mayas, como momentos rituales de sus calendarios.

54 Piénsese la ventaja de tener, en el siempre aciago día del solsticio de invierno, la Luna en la parada mayor, con la máxima altura sobre el horizonte, y por tanto iluminando la noche más larga del año durante mucho más tiempo.

### 2.5.3. Los eclipses

*Posteriormente, en el año 15, cuarto mes de shemu, día 25, bajo la majestad de este honorable padre, el dios que gobierna Tebas, aunque el cielo no se tragó la Luna una gran contienda ocurrió en esta tierra.*

Crónicas del Príncipe Osorkón. En torno al 800 a. C.

Un segundo movimiento lunar de interés es el movimiento de rotación de la línea de los nodos lunares<sup>55</sup>. Aunque todos los meses lunares se produce el fenómeno de conjunción (la Luna se sitúa entre la Tierra y el Sol) y oposición (la Tierra se sitúa entre la Luna y el Sol), la inclinación de 5º de la órbita lunar hace que estas situaciones no produzcan el occultamiento de los astros para un observador terrestre. Sólo cuando la Luna se encuentre en las proximidades de los nodos de su órbita podrá producirse un alineamiento de los tres astros que supondrá la interposición de la Luna entre la Tierra y el Sol (eclipse de Sol) o de la Tierra entre la Luna y el Sol (eclipse de Luna). Así, cuando la Luna se sumerge entera en el cono de sombra proyectado por la Tierra, se produce un eclipse total de Luna (la Luna está en uno de los nodos de su órbita o muy próximo a él), siendo el eclipse parcial cuando la Luna no entra enteramente en el cono de sombra y, por tanto, sólo se observa mordida por él.

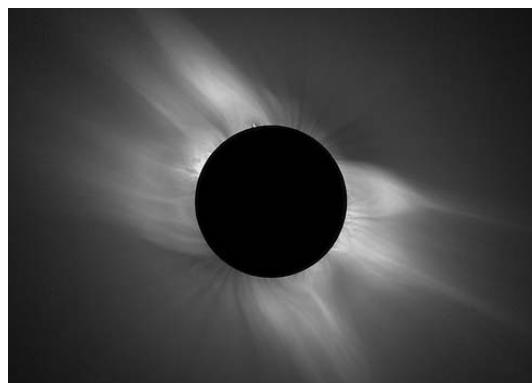


Figura 2.18. Fotografía de eclipse total de Sol. Fuente: OAN.

En el caso del eclipse de Sol se produce un fenómeno parecido. Pero mientras que la sombra de la Tierra es, en la órbita lunar, mucho más amplia que la Luna, la sombra proyectada por la Luna sobre la Tierra tiene unas dimensiones similares a las del Sol (dimensiones aparentes, claro está). De hecho, son tan críticas que, cuando la

55 La línea de los nodos es a la órbita lunar lo que la línea de los equinoccios es a la eclíptica. Será por tanto la línea intersección de los planos del ecuador terrestre y la órbita lunar, que tiene un movimiento propio en sentido retrógrado de 18,6 años (casi 19,5º por año). Esto significa que cuando la Luna está en las cercanías de uno de los nodos, se encontrará alineada con el Sol y la Tierra pudiéndose producir una occultación de la Luna (Tierra) por la Tierra (Luna).

Luna se encuentra en las cercanías del perigeo (punto de su órbita más cercana a la Tierra), la sombra es ligeramente mayor, por lo que de producirse eclipse total, esta sombra cubriría a la totalidad del Sol como se muestra en la figura 2.18<sup>56</sup>. Si la Luna se encuentra en las cercanías del apogeo de su órbita, el eclipse total se denomina anular pues precisamente, al ser la sombra proyectada por la Luna de menores dimensiones aparentes a las del Sol, no lo cubrirá en su totalidad, permitiendo ver de él su anillo exterior, además de, por supuesto, la corona solar.

Conviene aclarar que los eclipses de Luna serán visibles para cualquier observador terrestre situado, evidentemente, en el hemisferio en el que es de noche, mientras que los de Sol sólo serán visibles para los observadores situados en una zona (franja) de algunos cientos de kilómetros de anchura, precisamente en la proyección de la sombra de la Luna sobre la Tierra. Por tanto, estos eclipses de Sol tan sólo serán visibles por una pequeña parte de la población, lo que los ha hecho siempre, y los sigue haciendo, más especiales por poco habituales.

Existen dos períodos de 32 días cada año en los que la Luna está suficientemente cerca del nodo para que se produzca un eclipse de Sol. Esto hace que se produzcan de uno a dos eclipses de Sol por año.

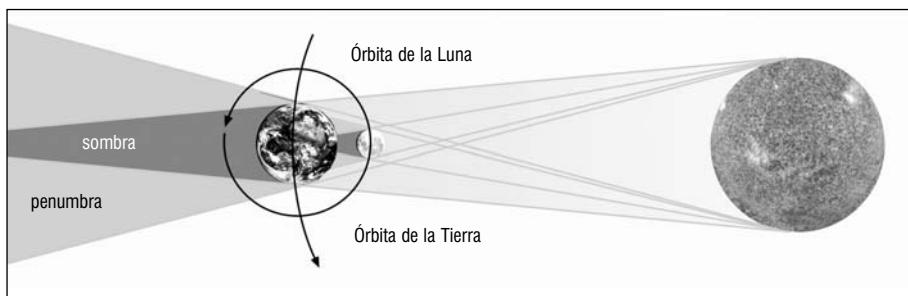


Figura 2.19. Geometría del eclipse de Sol.

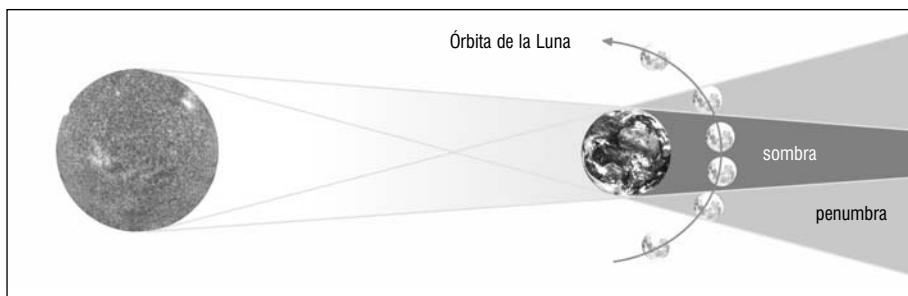


Figura 2.20. Geometría del eclipse de Luna.

56 De hecho, lo que se ve alrededor de la imagen de la Luna nueva, evidentemente en negro al no estar iluminada, es la corona solar, sólo visible, precisamente, durante los eclipses. En ello reside el interés de los astrónomos en la observación de eclipses totales de Sol, además de su belleza.

Por otro lado en los eclipses de Luna, al ser el cono de sombra terrestre (su sección) mucho más grande que esta, la condición de proximidad de la misma a uno de sus nodos no es tan necesaria, por lo que se produce un mayor número de eclipses de Luna en un año, concretamente hasta cinco. Puesto que la línea de los nodos retrograda en un valor aproximado de 19,5°, el Sol emplea tan sólo 346,62 días en alcanzar nuevamente la posición del nodo, en lo que se cerraría un periodo de eclipses. Entonces, los periodos de eclipses comienzan cada año 19 días antes, lo que significa que estos se reparten todos los meses, pero el orden y el mes y día del mes en que se producen son diferentes. Sin embargo, hay un periodo mucho mayor en que existe una repetición en la secuencia en que se producen, ya descubierto por los antiguos pueblos mesopotámicos, y al que dieron el nombre de Saros. Transcurridos 18 años, 11 días y 6 horas, la Luna y los nodos de su órbita recuperan la posición original de partida respecto del Sol, de tal manera que los eclipses se repiten en la misma secuencia. Aunque el fenómeno es casual, pues un Saros se corresponde a 233 meses lunares (6.585,321 días), contiene por tanto 19 años de eclipses<sup>57</sup>, y el inicio de cada periodo comienza con la una lunación. Puesto que el periodo no es exacto en los días, en dicha fracción de día (un tercio) la Tierra ha girado de más una cantidad equivalente, esto es, unos 120° al Oeste (8 horas), lo que implica que el eclipse de Sol<sup>58</sup> no se verá en el mismo lugar, sino desplazado esas 8 horas en longitud. Habrá que esperar 3 periodos (54 años y 34 días) para que, además de la secuencia, se repita prácticamente también el lugar de observación.

## 2.6. LOS PLANETAS Y SU MOVIMIENTO APARENTE

*Se nubla el cielo, se oscurecen las estrellas, se estremece la bóveda celeste, tiemblan los huesos de la Tierra, permanecen, pues, inmovilizados los planetas cuando ven a Unas aparecer en gloria como un alma, como un dios que vive a expensas de sus padres y se alimenta de sus madres.*

Textos de las pirámides, 393-4

### 2.6.1. Los planetas

Actualmente, el conjunto de cuerpos celestes, pertenecientes al Sistema Solar, denominados planetas, se reduce a siete: Mercurio, Venus, Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno, aunque en la Antigüedad sólo eran conocidos los cinco primeros. Evidentemente, la Tierra no es considerada planeta a efectos de observación de la esfera celeste, pues es el centro de ella.

A partir de 1990, el descubrimiento de un número elevado de objetos celestes transneptunianos, algunos de ellos de tamaño algo menor que Plutón, ha provocado

57 Período que no tiene nada que ver con el ciclo metónico, aunque también tenga la misma duración.

58 Evidentemente, los eclipses de Luna son todos visibles en cualquier lugar en el que sea de noche y, aunque la hora de observación también es diferente para cada eclipse, todos ellos son visibles.

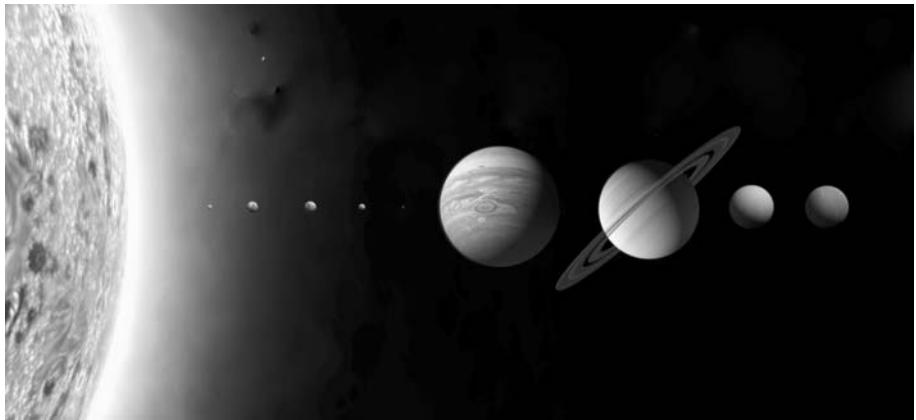


Figura 2.21. Planetas del Sistema Solar.

la necesidad de la UAI (Unión Astronómica Internacional), a partir del trabajo de la División III: Ciencias de los sistemas planetarios, de encuadrar o no estos objetos como planetas. El consenso al que se llegó, referido sólo a planetas del Sistema Solar, define tres tipos de objetos:

**Planetas:** Cuerpo celeste que orbita alrededor del Sol, con masa suficiente para que la fuerza de gravedad que genera supere las fuerzas del sólido rígido y alcance una forma de equilibrio isostático, y que ha limpiado la vecindad de su órbita. Estos se reducen en la práctica a Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno.

**Planeta enano:** Cuerpo celeste que orbita alrededor del Sol, con masa suficiente para que la fuerza de gravedad que genera supere las fuerzas del sólido rígido y alcance una forma de equilibrio isostático, y que no ha limpiado la vecindad de su órbita. A primeros del año 2007 están incorporados a esta categoría Ceres<sup>59</sup> y los objetos transneptunianos Plutón<sup>60</sup> y Eris<sup>61</sup>.

**Cuerpos menores del sistema solar:** Todos los demás objetos que giran alrededor del Sol, exceptuando a los satélites.

59 Hasta la fecha mencionada, Ceres, diosa griega de la agricultura y el amor maternal, era considerado un asteroide. De hecho, era el más grande de todos, descubierto por Piazzi en 1801, a partir de la información arrojada por la publicación, años antes, de la ley de Boede, y del descubrimiento de Urano por Herschel.

60 Descubierto en el observatorio estadounidense Lowell por C. W. Tombaugh en 1930, fue, durante muchos años, considerado como el último planeta del Sistema Solar, al que se le dio el nombre del dios romano de los infiernos y el inframundo por su lejanía, aunque su órbita se intersecaba con la de Neptuno, y tenía una inclinación muy diferente a la del resto de planetas. Poco después se descubrió su principal satélite, Caronte, al que se le da el nombre del barquero del inframundo que cruza las almas del río de la vida.

61 Objeto catalogado como 2003UB313, de dimensiones parecidas a Plutón y del que se conoce un satélite: Disnomia. A dicho objeto se le nombra actualmente como Eris o Éride, nombre griego que se corresponde al de la diosa romana Discordia.

## 2.6.2. El movimiento aparente de los planetas

Aunque situados entre los astros más brillantes del cielo, los planetas (los cinco primeros, visibles a simple vista) siempre fueron reconocidos como diferentes a las estrellas desde la más remota antigüedad, pues aunque en apariencia no se distinguen de ellas sí lo hacen en el movimiento aparente que efectúan, obtenido dicho movimiento como composición del movimiento diurno, el suyo propio alrededor del Sol y el de traslación terrestre. Es evidente que este último movimiento no puede obviarse debido a la cercanía de los planetas, tanto al Sol como a ellos mismos.

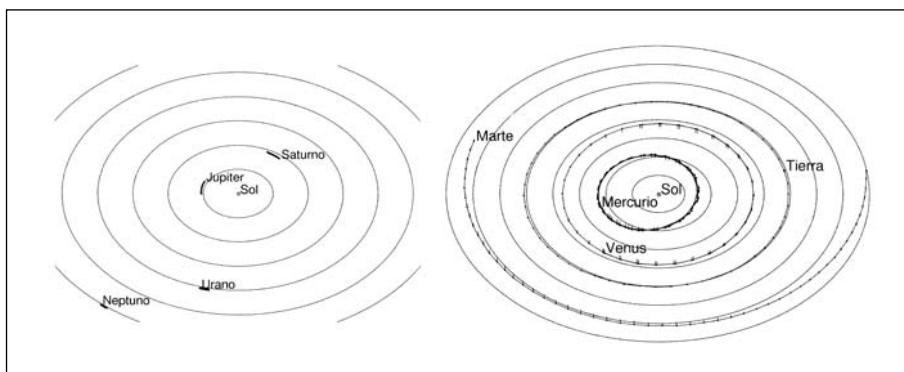


Figura 2.22. Trayectorias de los planetas para 2007. Fuente: Anuario del Observatorio Astronómico de Madrid para 2007.

Definamos en primer lugar la *conjunción* y la *oposición*. Decimos que un planeta está en conjunción cuando las longitudes eclípticas del Sol y del planeta considerado son iguales, mientras que está en oposición cuando sus longitudes eclípticas difieren en dos ángulos rectos (Martín Asín, 1982). Sólo verificarán ambas posiciones los planetas exteriores, mientras que los interiores verificarán dos conjunciones: una interior (la posición más cercana a la Tierra) y otra exterior (la más lejana). Decimos que un astro está en cuadratura (posición que sólo los planetas exteriores verificarán) cuando sus longitudes eclípticas difieren con las de la Tierra en uno o en tres ángulos rectos (Martín Asín, 1982). Para un observador situado sobre la Tierra, centro de la esfera celeste, los planetas, en su movimiento aparente anual, avanzarán o retrocederán<sup>62</sup> en función de su posición relativa y su distancia a la Tierra, proyectándose en cada momento sobre una región del cielo diferente.

62 Es precisamente este movimiento de avance o retroceso lo que indujo a que fueran denominados errantes, pues no fue hasta muchos años después cuando, sobre la teoría heliocéntrica del Sistema Solar, pudo explicarse este movimiento aparentemente errático.

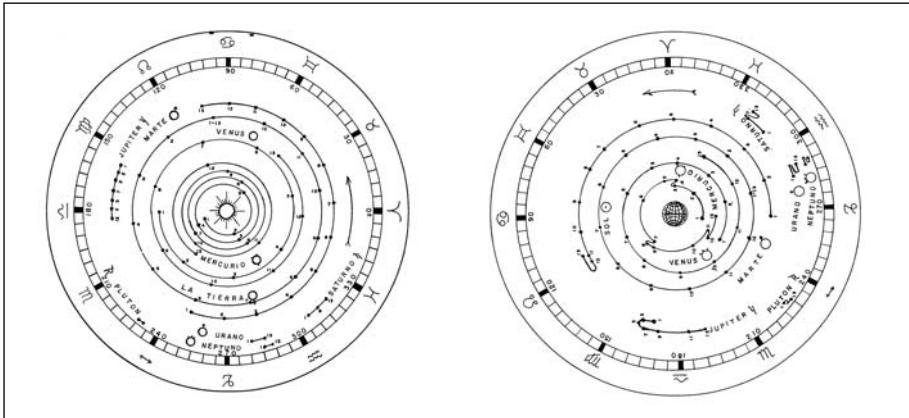


Figura 2.23. Posiciones heliocéntricas y geocéntricas de los planetas para 1992. Fuente: Anuario del Observatorio Astronómico de Madrid para 1992.

La inclinación de las órbitas respecto del plano de la eclíptica, para cualquiera de los planetas, no excede de unos pocos grados, por lo que la trayectoria aparente prácticamente coincide con el recorrido del Sol por el Zodiaco. Sin embargo, hacemos notar que, como en el caso de la Luna, esta inclinación producirá que los acimutes de sus ortos y ocasos no coincidan con los del Sol cada día, y que se produzcan máximos y mínimos en períodos más o menos largos. Quizá el de mayor interés, por su siempre cercanía al Sol, sea el de Venus, que, como ya se comentó anteriormente, sus períodos de mayor alejamiento del Sol sobre el horizonte han sido utilizados, junto con los de la Luna, para definir y mantener calendarios de pueblos antiguos.

Planeta	Periodo revolución	Magnitud aparente	Máxima elongación	Inclinación de la órbita
Mercurio	88 días	1,0 Rojiza	29º	7º 00'
Venus	225 días	-2,0 Blanca	44º	3º 23'
Marte	1 año 322 días	1,0 Roja	180º	1º 51'
Júpiter	11 años 315 días	1,0 Blanca	180º	1º 18'
Saturno	29 años 167 días	1,0 Plomiza	180º	2º 29'
Urano	84 años 7 días	6,0 Verdosa	180º	0º 46'
Neptuno	164 años 277 días	8,0 Verdosa	180º	1º 46'

Tabla 2.2. Datos básicos de los planetas del Sistema Solar. Fuente: Anuario del Observatorio Astronómico de Madrid para 2007.

Los dos planetas interiores se muestran siempre en fase, es decir, iluminados parcial o totalmente por el Sol. Por tanto, también se definen para ellos el periodo sinódico (intervalo de tiempo transcurrido entre dos mismas fases, esto es, entre posiciones análogas de la Tierra, el planeta y el Sol), que para Venus es de 584 días, obtenido por la combinación de su periodo de revolución (225 días) y el terrestre (365,25), y para Mercurio de 116 días, también obtenido como combinación del terrestre y el suyo propio (88 días). Ambos planetas, por ser interiores, siempre están en conjunción, distinguiendo la conjunción interior (posición más cercana a la Tierra) y la exterior (la más alejada). Evidentemente, en ambas posiciones los planetas no son visibles debido a la luz solar. Además, respecto del Sol, la posición más alejada del Sol (para un observador terrestre) se denomina máxima elongación, que será septentrional o meridional según el valor de su latitud eclíptica.

## 2.7. LOS SISTEMAS DE MEDIDA Y CÓMPUTO DEL TIEMPO: CALENDARIOS

*Los egipcios fueron los primeros de todos los hombres que descubrieron el año, y decían que esto lo hallaron a partir de los astros.*

Herodoto. *Historias* (II, 4)

Se denomina calendario<sup>63</sup> a la manera de organizar largos periodos de tiempo (con propósitos civiles, religiosos, agrícolas, litúrgicos o rituales) en periodos más cortos, tomando siempre como unidad más pequeña el día<sup>64</sup>. Desde la más remota antigüedad, todos los pueblos y culturas han tenido la necesidad de establecerlos, y, en la mayoría de los casos, ha sido la observación del movimiento cíclico de los astros el vehículo para su definición, aunque en algunos casos se han planteado calendarios fenológicos, esto es, asociados a fenómenos naturales<sup>65</sup>.

Estos largos periodos de tiempo han sido, desde tiempos remotos, medidos en base al desplazamiento aparente del Sol por la esfera celeste (año trópico), o bien al de las estrellas (año sidéreo). El primero se ajusta al fenómeno natural de las estaciones, de las que se desvía muy poco el segundo. Por esta razón, el año

63 Derivado de *calendarius*, registro de las deudas (*calendae*), que se pagaban en las *calendas*, primer día del mes en el calendario romano arcaico.

64 Siempre se trata de días solares, que es el tiempo transcurrido entre dos mismas posiciones consecutivas del Sol en su trayectoria aparente.

65 Uno de los más destacados sería el calendario del Antiguo Egipto que, con mucha probabilidad, utilizaría, para la definición primigenia del año, las regulares crecidas e inundaciones que el Nilo producía cada ciclo solar, aunque posteriormente este cómputo fuera astronómico y regido por la aparición en el cielo de la estrella Shotis, nuestra actual Sirio, y por tanto el calendario tomara ya un carácter puramente astronómico.

solar ha sido el preferido por civilizaciones tan alejadas en el tiempo y el espacio como las del Lejano Oriente (China o India), las del Oriente Próximo (babilónica o asiria), las de América precolombina (maya, azteca o inca) o las propias mediterráneas (griega, egipcia o romana).

También los planetas han tenido importancia en la definición de calendarios. De hecho, la semana de siete días, de origen babilónico, y modificada tal como se conoce en la actualidad por romanos y cristianos, tiene carácter planetario<sup>66</sup>, como lo tienen algunos períodos importantes en algunos calendarios, que coinciden con los de traslación alrededor del Sol de Júpiter o Venus. También de origen mesopotámico, las actuales divisiones de 12 meses del año, 24 horas del día y de 60 minutos (segundos) de la hora (minuto) tienen como fundamento los sistemas de numeración mesopotámicos de bases 12 y 60.

### 2.7.1. El calendario gregoriano

El calendario civil adoptado internacionalmente en la actualidad es el calendario gregoriano, que además constituye el calendario de las religiones católica y protestante. La unidad de este calendario es el día, definido como 86.400 segundos de Tiempo Atómico Internacional. El calendario gregoriano consta de años comunes (de 365 días) y bisiestos (de 366 días). Este día de más se coloca antes del 1 de marzo y se denomina 29 de febrero. Son años bisiestos todos los años divisibles por 4, excepto cuando también lo son por 100, a no ser que sean divisibles por 400. Según esta regla, el año 1900 no fue bisiesto pero el año 2000 sí. El calendario gregoriano se compone de un ciclo de 146.097 días (20.871 semanas), que se repite cada 400 años. La duración media de un año resulta de 365,24250 días, excediendo de la duración del año trópico (365,24219 días) en tan sólo 26 segundos.

El calendario gregoriano procede, en origen, y con sucesivas reformas, del calendario egipcio que funcionó durante la práctica totalidad de las dinastías egipcias, más de tres mil años<sup>67</sup>. Sobre el 3200 a. C., bajo el reinado de los primeros faraones, se produjo la sustitución del antiguo calendario lunar y de uso agrícola, compuesto por 12 meses de 30 días (esto es, 360 días), sin más que añadir cinco días para completar los 365 días, que denominaron epagómenos, obteniendo el denominado año vago. La diferencia en la fracción de casi un cuarto de día, provocaba la separación entre el momento del inicio del año y la crecida del Nilo, anunciada por el orto heliaco de la estrella Shotis (Sirio), lo que les permitió, en base a la observación del fenómeno durante algunos miles de años, determinar el denominado periodo shotíaco, esto es, el periodo de 1.460 años en los que se repite la coincidencia del inicio del año con la crecida

66 A los cinco planetas conocidos desde la Antigüedad se le añaden los dos más astros más importantes del cielo: Sol y Luna.

67 Todavía, la simplicidad del planteamiento del calendario, que aunque introducía errores por ser la duración real del año de 365,2422 días, fue utilizado para el cálculo de tablas planetarias y lunares por muchos astrónomos hasta el siglo XVI.

del Nilo (aparición de Sirio sobre el horizonte). Así, 1.460 años de 365 días se corresponden con 1.461 años de Sirio. Es precisamente esta situación la que, en 238 a. C., durante el reinado de Ptolomeo Euergetes, hace que se introduzca, cada cuatro años, un día epagómeno más, obteniendo una duración media para el año de 365,25 días.

Casi doscientos años después, los romanos promueven la denominada reforma juliana. A raíz de la excesiva complejidad del calendario lunisolar que venían utilizando desde el 450 a. C., Julio César, a propuesta del astrónomo alejandrino Sosígenes, en el año 46 a. C. (año 708 de la fundación de Roma), decreta la reforma del calendario adoptando el año egipcio de 365,25 días, esto es, intercalando un día epagómeno más cada cuatro años. A fin de corregir el desfase que se había producido con el antiguo calendario republicano, el primer año, denominado habitualmente año de la confusión, tuvo 446 días. Los demás se dividieron en 12 meses, heredados del anterior calendario: *Januarius* (31) *Februarius* (29), *Martius* (31), *Aprilis* (30), *Maius* (31), *Junios* (30), *Quintilis* (31), *Sextilis* (30), *September* (31), *October* (30), *November* (31) y *December* (30). El día epagómeno de más se introducía, cada cuatro años, el *dies sextus ante calendas martias*; fue denominado *bi-sextus*, y el año en que se introducía, *bisiesto*, nombre conservado hasta la actualidad, denominando al año de 365,25 días año *juliano*. Este calendario tuvo tempranamente dos pequeñas reformas. La primera, tan sólo dos años después de su instauración, dedicó el mes de *Quintilis* a César, dándole el nombre de *Julius*. En la segunda, 77 años después, el senado romano dedicó el mes de *Sextilis* al emperador Augusto, dándole el nombre de *Augustus*, y asignándole los mismos 31 días que al de *Julius*; y quitando este día de más al mes de *Februarios*, que quedó con 28 los años normales y 29 los bisiestos. También en este momento se reorganizaron los demás meses quedando ya con el número de días actuales, esto es: *Januarius* (31) *Februarius* (28), *Martius* (31), *Aprilis* (30), *Maius* (31), *Junios* (30), *Julius* (31), *Augustus* (31), *September* (30), *October* (31), *November* (30) y *December* (31).

En la misma época, herencia del calendario babilónico, se define y comienza a utilizar en Roma la semana de siete días, dedicados a los planetas: los *dies Lunae*, *Martis*, *Mercudi*, *Jovis*, *Veneris*, *Saturni* y *Solis*. También se ha conservado esta denominación hasta la actualidad salvo para el *dies Solis*, que los romanos dedicaron al Sol y que en el año 327<sup>68</sup>, el emperador Constantino transforma, al adoptar para la cristiandad la semana planetaria romana, en el *dies Dominico*, con el fin de cristianizar, como venía siendo habitual, todos los cultos paganos. En el año 525 se produce una nueva reforma, de interés puramente religioso. El año da comienzo el 25 de marzo (de la época), equinoccio de primavera y día estimado de la concepción de Cristo, mientras que el día de la Natividad se estima se produjo el 25 de diciembre (de la época),

68 Tan sólo dos años antes, en el concilio de Nicea se había establecido la fecha de la Pascua, cuya determinación era, y sigue siendo, rigurosamente astronómica: será domingo de Resurrección el domingo que sigue a la primera Luna llena inmediata al equinoccio de primavera.

en coincidencia con el solsticio de invierno, día importante en los cultos paganos anteriores. No será hasta el siglo XVI cuando se adopte como comienzo del año el día 1 de enero.

Sin embargo, debido a que la duración del año trópico es, de media, de 365,2422 días, el uso de años de 365,25 días acumulaba un desfase que fue detectado algunos siglos más tarde. Este hecho astronómico, junto con algunas consideraciones religiosas, hace que una bula papal de Gregorio XIII lo modifica<sup>69</sup> en 1582. Esta reforma pretendió ajustar la duración del año del calendario a la del año trópico, 11 minutos más corto que aquel, y al que se pretende aproximar. Precisamente el acortamiento se realiza no haciendo bisiestos aquellos años múltiplos de 100 como se ha mencionado antes.

### 2.7.2. La fecha juliana

Es un modo de contar tiempos y fijar la fecha de un suceso cualquiera de manera absoluta, y que no hay que confundir con el calendario juliano. Fue introducido por José Scalígero en 1582 para evitar dificultades y errores en la interpretación de fechas históricas debido a los diferentes cambios ocurridos en el calendario y a la incorporación de años bisiestos.

La *fecha juliana* (*JD, Julian Date*) comienza a contarse, en días solares medios, a partir del día 1 de enero del año 4713 antes de nuestra era. Comenzando en el uno, y al mediodía solar, los días se cuentan en orden correlativo. Dicho año, anterior a la entrada del hombre en la Historia, fue obtenido estimando que se comienza un periodo en el cual coincidió el inicio de un ciclo metónico (19 años), de un ciclo de repetición de los días de la semana (28 años) y de un ciclo de indicación romano<sup>70</sup> (15 años). De esta manera, la fecha juliana que corresponde al día 1 de enero de 2008 (a 0<sup>h</sup> *TU*) es 2.454.466,5 y para el mismo día de 2009 le corresponde la fecha juliana de 2.454.832,5. Evidentemente, la diferencia entre ambas será el número de días del año 2008, que es 366, al ser bisiesto dicho año.

Actualmente se considera la *fecha juliana modificada* (*MJD, Modified Julian Date*), que se obtiene de la siguiente manera sin más que restar a la fecha juliana el valor de 2.400.000,5 ( $MJD = JD - 2.400.000,5$ ). Se opera así para así evitar tanto la cantidad de dígitos en la fecha, como el comienzo a mediodía, con lo que se evita también el que aparezcan números decimales (evidentemente a 0<sup>h</sup> *TU*). Esta nueva fecha comienza a contar entonces a la medianoche del día civil.

69 En la fecha de la reforma se habían acumulado 10 días de retraso. Su corrección supuso que el día siguiente al día 4 de octubre de 1582 fuese el día 15 de octubre del mismo año. Por esta razón, Santa Teresa de Jesús, que murió el día 4 en Alba de Tormes (Salamanca), fue enterrada el día 15 del mismo.

70 Curiosamente, este periodo no tiene relación alguna con la Astronomía, sino que es un periodo fiscal que el imperio romano utilizaba como sistema para el cobro de impuestos.

### 2.7.3. El calendario celta

El calendario celta<sup>71</sup>, al igual que el de muchos pueblos de la Antigüedad, era de carácter lunisolar, dividiendo el año trópico en meses lunares o lunaciones, las cuales, a su vez, tenían dos partes: la mitad ascendente, que se correspondía desde novilunio hasta el plenilunio, y la mitad descendente, desde la Luna llena a la nueva otra vez.

La secuencia de los meses es la siguiente: *Samonios* (30), *Dumannios* (29), *Rivros* (30), *Anagantios* (29), *Ogronios* (30), *Cutios* (30), *Giamonios* (29), *Simivisnios* (30), *Equos* (30), *Elenbiuos* (29), *Edrinios* (30), *Cantlos* (29). Cada uno de ellos comenzaba con el primer cuarto de la Luna, dividiéndose en dos partes: la primera de 15 días, ascendente, que suponía el periodo de luz y que incorporaba a la mitad el plenilunio, y la segunda, de 14 o 15, descendente, que ocupaba el periodo de oscuridad que incorporaba también en la mitad el novilunio. La diferencia de casi 11 días entre el año trópico y el lunar de 355 días acumula prácticamente un mes lunar cada 2,5 años trópicos, pero más preciso y cómodo es acumular 2 meses lunares cada 5 años, y casi con toda probabilidad sea esta la razón para que se recoja el periodo mencionado de 5 años.

Aunque no hay información precisa de las razones por las que eligieron sólo 5 meses de 29 y 7 de 30 días, Gaspani (2000) estudia y da cuenta de las variaciones lunares y de la eclíptica durante el periodo anterior a la codificación del calendario, concluyendo que la determinación experimental que pudieron realizar los druidas celtas durante ese periodo proporcionaría un valor de 29,53 días. Es precisamente la fracción de 0,03 días de más la que hace que la solución adoptada sea mejor que la de utilizar 6 meses de 29 días y 6 meses de 30.

Respecto a los dos meses adicionales, que han sido interpretados como intercalares, eran introducidos probablemente siguiendo un criterio práctico, en función de la marcha del Sol y la Luna, suficiente para las necesidades de carácter lunar. El calendario se muestra, además de como un instrumento litúrgico, como un dispositivo de planificación agrícola y de seguimiento de los ciclos estacionales. En él se recogen, además de los comienzos de estas, las cuatro grandes fiestas celebradas por los celtas en cada una de las estaciones: *Samhain*,

71 Salvo escasas e imprecisas referencias clásicas respecto a la manera de medir el tiempo por parte de los pueblos celtas, han llegado hasta nosotros, encontrados en Coligny (Francia), los fragmentos de un calendario grabado en bronce, datado en el siglo II d. C., que constituye uno de los tres documentos que aportan más información sobre ellos. Será el que se describa aquí y que, muy posiblemente, tuviera validez para todos los pueblos celtas, puesto que es muy probable que en él se recogiera por escrito todo el saber astronómico que los druidas de ese pueblo transmitían oralmente desde hacía siglos, vaticinando por tanto su desaparición. Hay que suponer que dichos druidas poseían amplios conocimientos astronómicos y matemáticos. Hipólito nos relata que los druidas celtas estudiaron asiduamente la filosofía pitagórica, y que sus conocimientos de cálculo y aritmética les permitía realizar acertados pronósticos y predicciones. Mucha de la información recogida en él se ve confirmada por las fuentes irlandesas, las únicas fuentes celtas que han llegado hasta nosotros sin romanizar. El calendario en sí será descrito en el capítulo dedicado a los conocimientos astronómicos de los celtas.

*Imbolc, Beltaine y Lughnasad*<sup>72</sup>. Su determinación no dependía de la posición del Sol en la eclíptica<sup>73</sup> sino que eran calculadas con el orto heliaco de las estrellas Antares, Aldebarán, Sirio y Capella<sup>74</sup>. Sin embargo la primera de ellas, cuya aparición marcaba el comienzo al año céltico, es la única que está expresamente indicada en la tabla del calendario, para cada uno de los cinco años, con la anotación de TRINOX(tion) SAMONI SINDIV(os) (las tres noches de Samonios comienzan ahora), y para su determinación debía de cumplir con, además del orto heliaco mencionado, el vínculo lunar (el primer cuarto de la Luna).

Otra información recogida en el calendario es la referente a los eclipses. Con un margen de seguridad bastante bueno, los druidas eran capaces de predecir tanto eclipses solares como lunares, basándose en la observación de la posición de la Luna y sabiendo que los eclipses se producirán en las cercanías de los nodos de la órbita, esto es, cuando la latitud eclíptica de la misma estuviera próxima a 0. Sin tener conocimiento científico de estos conceptos astronómicos<sup>75</sup>, eran capaces de determinar el punto medio de una revolución draconítica, calculando la época entre la máxima y mínima latitud eclíptica.

72 *Samhain* se corresponde con el primer mes del calendario de Coligny, el mes de Samonios, que señala el comienzo del año, momento en que se abría el Sidh, el mundo de los dioses y los héroes, y se producía la comunicación entre los vivos y los muertos. Este día se ha conservado en el actual día de los difuntos, que en nuestro calendario gregoriano se celebra el 1 de noviembre.

*Imbolc* se celebra en la mitad del periodo invernal, cuando comienza a retroceder el frío y la oscuridad. Era la fiesta de exaltación del fuego y el agua, y la celebración del nacimiento de los animales, y ha perdurado cristianizada en la fiesta de la Candelaria, que actualmente se celebra el día 1 de febrero.

*Beltaine* se corresponde con el nacimiento de la vegetación, ya entrada la primavera, momento en que la luz ya ha vencido a la oscuridad. Esta fiesta ha quedado recogida en la actual fiesta de mayo, que se celebra el primer día de este mes.

*Lughnasad*, la asamblea del dios celta Lug, de carácter real y patriótico, es una fiesta que garantiza la paz y la abundancia, por lo que se celebra el mes de la cosecha, en la actualidad el día 1 de agosto de nuestro calendario.

73 Por tanto, parece que no es conveniente asignar una determinada fecha a las festividades, pues se producirían variaciones, que pueden ser de días, en la verificación del suceso astronómico.

74 Antares:  $\alpha$ -Scorpii. Gigante roja de magnitud aparente 1.03. Para la fecha de referencia,  $\delta = -18^\circ$ . Verifica su orto heliaco a primeros de noviembre.

Aldebarán:  $\alpha$ -Tauri. Gigante roja, binaria, de magnitud aparente 0.84. Para la fecha de referencia,  $\delta = 9.5^\circ$ . Verifica su orto heliaco a mediados de mayo.

Sirio:  $\alpha$ -Canis Majoris. Azul y binaria, de magnitud aparente -1.47, la estrella más brillante del cielo. Para la fecha de referencia,  $\delta = -16^\circ$ . Verifica su orto heliaco a primeros de agosto.

Capella:  $\alpha$ -Aurigae. Gigante roja, de magnitud aparente 0.06. Para la fecha de referencia,  $\delta = 40^\circ$ . Verifica su orto heliaco a últimos de marzo, comienzo de la primavera.

La fecha de referencia ha sido elegida en 400 a. C., teniendo en cuenta que variará un día sólo en algunos cientos de años.

75 No hay noticia alguna de que los tuvieran, aunque ya se ha comentado sus relaciones con los pitagóricos.

## 2.8. FENÓMENOS Y FACTORES QUE AFECTAN A LAS OBSERVACIONES ASTRONÓMICAS

Existen una serie de fenómenos, de diferente origen, que afectan a las observaciones astronómicas. Vamos a tratar sólo aquellos que pueden afectar a las observaciones a ojo desnudo, o con instrumentos muy simples, como puede ser un gnomon, una alidada o una alineación determinada por elementos naturales o artificiales. Todos ellos producen errores en la observación que deberán ser tenidos en cuenta y corregidos pertinente en el momento de realizar los cálculos.

### 2.8.1. El horizonte real de un lugar

En lo expuesto hasta el momento, se ha supuesto el uso del horizonte astronómico, esto es, el plano teórico, perpendicular a la vertical del lugar, que interseca a la esfera celeste en un círculo máximo. El horizonte real, proporcionado por el relieve topográfico<sup>76</sup>, va a suponer una variación de las alturas sobre el horizonte a lo largo de toda la vuelta sobre el plano acimutal. La variación será tanto mayor cuanto más lo sea la diferencia de altitudes de la topografía y la distancia a dichos elementos topográficos que rodean al lugar de observación. Este efecto hace variar las posiciones de orto y oceso de los astros que se observan, y, consecuentemente, el momento del crepúsculo, haciendo además que disminuya el tiempo que se encuentran sobre el horizonte del lugar. También hace variar las fechas en que se producen los ortos y ocesos heliacos de los astros, siendo esta variación importante cuando el relieve es muy acusado tanto en Levante como en Poniente, y no causando prácticamente ningún efecto cuando este relieve está al Norte o al Sur.

Por tanto, el estudio de ortos y ocesos de los astros, sean o no heliacos, de los crepúsculos o de la duración del día y la noche locales, requiere de la definición, más o menos precisa, del horizonte real del lugar, a fin de poder realizar las oportunas correcciones tanto a la altura sobre el horizonte como a los acimutes.



Figura 2.24. Variación del acimut del orto de un astro debido al horizonte real.

76 Salvo en el océano, en donde la línea del horizonte terrestre, que separa el agua del cielo, es prácticamente coincidente con el horizonte astronómico o teórico, aunque en rigor, debido a la curvatura terrestre, dicha línea está bajo él. Además, este efecto se ve aumentado por la refracción atmosférica que se estudia a continuación.

Esta corrección para los acimutes, que depende, como no puede ser de otra manera, de la latitud del lugar, puede estimarse a partir de la expresión siguiente:  $\Delta A = h \cdot \text{tag} \varphi$ , donde  $\Delta A$  es el error en el acimut por efecto de un obstáculo de altura sobre el horizonte  $h$ , en un lugar de latitud  $\varphi$ .

### 2.8.2 Refracción atmosférica

De carácter físico es también el fenómeno debido a la existencia de la capa atmosférica que recubre la Tierra, denominado refracción atmosférica. Cualquier señal electromagnética, y en concreto la luz visible, se refracta al atravesar dicha capa, de índice de refracción variable. El valor del ángulo de refracción depende de la altura sobre el horizonte de la visual al astro observado. Es nulo para visuales cenitales, pues el rayo atraviesa las capas atmosféricas de manera perpendicular, siendo máximo sobre el horizonte<sup>77</sup>.

Como medio anisótropo que es, afecta de distinta manera a diferentes longitudes de onda, lo que provoca que incluso la luz blanca del Sol se refracte con diferente ángulo para cada uno de los colores, dando lugar a espectáculos tan maravillosos como el del Sol sobre el horizonte, achatado y variando de color de naranja a rojo, conforme más cerca del horizonte está. De hecho, en realidad, la refracción hace que veamos al Sol justo tangente sobre el horizonte cuando en realidad está justo por debajo de él<sup>78</sup>, pues uno de los efectos de la refracción es la de elevar los astros, adelantando el orto y atrasando el ocaso.

77 El cálculo de la refracción es uno de los problemas que más dificultad plantea para su resolución. De hecho, cualquier observación astronómica que pretenda ser de precisión o de alta precisión evitará siempre la medida de las distancias cenitales, que deberán ser corregidas de este fenómeno con formulación siempre empírica, y cuyos modelos siempre son imprecisos. Para una corrección aproximada, puede estimarse el valor del ángulo de refracción, en segundos de arco sexagesimales, y supuesto el índice de refracción en la capa atmosférica inferior de  $n_0 = 1.0002927$ , por la expresión  $\Delta z'' = 60.37'' \cdot \text{tag } z$ , o mejor aún, por la conocida como fórmula de Laplace,  $\Delta z'' = 60.29'' \cdot \text{tag } z - 0.07'' \cdot \text{tag}^3 z$ . La primera de las expresiones proporciona precisiones muy aceptables hasta los  $50^\circ$  de distancia cenital, y la segunda da resultados exactos hasta los  $30^\circ$  de distancia cenital y menores del minuto de arco hasta valores próximos al horizonte.

78 El valor del ángulo de refracción depende de las condiciones atmosféricas reinantes, tanto en la trayectoria del rayo, como en el lugar de observación. Estas condiciones atmosféricas determinarán el índice de refracción, siempre próximo a la unidad en la superficie terrestre, y tanto menor cuanto más nos elevemos. Para unas condiciones medias, el valor de este ángulo es prácticamente igual al del semidilámetro solar, por lo que se verificará el supuesto indicado.



También es importante este fenómeno en la observación de las posiciones acimutales de ortos y ocasos, fundamentalmente para el Sol y la Luna, astros de dimensiones apreciables. Puesto que la trayectoria aparente está inclinada respecto del plano de horizonte local en una cantidad igual a la colatitud, la variación del acimut sobre el horizonte debido a la refracción vale, aproximadamente,  $\Delta A = r \cdot \operatorname{sen} \varphi$ , donde  $\Delta A$  es el error en el acimut por efecto de la refracción, de valor en el horizonte  $r$ , en un lugar de latitud  $\varphi$ <sup>79</sup>.

### 2.8.3. Paralaje astronómica

Se define la paralaje como el ángulo bajo el cual se ve un mismo punto desde dos lugares (o puntos de vista) diferentes. Las no despreciables dimensiones terrestres (en el orden del sistema solar) y la diferente posición de la Tierra en su órbita alrededor del Sol, hacen que se produzca un fenómeno de paralaje (diurna y anua respectivamente), al situarse el observador en lugares diferentes, sobre la superficie terrestre en el primer caso, en la órbita terrestre en el segundo.

Consecuentemente, puede definirse la paralaje diurna como el ángulo bajo el cual se ve desde el astro el radio terrestre correspondiente al lugar considerado<sup>80</sup>. Esta paralaje será nula cuando el astro esté en el cenit del lugar y máxima cuando esté sobre el horizonte. En este último caso, se denomina paralaje horizontal. Su valor se obtiene de manera trivial, aunque aproximada, por la expresión  $P = R/D$ , donde  $R$  es el radio terrestre y  $D$  la distancia al astro en cuestión. Para astros en los que además varía la declinación, este efecto de paralaje diurna puede hacerse más acusado, sobre todo combinado con la cercanía del mismo a la Tierra. En el caso concreto de la Luna, el valor real de la paralaje depende, además de la distancia Tierra-Luna<sup>81</sup>, de la latitud del lugar de observación y de la

79 Las trayectorias aparentes de los astros, en puntos del ecuador (latitud nula), son perpendiculares al horizonte por lo que la refracción, a efectos acimutales, no tendrá consecuencias como muestra la fórmula indicada. Sin embargo, para puntos del entorno de  $40^\circ$  de latitud, como es el caso que nos ocupa, el error introducido está en el orden de los  $20'$  de arco, valor que puede resultar no despreciable en algunos casos. A pesar de ello, puesto que las condiciones atmosféricas suelen ser similares en las mismas fechas de cada año, el efecto de la refracción sobre el acimut suele ser muy similar, por lo que al comparar posiciones anuales sucesivas el error queda compensado.

80 Las utilidades y aplicaciones de la paralaje son muchas. Podemos destacar la definición y el valor de la unidad astronómica fundamental, adoptada en una conferencia de la Unión Astronómica Internacional (París, 1896), y a la que se asignó un valor medio de la paralaje del Sol de  $8,8''$ , que proporciona una distancia media del Sol a la Tierra de  $D = 206265 \cdot 6377 / 8,8'' = 149.438.517$  Km, que equivale a unos 23.439 radios terrestres aproximadamente. También podemos determinar el radio solar por medio de la paralaje diurna. Puesto que el valor medio del semidiámetro aparente del Sol es de unos  $16' = 960''$ , multiplicado por 725 Km (que es la distancia que corresponde a un segundo de arco en el Sol) nos da un valor de 696.000 Km aproximadamente. Con estos valores también podemos tener idea del tamaño de las manchas solares.

El fenómeno de la paralaje anua, consecuencia de las diferentes posiciones de la Tierra en su movimiento de traslación, no tiene ningún efecto en la Astronomía de observación, por lo que no será tratado aquí.

81 Pues la órbita es, de conformidad con la primera ley de Kepler, elíptica. Como la excentricidad es muy pequeña, la variación de la distancia también es pequeña, contribuyendo poco al valor final de la paralaje.

declinación de la Luna. Esta paraje lunar provoca que su posición aparente, entre los momentos de máxima y mínima declinación, pueda llegar a variar en torno a uno o dos diámetros lunares, situación a tener en cuenta, fundamentalmente, en la determinación de los ortos y ocasos de la Luna.

#### 2.8.4. Precesión de los equinoccios y nutación terrestre

La precesión<sup>82</sup> y la nutación son dos fenómenos que hacen variar las coordenadas de los astros, y que se deben fundamentalmente al abultamiento ecuatorial de la Tierra. La diferente atracción que ejercen el Sol, la Luna, y, en mucha menor medida, los planetas, sobre las zonas ecuatoriales y polares terrestres hace que el ecuador varíe respecto del plano de la eclíptica. Esta atracción genera un par de fuerzas que da lugar a un movimiento giroscópico. La primera de ellas tiende a llevar al plano del ecuador hacia el Sol (o la Luna en su caso), mientras que la segunda fuerza proporciona una aceleración complementaria al giro que realiza la Tierra alrededor del eje del mundo. Esto provoca que el plano del ecuador se mueva respecto del plano de la eclíptica, haciendo girar a la línea de los equinoccios, y por tanto provocando que el punto Aries se desplace (retrogrado). De los 50" del valor aproximado de la precesión, unos 16" corresponden a la perturbación que produce el Sol y los 34" restantes corresponden a la perturbación producida por la Luna.

Entre las consecuencias más importantes debidas a este fenómeno destacamos la diferente duración del año trópico respecto del año sidéreo, y la diferente duración de las estaciones del año, así como la variación de la Estrella Polar<sup>83</sup>, y el cambio de los signos del Zodiaco<sup>84</sup>, lo que altera evidentemente el aspecto del cielo con el transcurrir de los años, eso sí, muy lentamente.

En cuanto a la nutación, se produce básicamente por la atracción que la Luna ejerce sobre el abultamiento ecuatorial de la Tierra (el Sol también pero en mucha menor medida), que hace que el cono que describe el eje del mundo por

82 El fenómeno de precesión de los equinoccios fue descubierto por Hiparco, comparando las longitudes y latitudes eclípticas de una serie de estrellas, cuyas coordenadas dejaron calculadas los sacerdotes caldeos en el siglo VI a. C. Con su diferencia y el conocimiento del valor de la oblicuidad de la eclíptica, Hiparco dedujo un valor de 36" para el desplazamiento anual del punto Aries, origen de las coordenadas.

83 Actualmente esta estrella es  $\alpha$ -UMi (la estrella más brillante de la constelación de la Osa menor), de nombre propio Polaris, o simplemente Estrella Polar.

84 Se define el Zodiaco como aquella zona de la esfera celeste comprendida entre los paralelos celestes de latitudes eclípticas de  $+8^\circ$  y  $-8^\circ$ , zona en la cual se encuentran todos los planetas excepto Plutón y la gran mayoría de los asteroides. La definición de diferentes constelaciones realizadas por los caldeos y posteriormente por los griegos incluyó 12 en esta zona del cielo, ocupando cada una de ellas aproximadamente una zona de unos  $30^\circ$  de longitud eclíptica. De esta manera el Sol se encuentra cada mes sobre una de ellas. Debido a la retrogradación de los equinoccios, desde la época de Hiparco Aries se ha movido  $2.000 \text{ años} \times 50'' = 30^\circ$  por lo que actualmente cuando su declinación es  $0^\circ$ , realmente se encuentra proyectado sobre la constelación de Piscis, aunque se sigue hablando de que el Sol está en Aries. Las doce actuales constelaciones del Zodiaco son: *Aries, Géminis, Piscis, Capricornio, Leo, Tauro, Cáncer, Sagitario, Virgo, Libra, Escorpio y Acuario*.

efecto de la precesión no sea tal, sino el centro de una elipse que recorre el polo verdadero. Este movimiento elíptico es el efecto generado por el movimiento de nutación, cuyo periodo es de 18 años y 8 meses, que evidentemente coincide con el de rotación de la línea de los nodos lunares (intersección del plano de la eclíptica con el plano de la órbita lunar).

La composición de los dos movimientos del polo, uno circular debido a la precesión, y el otro elíptico debido a la nutación, genera un movimiento senoidal, que es el que recorre el denominado polo verdadero, denominando polo medio al centro de la elipse de nutación, es decir, a aquel que sólo está afectado del fenómeno precesión.

### **2.8.5. Movimiento propio de los astros**

Como ya se ha dicho, todas las estrellas visibles forman parte de la galaxia denominada Vía Láctea, a la que pertenece el Sol. También todas ellas giran alrededor del centro de esta galaxia, siendo su desplazamiento sobre el fondo de la gran mayoría de estrellas más lejanas, y por tanto prácticamente inmóviles, más perceptible cuanto más cerca están del Sol, y que habitualmente, precisamente por la cercanía, corresponde a las más brillantes. A este desplazamiento se le denomina movimiento propio, y es muy acusado en algunas de las estrellas más brillantes como Sirio, Arturo o Rigel, que en lo que va de era, se han desplazado hasta casi  $1^\circ$ , equivalente a 2 diámetros lunares, y que en observaciones de alguna precisión a lo largo de grandes periodos de tiempo es perfectamente detectable. El efecto es, sin embargo, mucho menos perceptible sobre los ortos y ocasos de estas estrellas, aun dotadas de un movimiento propio muy acusado.

### 3. LOS PUEBLOS CELTAS

*Veneran sobre todo a Mercurio, del que poseen numerosas representaciones. Lo tienen por el inventor de todas las artes y por el guía en las vías y caminos, y creen que tiene la máxima competencia en las ganancias y los asuntos comerciales. Tras él adoran a Apolo, Marte y Minerva, de los que tienen una concepción aproximada a la del resto de las gentes: Apolo aleja las enfermedades, Minerva enseña los principios de las técnicas artesanas, Júpiter detenta el imperio celestial, Marte dirige las guerras. Es a esta deidad a la que, cuando deciden entrar en combate, prometen dedicar el botín.*

Sobre los dioses celtas. *La guerra de las Galias*. Julio César (6, 16).

La reconstrucción de la sociedad europea desde tiempos paleolíticos hasta su entrada en la Historia es posible en la actualidad gracias a los avances arqueológicos, que se presentan como la única vía de conocer la vida y gentes prehistóricas. Ya en los albores de la Historia, en la época protohistórica, comienzan a aparecer otros elementos que ayudan considerablemente a su estudio y conocimiento. Sin embargo, son escasas, en comparación con otras culturas y pueblos, las informaciones que poseemos en la conformación, hasta su estructura final, de los pueblos que fenicios, griegos y romanos encontraron en Europa central y occidental en general, y en el noroeste de la península ibérica en particular, y a los que los griegos dieron el nombre de *keltoi*.

En primer lugar, aunque sin ningún orden de prelación, está la Arqueología. Avances metodológicos de importancia, junto con el auxilio de ciencias como la Antropología, permiten aportar una ingente cantidad de datos sobre los hábitat de estos pueblos, su organización socioeconómica, su ideología y sus ideas del más allá. Las inscripciones encontradas en las excavaciones, por escasas, se presentan como muy valiosas, al estar caracterizado este pueblo por una transmisión oral del conocimiento, que no dejó listas de reyes o leyendas mitológicas. Destacamos, entre estas fuentes epigráficas, el bronce de Botorrita (España), el calendario de Coligny (Francia) y la inscripción de Vercelli (Italia).

En segundo lugar aparecen las fuentes literarias clásicas, en las que, con informaciones en general de segunda mano, con problemas debido al escaso conocimiento geográfico de los escritores y la idealización que muchos de ellos hacían sobre las gentes que escribían, aparece un cuadro con muchas lagunas e incluso contradicciones. A pesar de ello, existen algunos documentos de un valor inestimable, entre los que se puede destacar el texto de *La Guerra de las Galias*, que Julio César escribió durante la conquista romana de las mismas, y en la que se recogen aspectos precisos e inéditos de la vida y sociedad gala, perfectamente extrapolables a los pueblos celtas del entorno. También nos informan de los *keltoi* Avieno, Hecateo, Herodoto, Estrabón, Diodoro, Jenofonte o Posidonio, por nombrar sólo a algunos de los más destacados escritores e historiadores grecolatinos.

Por último, la reconstrucción de la vida y sociedad celta es posible gracias a la épica irlandesa. La isla de Irlanda, junto con la zona escocesa, que no fueron romanizadas, conservan la lengua<sup>85</sup>, leyendas e historias que, aunque escritas durante el periodo cristiano<sup>86</sup>, venían transmitiéndose de manera oral desde las centurias anteriores a la era cristiana.

### **3.1. DEL NEOLÍTICO AL CALCOLÍTICO EN EUROPA CENTRAL Y OCCIDENTAL**

Con el inicio del tardiglaciación, la población del centro y el oeste europeo tuvo que aclimatarse a unas nuevas condiciones de vida<sup>87</sup>. Estas, mucho más favorables a la subsistencia, permitieron nuevas posibilidades recolectoras, que, añadidas a la hasta entonces casi exclusiva actividad cazadora, contribuyeron a un aumento considerable en la población. Con este panorama, aunque con un retraso de unos 2.000 años respecto de otros lugares, da comienzo en la península ibérica y en toda la costa atlántica europea el fenómeno neolítico, que durante los siguientes milenios posibilitará la estabilización de la población y la consolidación de la economía.

En el periodo denominado Neolítico lejano o antiguo, se produce y se consolida la revolución más importante realizada por el hombre de la época: la sedentarización, cuyos orígenes siguen siendo un misterio, aunque tienden a ser

85 El gaélico deriva directamente del tronco de lenguas indoeuropeas.

86 Las historias más antiguas que se conservan son hibernias, del siglo IX, supuestamente copiadas de manuscritos procedentes del siglo VI y VII. Sin embargo, lo esencial se ha conservado en documentos de los siglos XI y XII. Destacan, fundamentalmente, tres series o ciclos: el Ciclo del Ulster, el Ciclo de Finn y el Ciclo Mitológico.

87 En esta época concluye el último periodo glaciar, con el recalentamiento de Alleröd (9000-8500 a. C.), al que sucede un periodo preboreal, templado y bastante seco, y otro boreal, fresco y húmedo, que en nuestra región da lugar al denominado clima atlántico, prácticamente igual al existente en la actualidad. De hecho, la vegetación y la fauna entonces existentes hubieran permanecido idénticas hasta ahora de no haber intervenido la mano del hombre para romper el equilibrio natural.

adscritos a un fenómeno más cultural y social que a uno económico como pudiera suponerse originalmente. Esto conllevó la domesticación de los animales de los que el hombre se alimentaba y que serán el origen de las especies domésticas<sup>88</sup>. También se produce el avance en la agricultura: el hombre comienza a seleccionar las semillas, fundamentalmente de cereales y leguminosas, y a roturar los campos, permitiendo así que el proceso agrícola avanzara notablemente. De esta época son también las primeras navegaciones mediterráneas, probablemente de cabotaje, que permitieron la rápida expansión de las innovaciones producidas siempre en primer lugar en Oriente, hacia las regiones del Mediterráneo, pudiendo afirmarse que gracias a estas navegaciones se neolitizó toda la franja marítima del sur de Europa, evidentemente tanto más tarde cuanto más nos traslademos hacia Occidente. También de la época es la revolución cerámica. Aunque la motivación de su fabricación es un misterio, coincide con la necesidad de almacenar los productos de la agricultura en un entorno sedentario. La gran variedad de formas y adornos sobre las cerámicas se convertirán en algo único para cada pueblo y cultura, en cada época<sup>89</sup>.

En Oriente Próximo se construyen los primeros asentamientos permanentes en las fértiles llanuras del Tigris y Eufrates, permitiendo el desarrollo de lo que será el germen del imperio mesopotámico: la cultura de Uruk. Esta se desarrolla a partir del 3500 a. C., en la Baja Mesopotamia, comenzándose a construir las primeras ciudades, que, con el tiempo, tuvieron determinados poblados alrededor con el fin de abastecerla, y con una estructura equivalente a la de un estado.

En Egipto puede considerarse inaugurado con la unificación del Alto y Bajo Egipto, en guerra en los últimos siglos y bajo el mandato del legendario Nemes<sup>90</sup>, uno de los mayores imperios antiguos: el imperio egipcio. A partir de ese momento, sus habitantes pasan de la Prehistoria a la Historia de manera brusca. Durante los años que transcurren del 3200 a. C. al 2755 a. C. se extiende el denominado periodo predinástico, en el que se incluyen las dinastías I y II.

El siguiente periodo es el denominado Neolítico medio, caracterizado por la expansión de las actividades económicas y una organización social más avanzada, aunque no pueden fijarse para él unos límites temporales precisos. Se identifican habitualmente sociedades en las que el consumo de carne se limita casi exclusivamente a animales domésticos y la agricultura aseguraba lo más esencial de la alimentación. En la península ibérica este periodo está representado en la llamada cultura de los sepulcros de fosa, sólo conocida por sus inhumaciones (Cataluña), y

88 Según técnicas de datación de C<sup>14</sup>, se ha encontrado como fecha probable para la domesticación del carnero, en el actual Irak, el 8600 a. C., y el 7000 a. C. para la cabra en el actual Irán, regiones en las que el fenómeno de neolitización comenzó alrededor del 9000 a. C. En la región europea de la Dordoña francesa se han encontrado pruebas de domesticación del perro sobre el 9600 a. C.

89 De hecho, el que sea un material que se conserve, aun roto y fraccionado, en los yacimientos y excavaciones, se ha convertido en una poderosa herramienta para arqueólogos y prehistoriadores, ya que permite la datación y clasificación de cualquier otro material encontrado con él.

90 Identificado con el rey Namer, fundador de la primera dinastía egipcia, y unificador, como así lo atestiguan diferentes documentos de la época, de las dos tierras, el Bajo y el Alto Egipto.

la cultura de Almería, cuya fase reciente es un Calcolítico precoz, que dará lugar, un poco más adelante, al desarrollo de la cultura de Los Millares.

En el Occidente europeo y la fachada atlántica y meseta peninsulares, en el periodo comprendido entre el 3000 y el 1750 a. C., denominado Neolítico cercano o reciente, se producen dos fenómenos más o menos simultáneos: el megalitismo<sup>91</sup> y la creación y expansión de la cultura campaniforme. Ambos son fenómenos exclusivos occidentales, cuyos focos, más importantes para el caso megalítico y que poseen los ejemplares más bellos, se localizan al oeste de Francia (Bretaña), sur de Inglaterra (Britania) y suroeste de la península ibérica (Alentejo, Algarve, Andalucía y Extremadura). Es a partir de entonces cuando se incorporan a la sociedad nuevas ideas religiosas, asociadas al fenómeno megalítico, y la potenciación de este mundo debido al impacto producido por la asimilación de las actividades mineras que ya se habían desarrollado en Oriente Próximo.

La cultura megalítica propició, entre otras cosas, una nueva ordenación de la población en clanes, organizados en torno a clases guerreras dominantes, que, fundamentalmente, rivalizaban por el control de la incipiente metalurgia. En la península ibérica, concretamente en el sureste, esta situación permitió el desarrollo de la cultura de Los Millares (Almería), que pervivió casi todo el III milenio a. C. y desarrolló una nueva forma de vida en torno a una gran ciudad en la que, además, se separó por primera vez el recinto dedicado a los vivos del dedicado a los muertos. Sin embargo la cultura megalítica no afectó a todas las regiones por igual, ya que, por ejemplo, la meseta peninsular quedó bastante al margen de este fenómeno, aun estando rodeada por muestras megalíticas en Portugal, Galicia, Andalucía, Extremadura o Cataluña. Puede decirse que en esta región sólo existió un fenómeno megalítico de segundo orden, del que en la provincia de Ávila puede destacarse como más significativo el dolmen de Bernuy Salinero, sepulcro de corredor construido con ortostatos de granito, con una cámara poligonal casi circular y un pasillo de acceso, previsiblemente utilizado entre el IV y el II milenio a. C., aunque existen otros, de mucha menor entidad, sin estudiar a fondo, localizados en el Valle Amblés o en sus cercanías<sup>92</sup>.

También, al final de este periodo neolítico, comienzan a conocerse los primeros objetos metálicos (inaugurando así la Edad del Cobre o Calcolítico), a veces importados, pero que en principio no supusieron modificaciones en el estilo de vida, pues la industria lítica siguió en auge durante mucho tiempo. Los más antiguos vestigios de la metalurgia del cobre se encuentran en Italia, Alpes, Cerdeña y el sur de España, expandiéndose a partir de estos focos hacia el Norte y el

91 Se suelen considerar monumentos megalíticos todas las sepulturas colectivas, dólmenes, galerías cubiertas, hipogeos, menhires y monumentos derivados, aunque en rigor no sean megalitos.

92 Situados en el término municipal de Amavida, existe una pareja de dólmenes, constituido cada uno de ellos por una gran ortostato orientado hacia la sierra de Ávila, en dirección aproximada este-oeste, y otras losas verticales más pequeñas alrededor, sin acabar de cerrar el recinto. No han sido, a la fecha actual, excavados. También pueden mencionarse el «crómlech formado por dos círculos concéntricos de grandes piedras, atravesado longitudinalmente por un pasillo de igual estructura», como reza en el Inventario Arqueológico Provincial en referencia a la población de Muñogalindo, o el de Villanueva del Campillo, similar a los de Amavida, y con orientación noroeste-sureste.

Oeste, pero de manera desigual en las diferentes regiones. De mediados del periodo Calcolítico es también la cultura del vaso campaniforme, probablemente creada en el norte de la península ibérica, y que se extendió por toda Europa entre el III y el II milenio antes de Cristo. Este periodo campaniforme, caracterizado por la fabricación de cerámica fácilmente identificable, no tanto por la forma<sup>93</sup> sino por el tipo de decoración, impresa y muy cuidada, constituye la última fase del periodo Calcolítico y precede inmediatamente a la Edad del Bronce antigua.

### **3.2. LA EDAD DEL BRONCE EUROPEA: LOS CAMPOS DE URNAS**

En 1750 a. C., se instaura la I dinastía babilónica, cuyo primer rey, Hammurabi, reunificó el antiguo imperio mesopotámico. En el valle del Nilo comienza el denominado Imperio Nuevo, de 1750 a. C. a 1070 a. C., en los que las dinastías XVIII a XX condujeron a Egipto a un nuevo florecimiento y nuevas conquistas en Asia, ocupando una gran parte del Oriente Próximo, y llegando a poseer la casi totalidad de la península etíope por el Este, y hasta la cuarta catarata al Sur. De esta época son los faraones más conocidos, como Akenatón, que nos dejó una ciudad entera dedicada al culto del Sol; Tutankamón, cuyo tesoro, descubierto en su inviolada sepultura del valle de los Reyes, es el único que nos ha llegado de manera completa, o Ramsés II, que frenó a los hititas en la batalla de Qades y proporcionó un largo periodo de paz a Egipto.

A mediados del II milenio a. C. Palestina fue conquistada por las tribus hebraicas, al mando de Moisés, tras el éxodo masivo de Egipto producido por el periodo de opresión al trabajar en la construcción de las ciudades de Pithom y Ramsés. Poco después de la instauración de las doce tribus de Israel, se sucedieron en el trono Saúl, David y Salomón, constructor del templo de Jerusalén.

En Fenicia, grupos semíticos asentados hacía algunos miles de años en la costa siriolibanesa del mar Mediterráneo fundaban, en la segunda mitad del II milenio a. C., ciudades como Tiro, Sidón o Biblos que, en origen, no tenían ninguna relación entre sí salvo que rivalizaban y guerreaban con frecuencia contra el expansionismo de sus vecinos hititas, egipcios y asiriobabilónicos. Sin embargo, nunca se agruparon para formar un estado.

De esta época es también la civilización minoica o cretense que entre el 2000 y 1700 a. C. se había establecido en la isla de Creta, a partir de gentes indo-europeas anatólicas mezcladas con la población autóctona; se trata de una cultura importante que entre 1700 y 1400 a. C. conoció su apogeo hasta que fue conquistada por los predecesores de los pueblos griegos: los aqueos. Estos pueblos se distribuyeron por toda la península helénica, dando lugar a la época de

93 La forma más conocida, pero en ningún caso la más habitual, es una vasija en forma de campana invertida, de la que toma el nombre.

las grandes conquistas (Troya, por ejemplo) y expediciones a lugares lejanos, que se transformaron en mitos y epopeyas, y que Homero recogió en *La Odisea* y en *La Iliada*, y duró hasta aproximadamente el siglo XII a. C., momento en el cual se derrumbó esta civilización aquea, heredera de la minoica.

Con el fin de la cultura campaniforme, que se puede fijar sobre 1750 a. C., se detecta en la península la reaparición de grupos trashumantes de gran movilidad que utilizaron, por primera vez, el oro como riqueza y adorno personal. También comienzan a aparecer los primeros puñales de bronce, material que, junto con dicha cultura, pervivió hasta aproximadamente el inicio del Bronce Medio, y que en la actual España alcanzó su máxima plenitud con la cultura de El Argar (Almería), que inauguró la primera cultura urbana del occidente europeo, y a la que se sumaron rápidamente las zonas del suroeste peninsular (Cádiz, Huelva, Sevilla). Estos grupos, considerados marginales a la cultura de Los Millares, desprendidos de todo lastre religioso y megalítico, lograron imponerse por su superioridad en la metalurgia, quizá aprendida de contactos mediterráneos. Este proceso de avances técnicos y vida urbana, que provocó un enriquecimiento de ciertos sectores de la población llevándolos al control y dominio de los núcleos urbanos, concluye con el comienzo del primer milenio a. C., y da lugar a la aparición del reino unificado de Tartesos, centrado en el bajo Guadalquivir, que llegó a controlar, según fuentes clásicas, el territorio de la península que va desde Lisboa a Cartagena.

Es a comienzos de la etapa del Bronce final (sobre 1250 a. C.) cuando se detecta el establecimiento de una considerable uniformidad cultural en buena parte de Europa central y occidental, expresada sobre todo en el nivel de las élites dirigentes.



Figura 3.1. La cultura de los Campos de Urnas en 1200-900 a.C.

Simultáneamente a este proceso, desde Centroeuropa comenzó a trasladarse, hacia el Oeste, la cultura de los Campos de Urnas, antecesores de los pueblos celtas que más tarde se desarrollarían. Los métodos agrícolas y ganaderos utilizados fueron exportados, junto con grandes masas de población, a otros lugares, permitiendo crear una sociedad autoabastecida y con excedentes. Portaban con ellos unas nuevas ideas religiosas que imponían el rito de la cremación del cuerpo, que llevaba la conservación de las cenizas en urnas de cerámica. La escasa densidad de población local en la época permitió el rápido asentamiento de los recién llegados, que impusieron su lengua (indoeuropea). Evidentemente, esto dio lugar a la acumulación de riquezas por parte de unos pocos, que impondrían con el tiempo el fenómeno del caudillaje y el nacimiento de la aristocracia, en lo que influyó notablemente el fenómeno social casi permanente de la guerra entre pueblos. La cultura de los Campos de Urnas penetró en la península por el sur de Francia, ocupando toda la actual Cataluña y el valle bajo del Ebro. Mientras, en el norte y oeste peninsular se encuentran ya en la fase tardía del Bronce, que dará más tarde lugar a la cultura de la Meseta, coincidiendo con el desarrollo de la época hallstáttica, que se producirá en el futuro inmediato en Centroeuropa, como sustituto de los Campos de Urnas.

### 3.3. LA I EDAD DEL HIERRO: LA CULTURA DEL HALLSTATT<sup>94</sup>

Al comienzo de esta época, Babilonia, con Sargón II a la cabeza, conquista para el imperio asirio la casi totalidad de la península de Anatolia, la franja sirio-palestina y la isla de Creta, trasladando su sucesor la capital del imperio a la gran Nínive, antiguo centro religioso asirio, que lo sería hasta el final de los días del imperio, sobre el 500 a. C. en que fue conquistada por los persas.

En Egipto se inicia el llamado tercer periodo intermedio, que empobreció enormemente el país, a cuya conclusión, en 664 a. C., comienza el denominado Egipto tardío, periodo complejo y gris, que definitivamente marca el comienzo del fin del fastuoso imperio conocido hasta el momento.

En Palestina, la decadencia del reino de Israel se opone al resurgimiento del reino de Judá, hasta que la victoria de Nabucodonosor II sobre Egipto hizo que cayera bajo dominación neobabilónica, tomando Jerusalén, saqueando el templo y poniendo fin al reino de Judá, sobre el 587 a. C.

94 Yacimiento localizado en el centro de Austria, a unos 50 kilómetros de Salzburgo, en el borde de un profundo lago de un valle alpino situado sobre un enorme depósito de sal gema. Precisamente la existencia de sal habría permitido a la gente de la época alcanzar un nivel de riqueza elevado, con amplios contactos comerciales tanto con el entorno cercano como con etruscos y griegos, conforme a la información proporcionada por los materiales procedentes de las casi dos mil tumbas excavadas. Conocido desde 1724, en que fuera encontrado el cuerpo de un minero prehistórico, da nombre a toda la época precéltica, que se corresponde aproximadamente con la I Edad del Hierro centroeuropea.

Las ciudades fenicias sucumben a la presión asiria producida durante el siglo VIII a. C., convirtiéndose en protectorados babilónicos con Nabucodonosor, y posteriormente en satrapías persas. Sobrevivieron sus colonias recién fundadas, con Cartago a la cabeza.

También, a partir del siglo VIII a. C., se comienzan a estabilizar los establecimientos humanos a ambos lados del mar Egeo, produciéndose un fuerte crecimiento demográfico y apareciendo nuevos lugares de culto o santuarios, que serán el germen de las nuevas ciudades, gobernadas por una aristocracia guerrera, dueña de la tierra, que protegía a los que la trabajaban a cambio de una parte del fruto de su trabajo. La sustitución de las familias gobernantes por tiranos permitió la redacción de leyes de igualdad, primer paso para llegar a la democracia.

El inicio de esta época coincide también con la fundación legendaria de Roma (754 a. C.), colonia etrusca de Alba Longa, que, librada del poder de esta, se convirtió en el centro del último de los grandes imperios antiguos.

A partir del 750 a. C., el contradictorio sistema de relaciones sociales centro-europeo, formado en los Campos de Urnas, se desestabiliza y derrumba, debido fundamentalmente a un cambio profundo en el clima, que condujo a mermas considerables en la producción agraria. El aumento de la pluviosidad y el enfriamiento del clima indujeron avances de los glaciares alpinos, interrumpiendo la obtención de cobre y, por tanto, la producción de bronce. Coinciendo con esta gran dificultad, se comienza en la misma zona a crear una metalurgia del hierro, iniciando la producción del mismo, ya que tan sólo era conocido por algunos objetos llegados en la época desde Oriente Próximo y del mar Egeo.

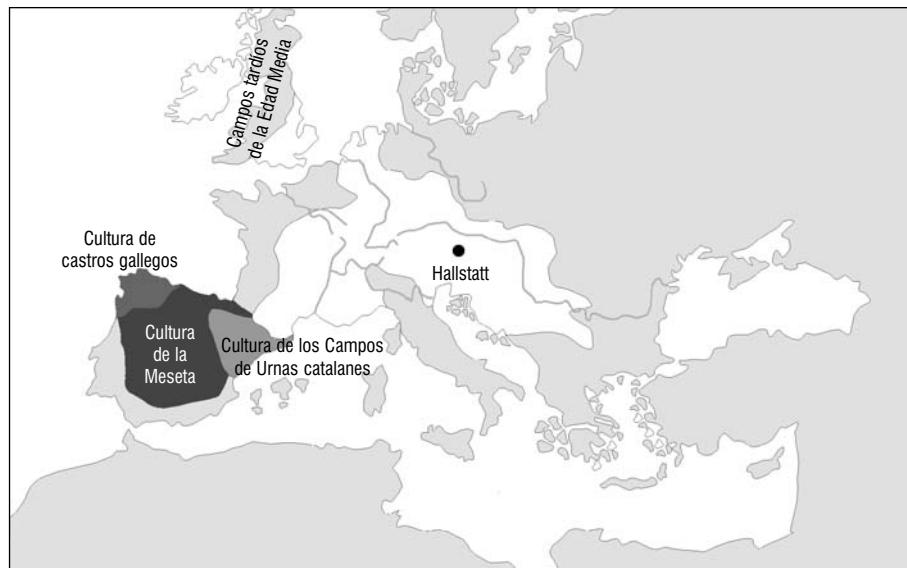


Figura 3.2. La cultura del Hallstatt (750-450 a. C.).

Es entonces, y a raíz de contactos comerciales con los pueblos griegos, cuando surge la cultura del Hallstatt, cuyas gentes, bajo el mismo principio de control de la población por parte de jefes y aristocracia gentilicia que en los Campos de Urnas, comienzan a dominar a todos aquellos pueblos próximos que habían quedado atrasados en su evolución.

Esta relación con los pueblos mediterráneos se vio intensificada por la fundación, en 600 a. C., de la colonia griega de *Massalia* (la actual Marsella) como cabeza de puente, a la que luego se unieron otras como *Emporion* (la actual Ampurias) más al Sur, ambas rodeadas de pueblos celtas, de los que se da cuenta por primera vez en las fuentes literarias antiguas y con los que iniciaron unas relaciones comerciales que no concluirían hasta muchos siglos después. A esos contactos se añadían los que se tenían con la Europa central por medio de los corredores fluviales (Ródano, Danubio, Po o Sanoa) y los pasos alpinos, lo que permitiría, más adelante, distinguir la cultura hallstáttica occidental de la oriental, más influenciada por las culturas de oriente próximo y de los pueblos de las estepas.

Esta nueva sociedad, presa de un extraordinario dinamismo basado entre otras cosas, además de en el comercio mencionado, en la riqueza proporcionada por sus minas de sal<sup>95</sup>, se propagó por toda Europa, conduciéndola, durante los siguientes trescientos años, a una situación que le permitiría frenar a los pueblos orientales (escitas, cimerios, hunos, ávaros, húngaros...) que sistemáticamente efectuaban razias en centroeuropa. Sin embargo, y debido a estas vicisitudes, desarrollarán una cultura guerrera en la que la lucha a caballo predominaba, y cuya posesión era un símbolo de poder y valor.

Con el sistema social y económico en marcha, aparecen las figuras de los príncipes, que basarían su poder, además de en el comercio de objetos preciosos con la zona mediterránea, en la posesión de tierras y excedentes agrarios, que a su vez deberían permitir un incremento demográfico significativo. En estas condiciones, parece lógico pensar que se produciría una fuerte jerarquización que llevaría la acumulación de poder, intensificado por estrategias como las alianzas y relaciones de conveniencia. La población se agrupa en torno a las denominadas residencias principescas, que dominaban un vasto territorio. Es probable que se tratara de poblaciones dependientes, con un estatus casi servil a modo de clientela feudal similar a la que César alude para la Galia. También ahora se modifican las formas de enterramientos, rompiendo con los antiguos rituales funerarios, teniendo progresivamente hacia la inhumación, en vez de a la consolidada cremación de la época anterior, con ricos ajuares decorados con símbolos que posteriormente, en la época céltica, aparecerán de manera habitual. Es en esta época cuando se localizan las denominadas tumbas principescas, enterramientos

95 La extracción de sal a gran escala tiene lugar, además de en esta zona austriaca, en la región alemana de Saale o en la francesa de Mosela, cubriendo, junto con otros yacimientos de menor entidad, una necesidad cada vez mayor, pues permitió una mejor conservación de los alimentos que automáticamente se tradujo en una reducción del hambre y las deficiencias nutritivas.

de nobles bajo túmulos, junto con sus ajuares y pertenencias, y que alcanzan su máxima expresión al final del periodo hallstático.

El apogeo del Hallstatt coincidió con el hundimiento del mundo micénico, la desaparición del imperio hitita y los movimientos de los pueblos del mar sobre las posesiones asiáticas de Egipto. El despliegue de aquellos pueblos, desde Centroeuropa hasta la costa atlántica europea, incluyendo la península ibérica<sup>96</sup>, produjo una fusión con la población indígena. Estos pueblos celtas, o quizá aún mejor, protoceltas, trajeron consigo la metalurgia del hierro, algunas influencias coloniales mediterráneas y un lenguaje de raíces indoeuropeas comunes.

### 3.4. LA II EDAD DEL HIERRO: LA CULTURA DE LA TÈNE<sup>97</sup>

*[...] el Ister<sup>98</sup> atraviesa la totalidad de Europa, naciendo entre los celtas, quienes, salvo solamente los cynesios, son la mayoría de los moradores del oeste de Europa, y fluyendo así cruza Europa desembocando en la frontera de Escintia.*

Descripción del territorio de los pueblos celtas, entre los cynesios y los escitas. Herodoto (IV, 49)

Al inicio de esta época, Babilonia y Palestina son ya satrapías persas. En Egipto es el momento de la fundación, por parte de mercaderes griegos, de factorías que permitirán un nuevo renacimiento de la parte norte del país. Se inician poco después las campañas de la conquista persa y la liberación, sobre el 410 a. C., por parte de descendientes de reyes helenos.

Por todas las costas de la península ibérica los navegantes cartagineses refundan las colonias originales fenicias, iniciando unas relaciones comerciales con sus habitantes que durarían hasta la derrota de Cartago por Roma en las guerras púnicas.

La llegada de la democracia a la región del mar Egeo supuso un cambio radical en la concepción política de la época y marcó el comienzo, en 477 a. C., de la Grecia Clásica, bajo el poder proporcionado por la Confederación Ateniense o Liga de Delos.

En esta época, Roma fortalece el poder aristocrático que provocó, con el paso del tiempo, la redacción de leyes igualitarias para plebe y patricios, la instauración de una estructura organizativa y social importante y de un poderoso y disciplinado ejército. Esta situación, junto con el continuo rechazo de invasores

96 En realidad, el despliegue se produce tanto hacia el Oeste (hasta Gran Bretaña y la península ibérica) como hacia el este (hasta Bohemia y Eslovaquia) de Europa, entre los siglos VII y VI a. C.

97 Yacimiento localizado en Suiza, junto al lago Neuchâtel, cuyos primeros hallazgos fueron publicados a mediados del siglo XIX, con abundantes objetos, muchos de ellos metálicos, y ofrendas votivas al más puro estilo celta, detectados luego en multitud de yacimientos de la época y posteriores.

98 Danubio.

galos y sabélicos, condujeron a Roma a un necesario expansionismo: Sicilia, Cerdeña y norte de Italia en la 1.<sup>a</sup> guerra púnica; el imperio bárquida de Hispania<sup>99</sup> en la 2.<sup>a</sup> guerra púnica (Escipión derrota a los cartagineses en Ilipa, Alcalá del Río, sobre el 206 a. C.); y Cartago en la 3.<sup>a</sup> guerra púnica. Durante más 300 años, la Roma republicana conquistó y controló prácticamente todo el mundo conocido del que, estabilizadas sus fronteras en 117 d. C. con el reinado de Adriano, construyó un imperio que, iniciado con Augusto, sucumbió con las invasiones de los pueblos germánicos en el siglo IV d. C.

A mediados del siglo V a. C. confluyen una serie de causas que, en un breve espacio de tiempo, provocan el colapso de la cultura hallstáttica. Pueden citarse como más significativas el aumento espectacular de la población en la zona periférica, que supondría el comienzo de migraciones, una relativa pérdida de producción en la zona central de la cultura, una reordenación de las direcciones comerciales que hasta entonces se venían produciendo, causadas fundamentalmente por cambios políticos en el Mediterráneo<sup>100</sup> y un cada vez mayor enfrentamiento entre los principados del interior con las jefaturas guerreras de las poblaciones periféricas. De esta manera, granjas y aldeas sustituyen a las residencias principescas, aparecen ya tumbas con ajuares más igualitarios y excavadas simplemente en tierra, que reemplazan a los ricos enterramientos anteriores, y se detecta la aparición de nuevas ideas y gustos estéticos. En estas circunstancias comienza la denominada II Edad del Hierro, que ha venido siendo definida como la cultura de La Tène, y que se desarrolla en toda Europa central y occidental a diferentes velocidades, pero que suele englobarse entre el 450 a. C. y el momento de la ocupación romana, concluida en cada lugar en un momento diferente, y que aproximadamente coincide con el cambio de era.

De esta época, que ya podría considerarse Protohistoria, tenemos algunas referencias clásicas. Sabemos que está caracterizada por la prodigiosa expansión, fundamentalmente militar, de los pueblos celtas, desarrollada aproximadamente entre 400 y 200 a. C., en contraposición con las relaciones más comerciales propugnadas por los príncipes hallstátticos. Estas fuentes nos informan de la existencia de mercenarios celtas en los ejércitos griegos y púnicos ya al comienzo de esta época; en 390 a. C., los galos, que ya habían ocupado el norte de la península itálica quebrando el poder etrusco, saquean Roma; en 279 a. C. toman y expolian el santuario de Delfos; en 270 a. C. los gálatas ocupan el centro de Asia Menor. Incluso Alejandro Magno, temeroso por la seria amenaza que sobre los Balcanes ejercían estos pueblos, se vio forzado a intervenir. Ya a partir del siglo II a. C., con la presión ejercida por los romanos en el Sur, los reinos helenos por el Este y los dacios y germanos por el Norte, el proceso de empuje celta se invirtió,

99 Roma ya había ocupado la totalidad de la costa mediterránea de la península ibérica en el 264 a. C. La segunda y tercera guerras púnicas le permitieron anexionarse, entre 264 y 202 a. C., el resto de la península, salvo Galicia y la costa cantábrica, que fue conquistada por Julio César entre el 60 y el 44 a. C.

100 Etruscos y púnicos se enfrentan en el mar de Córcega en 535 a. C.; Marsella decae en la misma época y se clausura su puerto, evitando el paso de productos griegos hacia el interior.

llevando probablemente a estos a las migraciones, precisamente hacia el único lugar por el que no tenían enemigos: el Oeste, las islas británicas, la Bretaña francesa y la península ibérica. Es probable que se produjera entonces algún movimiento de gentes, en algunos casos probablemente de familias y poblaciones enteras que, con sus enseres, ganado y una nueva manera de pensar, se mezclarían con las poblaciones autóctonas, dando lugar a los pueblos celtas ya conformados que conocerían los romanos y cartagineses en la invasión de la península.

Estas expansiones y migraciones se produjeron de manera diferente en los diferentes lugares que habitaban los pueblos, que ya pueden considerarse celtas, de la cultura de La Tène.

Los gálatas, celtas separados de los invasores de Grecia, ocuparon la península anatólica por invitación del rey de Bitinia<sup>101</sup>. La lejanía de centroeuropa de los tres pueblos gálatas (tolistobogios, trocmios y tectosages<sup>102</sup>) les permitió tener una relativa independencia, si bien conservaban el fondo de las costumbres que llevaron con ellos<sup>103</sup>. Con el intervencionismo romano en Asia Menor, la Galacia terminó por convertirse en una provincia romana.

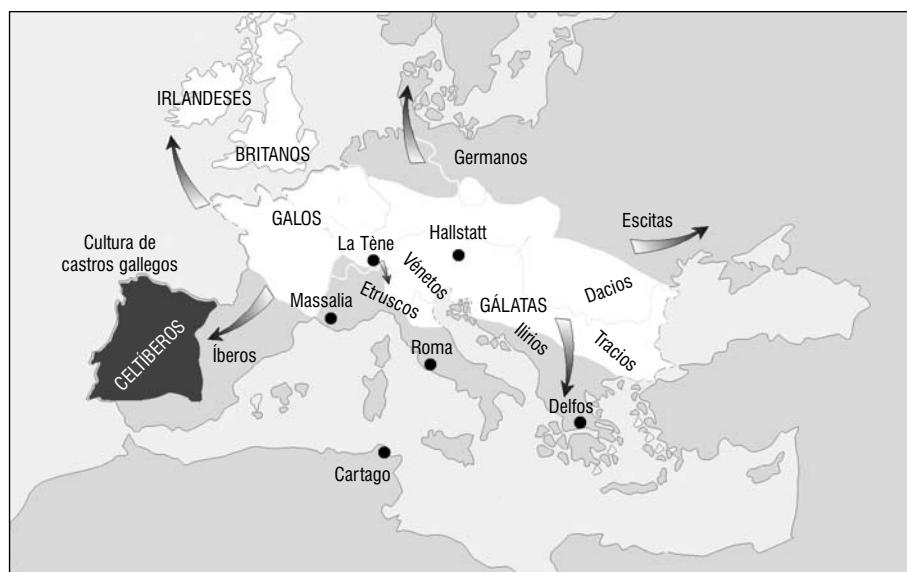


Figura 3.3. Los celtas: la cultura de La Tène (450-100 a. C.), según Ruiz Zapatero y modificado por el autor.

101 Estado de la época, situado al norte de la península de Anatolia.

102 Existe un pueblo homónimo en la Galia, como es habitual en muchos de los pueblos celtas.

103 Como por ejemplo, según nos relata Estrabón, la existencia de un lugar de reunión denominado Drunémeton, que indica cultos druídicos de manera evidente.

La estancia de los celtas en Italia puede reconstruirse con mayor precisión, pues aparecen hasta cinco fuentes literarias diferentes que nos la relatan. Dionisio de Halicarnaso fija las primeras migraciones galas al norte de Italia durante la sexagésimo cuarta olimpiada (524 a. C.), cuando los etruscos reconquistan la ciudad de Cumas (en el golfo de Nápoles) que había sido tomada por aquellos pueblos. Sin embargo, existe un relato más antiguo de la invasión, que nos viene dado de la mano de Polibio. Este nombra a diversos pueblos (insubres, cenomanos, boyos, ligones y senones) que fueron llegando en momentos sucesivos, haciendo hincapié en la tópica visión de pueblos bárbaros contra los civilizados mediterráneos. Expulsaron a etruscos e indígenas del norte de Italia, asentándose en lo que luego los romanos denominarán Galia Cisalpina, y fundando las actuales ciudades de Como, Bérgamo, Trento o Verona. Atestiguado en los calendarios romanos, queda el día más negro de la historia de Roma: en 390 a. C., los galos derrotan a los romanos en el río Alia, saqueando Roma y destruyendo, según Plutarco, hasta los anales de la ciudad, de la que sólo quedó el Capitolio.

También hubo migración documentada hacia los Cárpatos, coincidiendo con la invasión de Italia, y con las mismas características. Atravesando el Danubio, jóvenes guerreros empujados por la superpoblación en sus lugares de origen, situados en el noreste de Baviera, Austria y el sur de Bohemia, mezclándose rápidamente con la todavía población hallstáttica autóctona, conforme nos cuentan las fuentes clásicas, y frenados en la frontera macedonia, lo que los obligó a seguir hacia el noreste de Hungría y suroeste de Eslovaquia. A la muerte de Alejandro Magno, las disensiones internas debilitaron al mundo helenístico hasta tal punto que nuevos movimientos de pueblos celtas, deseosos de encontrar nuevas tierras que habitar, les permitió entrar, tras varios intentos, en Macedonia.

Tras la victoria sobre Macedonia, uno de los contingentes celtas descendió hacia la península helena, invadiendo Grecia en 279 a. C. Al mando de Breno<sup>104</sup> cruzaron las Termópilas y encaminaron sus pasos al santuario de Delfos, lugar que supuestamente saquearon, aunque algunas fuentes indican lo contrario. En cualquier caso, fueron derrotados en Tracia en 277 a. C., incorporándose un gran número de ellos como mercenarios en los ejércitos helenos (que llegaron a visitar el Alto Egipto en 185 a. C.), mientras que otros regresaron a su lugar de origen, en la actual Tolosa<sup>105</sup>.

Simultáneamente a la expansión hacia Italia y hacia los Cárpatos, sobre el siglo III a. C. se produjo también otra migración hacia la Galia. Aunque mencionados en 600 a. C. por los fundadores de Marsella, la verdadera celtización de la Galia meridional se realiza en este momento por medio de la población danubiana, asentándose en la zona los tectosages, volcos, arecómicos, viviscos y notiobriges, junto a los celto-ligures existentes en la Provenza.

104 El nombre de este caudillo celta era el mismo que portaba el jefe de los galos que derrotaron a los romanos en el río Alia, por lo que bien podría tratarse, más que de un antropónimo, un título ceremonial.

105 Lo cual justifica el tesoro encontrado cuando los romanos ocuparon dicha ciudad, relacionado con Delfos.

También en el 600 a. C. se tienen noticias escritas por primera vez sobre las islas británicas, que aparecen con el nombre griego de Ierne y Albión. Hay pruebas de la existencia de poblaciones hallstátticas en esa época, incorporándose a partir del siglo IV a. C. gentes guerreras con sus familias, que introducen el ritual de inhumación y nuevos estilos artísticos. Las últimas migraciones celtas llegadas a las islas fueron las de los pueblos belgas, procedentes del noreste de la Galia, que introdujeron cambios sustanciales en la sociedad y que implicó el gran florecimiento de la cultura céltica en el sur de Inglaterra, abriéndose al comercio con Roma, a la que luego, en el momento de la conquista, opusieron la mayor y más tenaz resistencia, sobre el 55 a. C. También llegaron maneras de vivir y contingentes celtas a la isla de Irlanda. En este caso especial, la gran riqueza de las fuentes literarias posteriores no es concordante con las evidencias arqueológicas, realmente escasas, aunque permiten atestiguar incluso una migración realizada desde España en la Edad del Bronce atlántico.

Es en la actual Austria donde la presencia céltica está bien atestiguada por técnicas arqueológicas. Probablemente celtizada a partir de los habitantes de los Balcanes y de la Panonia, como consecuencia del reflujo de poblaciones tras el fracaso de las primeras expediciones a Macedonia y Grecia. Estos pueblos, escordiscos, tauriscos y nórnicos, mezclados con la población autóctona en un rápido proceso de aculturación, aguantaron las presiones de los boyos por el Este hasta que, sobre el 60 a. C., momento culminante de su poder, estalló la guerra con los dacios, reorganizándose nuevamente la población, que se desplazó hacia el Oeste.

Distribuida la población celta por toda Europa, salvo el sur de la península itálica y la región heleno-macedónica, se produjo en su sociedad un claro renacimiento económico. Se amplió el comercio con las ciudades romanas, intensificando la producción del hierro y exportando pieles, esclavos, cereales e incluso perros de caza. Es el momento de la construcción de los grandes *oppida* de los que luego César daría cuenta en sus conquistas, existentes en todas las regiones celtas, salvo en Germania, tanto de nueva construcción como de transformación de los poblados anteriores. En muchos de ellos, la zona urbana está repartida por actividades, incorporándose a su alrededor granjas y pequeñas comunidades agrarias y pastoriles que abastecerían a estas ciudades.

También en este momento se sustituye el rito funerario de inhumación de la época hallstáttica por el de incineración, tanto en urnas como directamente sobre la tierra, con las posesiones y ajuares de los difuntos acompañando a las cenizas.

Los romanos se encontrarán con pueblos en los que predominaban las sociedades de jefatura, con una jerarquía social organizada, de estructura piramidal, y un poder basado en la autoridad. Se trata pues de sociedades estratificadas en las que sus diversos componentes se relacionan por una serie de obligaciones y privilegios, y entre los que destacan la aristocracia (que incluye un cuerpo guerrero de élite), la clase sacerdotal y la población básica de artesanos, agricultores y ganaderos<sup>106</sup>.

106 César revela esta sociedad tripartita entre los galos nombrándolos druides, equites y plebs.

### 3.5. LOS HABITANTES DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

*Los Cempsi y los Sefes moran en escarpadas montañas en las tierras de Ophiusa; cerca de ellas están situados los Ligures y los Draganes, más lejos hacia el norte nevoso. También hay la isla de Poetanion cerca de los Sefes y un gran puerto; colindando con los Cempsi moran los Cynesios. Los arrecifes cynesios, donde la luz del cielo palidece sostienen altivos el final de Europa haciendo frente a las saladas aguas del océano, llenas de monstruos.*

Versos 195-204 de la *Ora Marítima* de Avieno,  
sobre el siglo IV

Desde finales del segundo milenio antes de Cristo, el sur de la península ibérica estaba habitado ya por el pueblo de Tartesos, que poseía una economía agrícola y ganadera estable y una acusada actividad minera (plata, oro, estaño, cobre y plomo). Con conocimiento de una escritura semisilábica, parece que este pueblo fue la culminación de un proceso de reunión o fusión de grupos señoriales nómadas con monarquías urbanas procedentes de la Edad del Bronce peninsular, en el territorio comprendido entre Almería y el Algarve portugués. Abundaron en los contactos con colonizadores griegos y fenicios, que ampliaron los horizontes en el sistema importación/exportación, y que permitió a Tartesos recibir hierro manufacturado, joyas, telas, perfumes, vidrios y alabastros. Todo esto hizo que este pueblo alcanzara un nivel de civilización muy elevado hasta que se produjo la romanización.

Contemporáneos a Tartesos, habitaron la costa mediterránea (desde Almería al norte de los Pirineos) unos pueblos que los colonos griegos que recorrían con asiduidad las costas desde el Ródano al Guadalquivir reconocieron con una misma sensibilidad y capacidad receptiva, y una lengua común. Fueron denominados íberos, e ibérica su lengua, remontándose las primeras menciones de ellos al siglo VI a. C.<sup>107</sup>. Con toda probabilidad, la formación de este pueblo ibérico fue consecuencia de la rápida elevación del nivel de vida de la población autóctona, producida fundamentalmente por los contactos, a partir del siglo VII a. C., con fenicios y griegos. Sin embargo, aun considerándose un mismo pueblo, existían diferencias entre los habitantes de la zona norte, herederos de los Campos de Urnas, en relación a los que vivían al sur del Ebro, más cercanos a los tartésicos.

<sup>107</sup> La referencia clásica más antigua que recoge información, por primera vez, de estos pueblos íberos de la península ibérica, es un poema de Avieno llamado *Ora Marítima*. Escrito en el siglo IV d. C., pero basado en un periplo masiliota del siglo VI a. C. que recorre toda la costa ibérica, describiendo e identificando a sus habitantes. Señala a los beribraces como gente agreste y feroz, que vive en las sierras ibéricas del levante español.

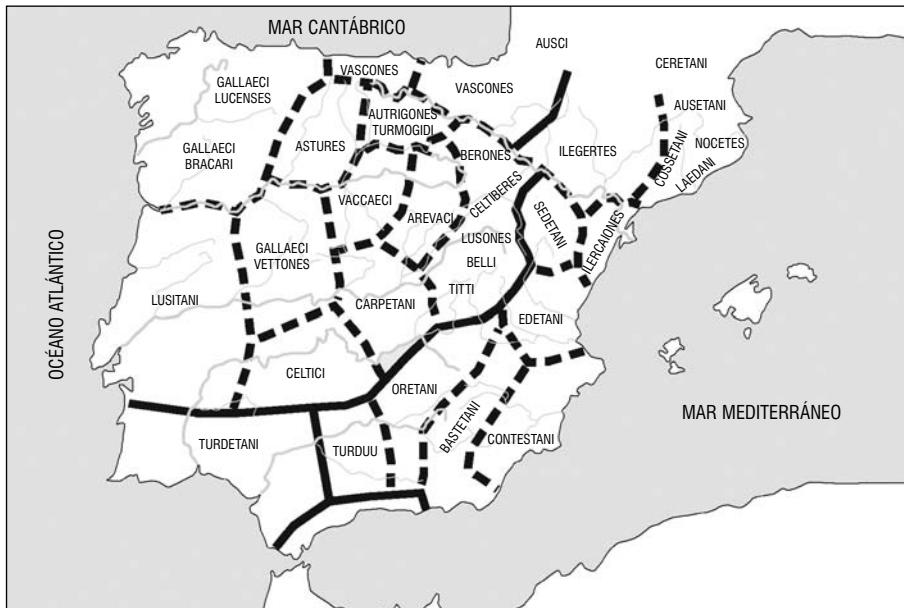


Figura 3.4. Los pueblos prerromanos de la península ibérica hacia 400 a. C., según Álvarez-Sanchís y modificado por el autor.

Junto a esos dos pueblos, tartésico e ibérico, la Meseta, el norte y el oeste peninsular estaban ocupados por otros pueblos surgidos a raíz de las penetraciones poblacionales que comenzaron en la Edad del Bronce (con los Campos de Urnas) y continuaron probablemente después, desde la I hasta comienzos de la II Edad del Hierro. La introducción desde Centroeuropa de creencias e ideas diferentes, junto con algunas técnicas innovadoras como la metalurgia del hierro, así como la llegada de grupos de gentes que se asientan, mezclan y conviven con los habitantes indígenas, que ya estaban establecidos en algunos lugares desde hacia algunos siglos<sup>108</sup> dan lugar al conjunto de gentes que constituyan el denominado pueblo celta<sup>109</sup> o celtíbero, nombre que algunas fuentes clásicas acuñaron para denominar a los celtas de Iberia<sup>110</sup>.

108 Esta permanencia, más estable, junto con los peligros de guerras, indujo a la fortificación de los lugares que habitaban, construyendo fosos, murallas y torres, y dando lugar a los castros del tipo Cogotas I o Sanchorreja.

109 También sobre los pueblos celtas se recoge la primera información escrita en la *Ora de Avieno*. En ella se menciona a los saefes y cempsi, identificados con los habitantes del oeste peninsular, en las cuencas del Tajo y el Guadiana.

110 Concretamente, Estrabón así lo refiere. Para otros autores clásicos, como Diodoro o Apiano, el término celtíbero hace referencia a aquellos pueblos celtas que estuvieron en contacto o mezclados con los iberos. En cualquier caso, el término celtíbero ha quedado en la actualidad para designar a los habitantes de la Celtiberia, que comprendía las actuales provincias de Soria, buena parte de Guadalajara y Cuenca, el oriente de Segovia, sur de Burgos y La Rioja y el occidente de Zaragoza y Teruel.

En el periodo comprendido entre 600 y 450 a. C. está documentada la existencia, en las tierras altas del este de la Meseta y del Sistema Ibérico, y en las regiones del alto Duero y alto Jalón, de una nueva cultura emergente, a raíz de los profundos cambios que, desde el 800 a. C., venían gestándose, y que darán lugar a la creación de las primeras aldeas fortificadas, denominadas castros, que se extendieron por la Meseta, una nueva forma tratamiento de los difuntos, como es la incineración de los cadáveres junto con sus posesiones (armas y adornos), y nuevos objetos metálicos realizados con un metal hasta entonces desconocido en la península, el hierro. Estos elementos se plantean entonces como patrón de conducta para las gentes que habitaban en el este de la meseta ibérica, que va trasladándose hacia el Oeste. En este periodo se tiene ya constancia de relaciones comerciales de los pueblos de la Meseta con Tartessos y con las colonias griegas y fenicias establecidas en las costas occidentales de Andalucía, que incluirían, tanto los primeros utensilios de hierro utilizados en esta zona, como elementos de carácter orientalizante.

Convertido el hierro en el material estándar para la fabricación de herramientas y armas, un siguiente periodo, entre 450 y 200 a. C., coincide con la aparición de los grandes *opidum*, no sólo en la meseta peninsular sino en toda Europa, consecuencia del nacimiento de la cultura de La Tène. Centros de organización política, industriales y comerciales, en algunos casos de nueva creación<sup>111</sup>, en otros heredados de la época anterior<sup>112</sup>, algunos de ellos tuvieron para los conquistadores romanos la categoría de ciudad<sup>113</sup>. Estos grandes *opidum*, con un alto grado de desarrollo social y comercial, favorecerían una nueva situación conflictiva, con un alto nivel de competencia, que, junto con otros aspectos, como las migraciones europeas, podrían haber estado en el trasfondo de la creación de los diferentes pueblos o grupos étnicos que los romanos encontraron en la península. Las vicisitudes por las que pasaron estos pueblos, ya en la parte final del I milenio a. C, fueron consecuencia inmediata de la expansión de Roma. Tras la primera guerra púnica y su derrota en ella, en 237 a. C. Cartago inició la conquista de la península ibérica. Sus generales, Asdrúbal, Amílcar y Aníbal recorrieron y conquistaron todo el sur y el levante español, y este último llegó hasta la Meseta y saqueó, en 220 a. C., *Helmantiké*, la actual ciudad de Salamanca. Evidentemente, estas incursiones debieron afectar a los pueblos de la Meseta, que pondrían medios para evitarlas, como la fortificación de las ciudades que habitaban.

Entre el 218 y 202 a. C. se producirá la segunda guerra púnica, con uno de los escenarios principales en la península ibérica, territorio codiciado por ambos bandos. De esta manera, comienza formalmente la conquista romana de Iberia, con el desembarco de Escipión en Ampurias, que finalizará 200 años después con la sumisión de cántabros y astures a las tropas del emperador Augusto, en el 19 a. C.

111 En Ávila tenemos los ejemplos de Ulaca y La Mesa de Miranda.

112 Sirvan también como ejemplo en Ávila los castros de Las Cogotas o El Berrueco.

113 Tanto Polibio como Tito Livio hablan de *Helmantiké* como una ciudad grande de Iberia, en relación al saqueo de esta por Aníbal.

Ganada la segunda guerra púnica, y expulsados los cartagineses de la península, la conquista y ocupación romana se producirá lenta pero progresivamente. Como era habitual en las conquistas romanas, la excusa era la liberación del yugo del opresor, en este caso Cartago. Sin embargo, las intenciones eran también las habituales: asegurarse el territorio conquistado y apoderarse de los recursos de estas tierras. Pero mientras que el ejército y la administración romana eran capaces de vencer con rapidez a adversarios organizados y ocupar eficazmente sus territorios y administraciones, en la península se encontraron con el problema de, en primer lugar, la nula organización del ejército que defendía estas tierras, lo que les suponía participar en una guerra de guerrillas en la que las legiones romanas no eran tan eficaces como en otros aspectos, como el asedio o la lucha en campo abierto donde podían maniobrar. En segundo lugar, la escasa o inexistente organización de los pueblos de la península, fundamentalmente los de la zona celta, les dificultaba administrar los territorios conquistados, aunque en realidad, el sometimiento total no se produjo sino al final, pues eran habituales los continuos levantamientos de pueblos y ciudades<sup>114</sup>.

En el 194 a. C. se registran expediciones de saqueo al sur de la península por parte de los pueblos celtas (fundamentalmente lusitanos), a las que Roma responde llegando hasta la Meseta y, a partir de 180 a. C., dirigiendo campañas contra sus habitantes: lusitanos, vettones, vacceos, carpetanos y celtíberos. A partir del 155 a. C. y hasta el 133 a. C. tienen lugar las denominadas guerras celtíbero-lusitanas, generadas a partir del aumento de las razias y saqueos de lusitanos y vettones a los pueblos del Guadalquivir. Al participar Roma en alguna de estas refriegas, fue derrotada en el 150 a. C. Con el engaño consiguió atraer a más de 30.000 lusitanos a los que mató o esclavizó, motivo que sirvió para encumbrar como caudillo a Viriato que desde 147 a 139 a. C., año en que fue asesinado, hostigó sistemáticamente a las tropas romanas. Consecuencia de este hostigamiento, en 137 a. C. Décimo Bruto llega hasta Gallaecia, la actual Galicia. Esta guerra va a concluir en 133 a. C. con la toma de *Numantia*, marcando un punto de inflexión en el estado de guerra, que, sin embargo, volverá a producirse a comienzos del siglo I a. C., con, en primer lugar, nuevas guerras lusitano-celtibéricas y, posteriormente (82-72 a. C.), las guerras civiles romanas, contra Sertorio en primer término y las de Pompeyo contra César en segundo término.

En 61 a. C., Julio César es nombrado gobernador de la Hispania Ulterior, y concluirá la dominación y pacificación de las tribus y pueblos de la Meseta, obligando a abandonar los *opidum* e instalando a sus gentes en las zonas de llanura, más fácilmente controlables. Este momento marca ya el fin de los pueblos celtas independientes y el inicio de la romanización formal que se producirá en los siguientes cuatro siglos hasta la derrota de Roma, en 474 d. C., por parte de nuevos pueblos centroeuropeos: los germanos.

114 El historiador griego Polibio escribía, sobre la conquista de Hispania, que tanto los soldados como los generales hubieran evitado de buen grado esta guerra de fuego. De hecho, hay quien piensa que la guerra en Hispania fue tan dura porque Roma no halló traidores en la península.

### 3.6. LOS VETTONES

*De alguno de los pueblos que viven en las inmediaciones del Duero se dice que viven a la manera espartana, ungíéndose dos veces con grasas y bañándose de sudor obtenido con piedras cándentes, bañándose en agua fría y tomando una vez al día alimentos puros y simples.*

Descripción de los pueblos de la cuenca del Duero,  
Vettones y Vacceos. Estrabón

Citando a Fernando Fernández (*Historia de Ávila*, volumen I, 1998:116), «topónimos, antropónimos y teónimos parecen identificar a este pueblo con el de los «eburones<sup>115</sup>», celtas del bajo Rin, del grupo de los «belgas», cuyo mestizaje con la población indígena pudo dar lugar a los vettones que en nuestra tierra conocerán los romanos, y que han de considerarse como los más orientales del grupo de los lusitanos». Por tanto, pueden considerarse ya vettones los habitantes de la II Edad del Hierro. Hay que tener en cuenta que la meseta occidental ofrece a finales de la Edad del Bronce unas bases culturales relativamente homogéneas, sin apenas rasgos comarcales diferenciadores (Álvarez-Sanchís, 2003a). Por tanto, no será hasta bien entrada la I Edad del Hierro cuando comience esta diferenciación étnica.

Mencionados por primera vez por las fuentes clásicas<sup>116</sup>, a consecuencia de los conflictos bélicos de 220 a. C. asociados a las actividades previas a la segunda guerra púnica<sup>117</sup>, podemos afirmar que la Vettonia, la tierra ocupada por los vettones, se extendía por las cuencas del Duero, Tajo y Tormes, con unos 32.000 Km<sup>2</sup> de superficie (Álvarez-Sanchís, 2003a). Era el territorio de la casi totalidad de las actuales provincias de Ávila y Salamanca, occidente de Toledo y oriente de Cáceres, llegando por el sur hasta el Guadiana.

Afectados, como todos los pueblos de su entorno, por el proceso general de celtización, los vettones incrementan sus asentamientos fortificados, muchos de ellos de nuevo diseño y mayor tamaño. Se produce también un aumento del ritual de cremación en los cementerios y una innovación en la metalurgia del hierro, creando un grupo arqueológico propio denominado Cogotas II<sup>118</sup>, y también conocido por la «cultura de los verracos»<sup>119</sup>, esculturas zoomorfas realizadas en granito, exclusivas

115 Literalmente, hombres del tejo, en clara referencia al sagrado árbol y a la íntima relación que los celtas en general tenían con los bosques.

116 Fundamentalmente Estrabón, Plinio y Ptolomeo.

117 Casi siempre asociados a lusitanos, vacceos y celtíberos, y citados expresamente por primera vez luchando contra los romanos en las proximidades de Toletum, la actual Toledo.

118 Como continuación de la cultura de Cogotas I, propia del Bronce y de la I Edad del Hierro, y que debe su nombre a los distintos substratos encontrados en las excavaciones del castro abulense de Las Cogotas, y del que se hablará en el capítulo 5 dedicado a los castros de la provincia de Ávila.

119 También se dedica un apartado especial a estas esculturas, al hablar de los elementos característicos de este pueblo, y que pudieran tener algún interés astronómico o topográfico.

a. C.	Galicia	Cantabria Asturias	País Vasco	Portugal Norte	Meseta Norte	Cataluña V. Ebro	Meseta Sur	Extrema- dura	Portugal Sur	Andalucía occid.	Levante	Andalucía oriental	a. C.
1400		Bronce medio	Bronce medio	Bronce medio	Bronce medio	Bronce medio	Bronce medio	Bronce medio	Bronce medio	Bronce medio	Bronce medio	Bronce medio	1400
1300													1300
1200													1200
1100													1100
1000													1000
900	Bronce final	Bronce final											900
800													800
700													700
600													600
500		Hierro cántabro	Castreño	Lusitano antiguo	Hierro	Lusitano antiguo	Lusitano antiguo	Hierro antiguo	Hierro antiguo	Hierro antiguo	Hierro antiguo	Hierro antiguo	500
400	Galaico lusitano			Celtíbero	Cultura ibérica	Carpetano	Lusitano pleno	Lusitano pleno	Cultura ibérica	Cultura ibérica	Cultura ibérica	Cultura ibérica	400
300													300
200		Astur cántabro		Lusitano final	Ibérico romano	Carpetano	Lusitano romano	Lusitano romano	Turdetano				200
100	Galaico romano	Roma	Vasco romano	Lusitano romano	Celtíbero romano	Lusitano romano	Lusitano romano	Lusitano romano	Roma	Roma	Roma	Ibérico romano	100
1													1

Tabla 3.1. Cronología peninsular para el I milenio a. C.



Figura 3.5. Principales asentamientos vettone y límite de la Vettonia, antes de la romanización.

de los vettone. Existen además otras características que permitirían establecer algunas señas de identidad propias de este pueblo. Una de ellas es la cerámica, en la que se advierten igualdades en cuanto a los esquemas decorativos en prácticamente todos los asentamientos vettone, mientras que la comparación con otros pueblos limítrofes proporcionan diferencias que, quizás, los alfareros y artesanos utilizaban precisamente para demostrar su identidad y etnicidad (Álvarez-Sanchís, 2003b).

La situación estratégica del territorio que ocupaban los vettone, intersección de dos grandes vías de comunicación como son la Vía de la Plata, eje de comunicación ancestral que une las tierras del sur con las del norte peninsular, y la doble vía que une, a ambos lados del Sistema Central, las regiones costeras del Atlántico y el Mediterráneo, puede ayudar a explicar el peculiar desarrollo cultural de este pueblo (Almagro-Gorbea en Manso y del Ser (Eds.), 2007), que eran vistos por el historiador griego Hecateo como los opuestos a los íberos, más cultos y menos bárbaros, pero sobre los que se produjo, por su singular situación territorial, un fenómeno de aculturación de forma más tangencial que en otros pueblos peninsulares, y que, sin embargo, les avocó a concentrarse en grandes recintos fortificados<sup>120</sup>.

120 Los más importantes se describen en el siguiente capítulo dedicado a los castros de la provincia de Ávila.



## 4. LA ASTRONOMÍA EN EUROPA Y ORIENTE PRÓXIMO HASTA LA ROMANIZACIÓN

*El 14 del mes tendrá lugar un eclipse; desgracias para los países de Elam y de Siria, fortuna para el rey; el rey esté tranquilo. Venus no estará presente, pero yo le digo a mi señor que habrá un eclipse. Irassihe el Viejo, sirvo del rey.*

Registros astronómicos de la corte de Nínive  
Sobre el siglo VII a. C.

*Es el príncipe y supervisor del templo Nebukaura quien habla al sacerdote lector jefe Pepyhotep. Digo: debes conocer que la salida de Sirio ocurrirá el día 16 del cuarto mes de la estación de «peret». Entonces la visión estará allí para los sacerdotes astrónomos del templo. «Es poderoso Senusret» justificado, de Inpu (Anubis), quien está sobre su montaña y de Sobek, y debéis hacer que se incluya este documento en el diario del templo.*

Registros astronómicos del templo de Illahun  
Papiro de Berlín 10.012

*17Fue él quien me concedió un conocimiento verdadero de los seres, para conocer la estructura del mundo y la actividad de los elementos, 18el principio, el fin y el medio de los tiempos, los cambios de los solsticios y la sucesión de las estaciones, 19los ciclos del año y la posición de las estrellas, 20 la naturaleza de los animales y los instintos de las fieras, el poder de los espíritus y el pensamiento de los hombres, las variedades de las plantas y las virtudes de las raíces. 21Cuanto está oculto y cuanto se ve, todo lo conocí, porque el artífice de todo, la Sabiduría, me lo enseñó.*

Salomón y la búsqueda de la sabiduría  
Libro de la Sabiduría 7,17-21

## 4.1. INTRODUCCIÓN

A fin de establecer el nivel de conocimientos astronómicos en la época de referencia se van a recoger, en este capítulo, aquellos que poseían los pueblos contemporáneos a los antiguos habitantes de la provincia de Ávila, tanto en el tiempo como en el entorno. Además, como herederos directos de la cultura del Bronce europeo (fundamentalmente del centro-oeste), e influenciados por aquellos pueblos indoeuropeos que originarían la cultura celta, parece necesario ir hacia atrás en el tiempo a buscar los orígenes de estos conocimientos. Por esta razón comenzaremos nuestro recorrido por los más remotos antecesores europeos buscando pistas astronómicas en las construcciones o modificaciones del entorno que dejaron.

Antes de proceder al relato de esta historia, conviene recordar que el progreso del conocimiento humano en general, y astronómico en particular, avanza solidariamente unido a la obtención de nuevos puntos de vista de cada problema planteado, y estos nuevos puntos de vista siempre aparecen con la mensuración de nuevas variables, que a fin de cuenta aportan nuevos conocimientos o, a veces, aplicaciones diferentes de conocimientos ya existentes. Por esta razón, el avance de la Astronomía ha ido siempre ligada al avance en los métodos y sistemas lógicos y matemáticos. Así, es imprescindible aclarar que para el caso de una ciencia tan antigua como la Astronomía, su historia no debe abordarse como una clasificación de descubrimientos astronómicos efectuados por diferentes civilizaciones, convenientemente demostrados y con una base teórica sólida (algo sólo exigible a las ciencias modernas y contemporáneas). Parece más conveniente entender el progreso desde las épocas más remotas reconociendo diferentes puntos de vista para diferentes pueblos en diferentes momentos de la Prehistoria e Historia.

De esta manera, para poblaciones prehistóricas e incluso protohistóricas, debería de hablarse de Astronomía especulativa<sup>121</sup>. Es claro que, salvo casos excepcionales, sólo podemos suponer que conocían algunos principios astronómicos y estaban en disposición de aplicarlos a fin de obtener un beneficio más o menos inmediato, independientemente de la índole que este tuviera. En ningún caso debemos suponer una conciencia de la existencia de las leyes (matemáticas o físicas) que rigen el movimiento de los astros; a lo más, podemos asumir que de la observación de los fenómenos astronómicos que ocurrían con una frecuencia y regularidad adecuadas se pudo obtener la resolución de uno de los problemas que previsiblemente permitió al hombre cerrar la época paleolítica para entrar en el Neolítico: la medida y organización del tiempo. En este sentido existen determinadas construcciones o modificaciones del entorno que así lo demuestran, aplicando el principio de que una sola cosa puede ser casualidad, pero si dicha cosa se repite en diferentes momentos y lugares la casualidad deja de existir.

121 Desde luego, sería una incongruencia hablar de la historia de la Astronomía prehistórica, ya que de existir certezas o pruebas escritas de lo que aconteció ya no sería prehistórica.

La sistematización de operaciones conducentes a la observación de la esfera celeste y de lo que en ella acontece, propia ya de culturas cercanas a la entrada en la Historia y de aquellas que inauguraron la misma (Mesopotamia, Antiguo Egipto, Antigua China), permite hablar de Astronomía práctica y descriptiva. Son capaces de explicar lo que ven y aplicarlo en la resolución de diferentes problemas (fundamentalmente aplicaciones calendáricas y agrícolas<sup>122</sup>). En estos casos todavía encontramos una parte importante de Astronomía especulativa. Aun con documentos históricos que relatan determinados aspectos astronómicos, hay que tener en cuenta que, además de poseer la información de manera incompleta, muchas veces nos llega de terceros que la escribieron años, décadas o siglos después y a veces en contradicción con otras fuentes. Sin embargo, es posible obtener documentación directa de observaciones astronómicas en diferentes pueblos y lugares, de primera mano aunque fraccionada, que permite ya afirmar que dichos pueblos estaban en posesión de tales o cuales conocimientos, si conocían el principio científico que los regía o simplemente sabían que ocurrían, o por el contrario, si las explicaciones que proporcionaban no eran científicas, sino pertenecientes a una cosmovisión más religiosa o filosófica.

La asunción y presentación de teorías que explican determinados fenómenos observables en el Universo debe considerarse ya de la Edad Moderna. Aunque el inicio de esta época no es del todo preciso, a veces se identifica con la publicación de la teoría heliocéntrica de Copérnico<sup>123</sup>, o con las precisas observaciones realizadas por Tycho Brahe<sup>124</sup>. Sin embargo parece más adecuado identificarla con la aparición en escena de Kepler<sup>125</sup>, que con sus tres leyes de Movimiento Planetario

122 No hay que olvidar que el salto de las civilizaciones antiguas a la Historia se hace en sociedades con excedentes alimenticios y capaces de gestionar una agricultura productiva de alto nivel, para lo cual es imprescindible, además de otras variables, la existencia de un calendario suficientemente depurado que permitiera predecir fenómenos astronómicos, como la llegada de las estaciones o el crecimiento de determinados ríos –piénsese en el Nilo, Tigris, Indo, Eufrates o Huang-ho–.

123 Nicolás Copérnico (1473-1543). Astrónomo polaco célebre por el planteamiento que hizo, por primera vez en la Historia, de un sistema heliocéntrico que permite explicar el movimiento de los planetas, teoría que plantea en su magna obra *De Revolutionibus Orbium Cælestium*.

124 Tycho Brahe (1546-1601). Astrónomo danés que revoluciona los métodos y técnicas de observación astronómicas utilizadas hasta el momento, diseñando y construyendo mejores y más precisos telescopios, y con una calibración exquisita para la época. Sistematizó la observación del cielo acumulando tal cantidad de observaciones que permitió abandonar la dependencia que la Astronomía europea tenía de los datos de la Antigüedad. No creyendo en el sistema heliocéntrico, diseñó otro sistema, mezcla de los de Copérnico y Ptolomeo, más acorde con sus principios teológicos. Aunque evidentemente erróneo, todavía perduró dos siglos. Sin embargo, no pasó a la Historia por él, sino por sus observaciones sistemáticas y precisas que permitieron a Kepler enunciar sus tres famosas leyes.

125 Johannes Kepler (1571-1630). Astrónomo alemán que, a partir de las observaciones dejadas por Tycho Brahe, deduce y enuncia las tres leyes que explican el movimiento de los planetas, las dos primeras en 1609 en su obra *Astronomía Nova*, y la tercera, unos años después en su *Armonices Mundi*. Muchas son sus publicaciones, entre las que destacamos en 1611 su *Dioptrik*, presentando las bases matemáticas y ópticas del telescopio astronómico que lleva su nombre, o las *Tablas Rodolfinas*, en 1627, que incorporan los datos utilizados desde entonces en todo cálculo astronómico hasta casi finales del siglo XVII. Con todo esto, prepara el terreno para que otro gran genio presentara la ley de Gravitación Universal: Isaac Newton.

sienta las bases de la Astronomía moderna y permitirán a Newton<sup>126</sup> enunciar la teoría de Gravitación Universal.

Sin perder de vista estas tres maneras de encuadrar los conocimientos astronómicos, se van a plantear, de manera sucinta, aquellos que se supone poseían sus habitantes en cada época y lugar, y qué uso hacían de aquellos (al menos, aquellos que formaban parte de las castas o grupos en poder del conocimiento más abstracto del momento, y que en la mayoría de las culturas son identificados con los sacerdotes). Por lo tanto, no se pretende proporcionar nombres de grandes astrónomos (aunque es ineludible que alguno aparezca), ni de enfatizar sus grandes descubrimientos.

## 4.2. ASTRONOMÍA PREHISTÓRICA

Parece posible que el ser humano, desde tiempos paleolíticos, quedara maravillado ante el espectáculo celeste. De esa época, en la antigua Europa, no queda prácticamente ningún rastro que demuestre interés o conocimiento científico en ningún aspecto, salvo el de la industria lítica y el trabajo sobre hueso de útiles pensados para la supervivencia.

Podemos destacar, sin embargo, algunos útiles de hueso grabados de manera artificial, en los que aparecen marcas, con una notación repetitiva, que podrían representar las fases lunares. Estaríamos hablando del calendario más antiguo encontrado (Krupp, 2003). Este tipo de útiles, siempre con las reservas de su posible uso, se repite con variaciones en la forma de marcar los huesos. Ejemplos de ellos los encontramos en Khulna, Checoslovaquia (30000-20000 a. C.), que aparentemente registra diferentes períodos entre lunas, o en Le Placard, Francia (7000-10000 a. C.), que, además de los registros lunares, también se identifica con un instrumento de mando y poder.

En otra línea, siguiendo los trabajos de Luz Antequera (1991), es factible pensar, aunque es indemostrable, que ciertas pinturas paleolíticas rupestres en cuevas del sur de Francia y de la cornisa cantábrica como las de Lascaux<sup>127</sup> y Altamira<sup>128</sup>

126 Sir Isaac Newton (1643-1727). Científico, físico, filósofo, alquimista y matemático inglés, autor de los *Philosophiae Naturalis Principia Matemática* (obra que algunos marcan como el comienzo de la Ciencia moderna) donde describe la ley de Gravitación Universal y establece las bases de la Mecánica Clásica mediante las leyes que llevan su nombre. Entre sus muchas aportaciones a la Ciencia destacamos la descomposición de la luz, la conducción térmica o el desarrollo del teorema del binomio, y junto con Leibniz, el desarrollo del cálculo diferencial e integral que utilizó para la presentación de sus teorías físicas y astronómicas. De él dijo el matemático y físico Joseph Louis Lagrange (1736-1813) «Newton fue el más grande genio que ha existido y también el más afortunado dado que sólo se puede encontrar una vez un sistema que rija al mundo».

127 Desde luego, la cabeza de toro pintada en Lascaux junto con las siete marcas sobre ella es una perfecta representación de la constelación actual de Tauro con las Pléyades, en el momento de su paso por el meridiano, es decir, por el punto más alto, y para estas latitudes.

128 Luz Antequera (1991) afirma que «parece muy arriesgado decir la sala de los bisontes de Altamira es una representación de la bóveda celeste, pero el hecho de estar sobre el techo es bastante significativo».

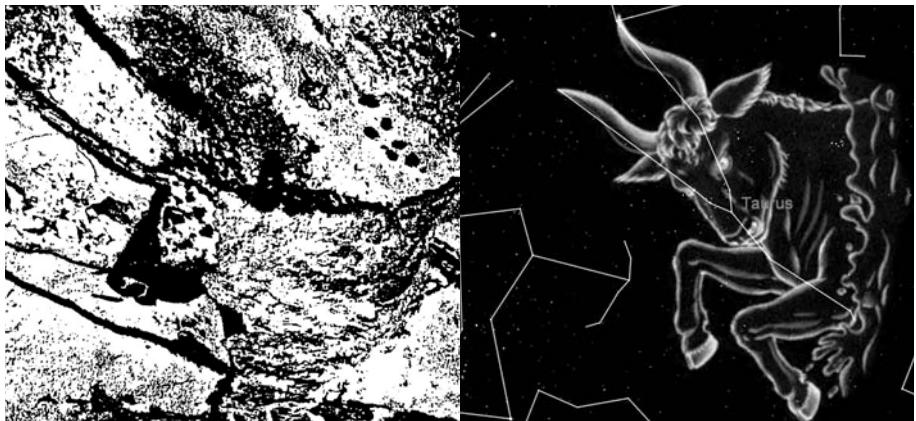


Figura 4.1. A la izquierda, pintura de la cueva de Lascaux y siete puntos representando a las Pléyades. A la derecha, imagen del cielo representando a Tauro y las Pléyades, tomada de la aplicación Starry Night.

representasen el cielo, o parte de él, con sus estrellas y constelaciones. Sin embargo, ella misma afirma que «no se podrá nunca llegar a demostrar que Altamira es un planisferio celeste, pero la sensación que produce la bóveda de los bisontes, su imponente majestuosidad, las posiciones de las figuras e incluso sus actitudes es muy semejante a la producida por las constelaciones en una noche estrellada». Evidentemente, aunque la idea es del todo sugerente, no deja de ser –como se anunció en la introducción– una mera especulación. En cualquier caso, parece lógico hablar de magia y religión en vez de Astronomía propiamente dicha, pues no debe atribuirse a la gente del Paleolítico pensamiento o conocimiento acumulable y transmisible a los demás por procedimientos orales realizado de una manera científica.

La entrada del hombre europeo en el Neolítico provoca un gran cambio en sus actividades. Hacia el quinto milenio antes de Cristo se produce en el oeste europeo la aparición de un fenómeno que en la actualidad denominamos megalitismo. Es, tanto en la costa mediterránea de la península ibérica, como en las costas atlánticas de la misma y la francesa y en las islas británicas e irlandesas, donde se comienzan a construir y levantar lugares de culto. Estos lugares son marcados y determinados por monolitos erigidos hacia el cielo, dólmenes y crómlechs<sup>129</sup>, de varios cientos de toneladas en algunos casos, como por ejemplo los casos de los precisos alineamientos solares en Ballochroy o en Callanish, una supuesta plataforma solar en Kintraw, o, por qué no, Stonehenge, y que son posiblemente los más significativos de la época<sup>130</sup>.

129 Los crómlechs son círculos de piedras erigidas verticalmente y en número y radio muy variables.

130 Arqueólogos chinos dieron cuenta, a finales del 2005, del descubrimiento de un posible observatorio astronómico en la provincia de Shanxi, al norte de China. Probablemente utilizado para la determinación de fenómenos astronómicos, como solsticios y equinoccios, también era usado para ritos religiosos y sociales. El observatorio, construido en 2500-1900 a. C., consiste,

Añadidos a estos encontramos también monumentos de extraordinaria belleza, elevado interés religioso y probablemente también astronómico. Nos referimos a un número importante de túmulos o cámaras de enterramientos entre los que podemos destacar el de Newgrange irlandés, el de Os Almendres portugués o el Cairn de Gavrinis de Bretaña, cuyas orientaciones constructivas tienen también un fuerte carácter astronómico.

No es el fin de este apartado el relatar las características de cada uno de los monumentos erigidos en el Neolítico o la Edad del Bronce europeos, que pueden estudiarse en la bibliografía especializada. Sí recogeremos las ideas de Burl (2005) y Ruggles (1999) en referencia a las diferentes fases que pueden encontrarse en las construcciones megalíticas y que básicamente coinciden con los períodos en los que clásicamente se divide el Neolítico europeo.

Es en el Neolítico lejano y medio el momento en que se forman grupos humanos que se establecen durante más tiempo en el mismo lugar, comienza el cultivo de cereales y se detecta una mejora considerable en la producción de herramienta lítica. Esta actividad conduce a una fase primitiva en la que se detectan y localizan lugares comunales de enterramientos, en los que probablemente se realice algún tipo de práctica ritual asociada y también, al final del periodo, se comienzan a observar tendencias de enterramientos individuales, presumiblemente de gente con algún estatus especial en la sociedad. De los enterramientos estudiados en Gran Bretaña, Burl (2005) destaca que aparecen preferencias marcadas a orientar los enterramientos hacia el Sol naciente, entre NNE y SSE, sugiriendo que los constructores de las tumbas alineaban su entrada hacia algún evento astronómico, probablemente de carácter solar. Quizá el monumento más destacado de todos sea el ya mencionado de la cámara de enterramiento de Newgrange, en Irlanda, construcción de espectacular belleza, datado en 3200 a. C. Está construido de tal forma que la luz del sol naciente del solsticio de invierno ilumina una triple espiral grabada en una roca que se encuentra en el interior de la tumba, tras un largo pasaje.

En el Neolítico cercano, coincidiendo con un cambio significativo en los patrones agrícolas que permitió un mejor desarrollo de la Agricultura, se produce una culminación de la actividad religiosa, con enterramientos que llevan prácticas rituales y ceremoniales, obviamente organizadas, y que suponen conocimientos considerados sagrados, que evidentemente las élites que manejaran el poder (fueren del tipo de fueren) ocultarían del dominio público. Este hecho debe significar una fragmentación de la sociedad a diferentes velocidades y en diferentes momentos para cada lugar, detectándose también prácticas religiosas comunales. Ejemplos de esto los encontramos en otras construcciones con las mismas características de orientación que las del

según los relatos de los arqueólogos, en un círculo de 60 metros de diámetro en cuyo interior se halla otro semicírculo de 40 metros de diámetro. Trece monolitos de unos 4 metros de altura están dispuestos, a modo de círculo de piedras, de tal manera que las direcciones que determinan coinciden con ortos y ocasos de días especiales en el año.

periodo pasado, recurrente por otra parte en la cornisa europea atlántica, como por ejemplo el pasaje de la tumba de Bryn Celli Ddu en Anglesey (probablemente en 3000 a. C.) o de la Maes Howe en Orkney, datada en 2700 a. C., y, por supuesto, el inicio en la construcción de Stonehenge en el 2400 a. C. A partir del 2500 a. C. se detecta una reorientación de las tumbas hacia el Suroeste, que se comienzan a construir con las entradas alineadas entre WNW y SSW, anticipando los rituales y ceremonias durante el ocaso solar en la Edad del Hierro, y que se mostrarán más evidentes en el siguiente periodo (Burl, 2005). También es la época de los círculos de piedra, en muchos de los cuales se encuentran alineaciones solares y lunares (Thom, 1971), y entre los que podemos encontrar ya la definición de eventos solares que permiten determinar fechas concretas en el año, que también se significarán durante la Edad del Hierro europea.

Concretamente, Burl (2005) nos da cuenta para las islas británicas del círculo de Long Meg and Her Daughters en Cumbria, que determina, además de los puntos cardinales, la fecha de primeros de febrero (actual), que se corresponde posteriormente con la festividad celta de *Imbolc*. También del círculo existente en Beltany Tops, en County Donegal, que, como su propio nombre indica, determina la dirección del Sol en la fiesta celta de primeros de mayo: *Beltaine*, y que también incorpora alineaciones para las fiestas celtas de *Sahaim* e *Imbolc*, en noviembre y febrero respectivamente. Evidentemente, no hay razones para descartar que estos días determinados (próximos al punto medio de cada estación), junto con los del cambio de estación, fuesen utilizados por los sacerdotes de la Edad del Bronce y pasaran a la Edad del Hierro tal cual.

Ya en el Calcolítico final y la Edad del Bronce antiguo y medio, en Europa occidental (2000-1200 a. C.) se comienza a producir una demanda de alimentación en la población que provoca una expansión de esta hacia otras regiones y supone un incremento en la efectividad de la Agricultura. Sin embargo, hacia 1500 a. C., un cambio en el clima provoca una reducción drástica de los recursos. En las zonas marginales, un aumento de la población produjo un agotamiento de estos recursos, situación que hace que las élites sociales reafirmen su poder, abandonando los grandes lugares comunales de culto y sirviéndose de la posesión personal de objetos ornamentales. También se restringe el acceso a los lugares sagrados que se evidencian, la gran mayoría de las veces, mediante la erección de piedras de manera mucho más discreta que en el caso de los grandes círculos mencionados anteriormente. Círculos de pocos metros de diámetro como el Sandy Road, en Perthshire o Dooish, en County Tyrone (ambos sobre 1800 a. C.) determinan el principio del fin del megalitismo, comenzando a aparecer lugares determinados por piedras individuales o en pequeños grupos de tres, cuatro o, a veces, cinco. Excepcionalmente se encuentran para esta época otras alineaciones como es el caso de las columnas y círculos existentes en Beaghmore, en County Tyrone, que también incorporan en sus alineaciones los marcadores de las mencionadas festividades celtas y los cambios de estación como si de un calendario se tratase.

En la península ibérica se conservan de este periodo ejemplos como los dólmenes de Valencia de Alcántara (Extremadura), las antas del Alentejo (Portugal) y los enterramientos en Los Millares (Almería), orientados astronómicamente (Belmonte, 2002), entre otros muchos ejemplos.

Mientras que el Próximo Oriente ya había entrado en la Historia con las grandes culturas que habitaban los fértiles valles de los grandes ríos como el Nilo, Tigris o Eufrates, a diferente ritmo se comienzan a incorporar, en la Edad del Hierro, las sociedades que habitaban la costa atlántica y el centro de Europa y que culminarán en la creación de los pueblos que los griegos denominaron *Keltoi*, habitantes del centro y oeste de Europa, y a los que se dedica un apartado propio en este capítulo.

### 4.3. MESOPOTAMIA

*Al supervisor de observaciones: mi señor, tu humilde siervo:*

*Nabushum-iddin, gran astrónomo de Nínive, escribe esto: «May Nabu y Narbuk son propicios al supervisor de estas observaciones, mi señor. El decimoquinto día observaremos el nodo de la Luna y la Luna será eclipsada».*

Registros astronómicos de la corte de Nínive  
Reinado de Assurbanipal.

Posiblemente sean los sacerdotes caldeos<sup>131</sup>, habitantes de las llanuras mesopotámicas allá por el 3000 a. C., los primeros en efectuar registros sistemáticos de observaciones astronómicas, que han llegado a nosotros a través de miles de tablillas de arcilla escritas con caracteres cuneiformes. En dichos registros aparecen observaciones y cálculos acerca de la posición y movimiento de los planetas, o dioses errantes que acompañaban a *Marduk*, rey de los dioses asociado al planeta Júpiter. Destacaba entre ellos también, como lo hace en otras culturas, *Ishtar*, diosa del amor y la fertilidad asociada al planeta Venus, cuyo brillo compite con el de Júpiter. Por supuesto el Sol y la Luna tienen en la cultura babilónica una importancia especial. *Shamash*, el Sol, es el ojo que todo lo ve y la justicia reside en él, como se muestra en la estela de piedra que recoge el código del rey Hammurabi. También existe un numeroso registro de posiciones de estrellas<sup>132</sup>, que ya entonces dividieron en constelaciones conforme aparece en los fragmentos de tablillas de greda encontradas en Agadé y en las cuales están trazados tres círculos concéntricos, divididos cada uno de ellos en 12 secciones por 12 rayos.

131 Los caldeos representaban a la casta de sacerdotes babilónicos que destacaron precisamente por sus conocimientos astronómicos, aplicados fundamentalmente a fines religiosos y astrológicos. El primero de ellos que menciona la Historia es Berozo, que ya empleó el periodo Saros para predecir eclipses.

132 Estas observaciones, bastante precisas para la época, permitieron a Hiparco, casi 3.000 años después, determinar el fenómeno de precesión de los equinoccios.

En cada uno de los 36 campos aparece el nombre de una constelación y determinados números sin explicación pero en proporciones aritméticas. Parece evidente que representan mapas celestes sobre el calendario que utilizaban de doce meses.

Parece que durante el primer periodo babilónico (desde los orígenes hasta la catástrofe de Nínive, en 607 a. C.) sólo se acumularon observaciones con efectos rituales y religiosos. Es ya durante el segundo periodo, a partir de la sistematización efectuada en la denominada era Nabosasar (sobre el 750 a. C.) cuando comienzan las aportaciones científicas de la Astronomía. Estas pueden resumirse en la utilización del gnomon para la determinación de la altura del Sol sobre el horizonte del lugar y de la meridiana. Definieron la zona celeste por la que discurre el Sol (también la Luna y los planetas) en su movimiento anual, asignando a cada una de las regiones o casas el nombre de un animal, razón por la cual los griegos la denominaron después Zodiaco, esto es, casa de los animales.

Disponían de un calendario lunisolar en el que el año trópico estaba constituido por 12 meses lunares a los que había que agregar de vez en cuando otro mes, formando así años de trece meses, con el fin de poner de acuerdo el calendario con el orden de las estaciones astronómicas. Originalmente este mes se agregaba aquel año que contenía 13 novilunios, pero posteriormente se realizaba la cuenta con la observación del orto heliaco de una o más estrellas; la observación de este fenómeno en el mes asignado permitía saber que el calendario iba bien y el desplazamiento a otro mes originaba la intercalación del decimotercer mes, lo que permitía obtener una mayor precisión en la determinación del año trópico.

La sistematización de los cálculos mencionada anteriormente también permitió a los caldeos predecir fenómenos celestes como los eclipses. Se tiene constancia (el más antiguo registrado en su inicio y fin) de un eclipse producido en marzo del 721 a. C. Gracias a esto fueron capaces de predecir eclipses de Luna con precisiones de un día, lo que probablemente dio lugar a que descubrieran el periodo que denominaron Saros<sup>133</sup>. Sin embargo no alcanzaron el conocimiento necesario en Geometría y Trigonometría que les hubiera permitido llegar a soluciones más rigurosas de los problemas planteados.

133 Recordamos que el periodo Saros se corresponde con el ciclo de 223 lunaciones (dieciocho años solares) en el cual la Luna vuelve a la misma posición respecto de sus nodos, su perigeo y el Sol.

## 4.4. ANTIGUO EGIPTO

[...] si el año comprende habitualmente 360 días más los cinco días epagómenos añadidos al final, se añadirán a los cinco días epagómenos un día antes de la fiesta [...].

Decreto de Canopus 22. Estela de Tanis (Cairo 22.187)  
17 de Tybi del año 9 del reinado de Ptolomeo III (283 a. C.)

También en el Antiguo Egipto fueron los sacerdotes los encargados de las labores astronómicas desde la más remota antigüedad. También, como en todas las culturas, la concepción del universo estaba íntimamente ligada a la religión, utilizada para explicar todo lo que se ve en los cielos. Por tanto, la cosmogonía egipcia, con algunas variantes en función de la época y del lugar concreto, tiene la misma base, con la suerte de haber encontrado textos (a veces invariantes a lo largo de los siglos) que pueden considerarse como el compendio religioso más antiguo del mundo, los llamados «Textos de las Pirámides», inscritos por el rey Unas en el interior de su pirámide funeraria en la V dinastía (sobre 2500 a. C.), aunque es muy probable que contenga mitos y tradiciones predinásticas: Ra (o Atum, o Khepri u otras formas), el Sol, padre de los faraones desde las primeras dinastías. La creación del universo se recoge en diferentes escritos (en el «Libro de los Muertos» o en los «Textos de las Pirámides» por ejemplo):

[...] el [Atum] que hizo el cielo, el que creó todo lo que existe, el que emergió como tierra y creó la simiente, el señor de lo que existe, que otorgó la vida a los dioses.

*Libro de los Muertos, cap. 79.*

En esta creación, el *nun*, esto es, la nada egipcia, identificada con un espacio oscuro e ilimitado de agua, siempre representada por una mujer, sujetaba habitualmente la barca solar<sup>134</sup> sobre sus aguas. Después de crearse a sí mismo, crea a continuación a todos los dioses que le acompañan, identificados con los astros más brillantes del cielo, generalmente los planetas, y ayudado por ellos crea el resto de la vida en la tierra.

En cuanto a los conocimientos astronómicos del pueblo egipcio también han sido casi inmutables desde las primeras dinastías. Siendo mantenidos casi en secreto por los sacerdotes en los templos, eran utilizados posteriormente en cultos y liturgias, lo que obligaba a mantener un registro de las observaciones que permitiera la predicción de fenómenos celestes y también de las crecidas del Nilo, fuente de vida para esta civilización. De hecho, es probable que en el origen del calendario egipcio

134 La simbología de las barcas como portadoras del Sol, que lo lleva cada noche por el inframundo, es recurrente en todas las civilizaciones antiguas, desde las nórdicas hasta el antiguo Egipto y Mesopotamia. Tendremos ocasión de volver a ello más adelante al hablar de la simbología solar en algunos de los castros abulenses.

no fuera un fenómeno celeste el que se utilizara para la determinación del año, sino las crecidas y avenidas del río. En cualquier caso, el calendario solar egipcio, inmutable desde las dinastías arcaicas<sup>135</sup>, ha estado definido y mantenido en base a observaciones astronómicas, fundamentalmente por la aparición de Sirio (*Shotis*, a veces identificada con *Isis*) en el cielo tras el orto heliaco, momento del comienzo del año de 365 días que propugnaba el mencionado calendario. Eran conscientes de que se acumulaba un día cada cuatro años, pero la sencillez, uniformidad y facilidad con que permitía realizar los cálculos predictivos le otorgaron una larga existencia, como queda de manifiesto en el registro siguiente:

*Pero si ocurre que la fiesta de la elevación de Sirio cambia a otro día después de 4 años, el día de observarla (la fiesta de Bastet) no será cambiado sino que se celebrará el día 1, del segundo mes de la estación de «shemu».*

Decreto de Canopus 19

Estela de Tanis (Cairo 22.187)

Alejandría, 17 de Tybi del año 9 del reinado de Ptolomeo III (283 a. C.)

El calendario civil es, sin duda alguna, uno de los legados más importantes de la civilización egipcia a la humanidad. A partir de él, Julio César instauró el calendario juliano que dio después lugar al utilizado actualmente en todo el mundo occidental: el calendario gregoriano. Herederos de la semana de siete días de origen hebreo, que a su vez habían asimilado del mundo mesopotámico, parece posible que fueran ellos los que también pusieron los cinco primeros bajo la protección de los cinco planetas conocidos dejando los dos restantes para la Luna y el Sol.

Además de estos dos calendarios, el civil de 365 días y el sotíaco de 365,25, los egipcios también utilizaron un calendario lunar, en el que cada mes se iniciaba con la observación de la primera no visibilidad de la Luna menguante antes del amanecer, lo que implicaba que cada mes lunar comenzaba con la conjunción solar, al contrario que en otros calendarios lunares más extendidos en los que el mes daba comienzo después de verificarse dicha conjunción. Se supone que este calendario, de más fácil determinación que el solar, estaba en uso desde épocas predinásticas (posiblemente desde el V milenio a. C.), mucho antes que la definición del calendario civil, que lo reemplazó para el fechado de documentos administrativos. A partir de dicho momento, el calendario lunar quedó en uso sólo a efectos religiosos y rituales, pero sin embargo dejó su impronta en el civil, pues no es casualidad que los meses duren 30 días (herencia de los meses lunares de 30 días) e, incluso, el jeroglífico que representa al concepto de mes esté formado por un creciente lunar.

Aunque conocedores desde épocas tempranas de los movimientos del Sol sobre el horizonte a lo largo del año, que pudieron descubrir en su afán de medir el tiempo

135 Concretamente desde el año 2782 a. C., primero de un ciclo sotíaco en el que coinciden el principio de año vago (año de 365 días) con el de su correspondiente año, y que dura 1.461 años vagos, correspondientes a 1.460 años de Sirio. Precisamente, esta sencillez y uniformidad en la medida de los años es una de las razones por las que se ha podido establecer con bastante precisión la cronología absoluta egipcia en el valle del Nilo desde los tiempos más antiguos.

(sobre todo diario), no se conocen registros sistemáticos de observaciones que relacionen las posiciones de este con la Luna, por lo que se tiene poca información, salvo la que se ha mencionado, de la duración de las fases lunares. No existen noticias de predicción de eclipses, pero se sabe que su ocurrencia pronosticaba desastres.

En cuanto a los planetas, aun no conociendo el momento exacto de la clasificación como estrellas errantes de la esfera celeste, ya desde comienzos del primer periodo intermedio (IX dinastía, sobre el 2200 a. C.) existen documentos escritos en los que se mencionan los cinco planetas conocidos desde la Antigüedad<sup>136</sup> e identificados con diferentes dioses de la corte celestial egipcia. Su movimiento aparente, a veces directo, a veces retrógrado, le valió a Marte el nombre de «el que viaja hacia atrás», característica observada precisamente en los planetas.

Respecto a las estrellas, los egipcios también las agrupaban en constelaciones, cuyo nombre y composición sufrió algunas variaciones a lo largo de los 4.000 años de existencia de la civilización egipcia. Su conocimiento nos viene dado fundamentalmente por las pinturas e ilustraciones en techos de tumbas y enterramientos, y en las largas listas que en ellas aparecían para guiar a los difuntos en su viaje al más allá. Algunas de estas constelaciones se denominan decanos y eran utilizadas como herramientas para medir el paso de las horas durante la noche, pues estaban distribuidas uniformemente a lo largo de la zona zodiacal, a fin de que pudieran ser observadas durante todo el año.

Mostraban un especial interés por las estrellas circumpolares (las que siempre están sobre el horizonte) y por la Vía Láctea, identificada con la diosa del cielo Nut, a la que el Sol atraviesa dos veces al año.

## 4.5. PUEBLO HEBREO

<sup>1</sup>En el principio creó Dios los cielos y la tierra [...]. <sup>6</sup>Dijo Dios: «Haya un firmamento por en medio de las aguas, que las aparte unas de otras [...]. <sup>8</sup>Y llamó Dios al firmamento «cielos [...]. <sup>14</sup>Dijo Dios: «Haya luceros en el firmamento celeste, para apartar el día de la noche, y valgan de señales para solemnidades, días y años; <sup>15</sup>y valgan de luceros en el firmamento celeste para alumbrar sobre la tierra». Y así fue. <sup>16</sup>Hizo Dios dos luceros mayores; el lucero grande para el dominio del día y el lucero pequeño para el dominio de la noche, y las estrellas; <sup>17</sup>púsolos Dios en el firmamento celeste para alumbrar sobre la tierra, <sup>18</sup>y para dominar en el día y la noche, y para apartar la luz de la oscuridad; y vio Dios que estaba bien.

Génesis 1,1-18

La cosmovisión del pueblo hebreo queda perfectamente recogida en los libros que para los judíos forman la Torá o Ley, y que la Biblia incluye al comienzo

136 Saturno, en su forma de Horus, toro del cielo, o Venus, denominado el dios de la mañana, aparecen ya mencionados en los «Textos de las Pirámides», sobre el 2500 a. C.

del Antiguo Testamento. Concretamente esta cosmovisión aparece en el *Génesis*, libro que explica los comienzos del mundo y del que se han transcritos en el párrafo anterior los versículos de mayor interés astronómico.

El pueblo hebreo no llegó a tener grandes conocimientos astronómicos, a pesar de coincidir en el espacio y en el tiempo con otras culturas que sí desarrollaron y perfeccionaron dichos conocimientos abstractos (Astronomía y Matemáticas fundamentalmente). Las pocas referencias astronómicas que dejaron se encuentran en la Biblia.

Sólo poseían un calendario imperfecto, útil en aspectos religiosos y litúrgicos, en el que el día comenzaba al anochecer, y los meses (de 29 o 30 días) eran regidos por las fases lunares. La relación con los babilónicos de la época hizo que terminaran por adoptar los nombres de sus meses, inicialmente a efectos civiles para más tarde hacerlo a efectos religiosos, consagrándolos definitivamente en el calendario que desde hace quince siglos utilizan.

En dicho calendario arcaico, el año comenzaba con la Luna nueva con que se iniciaba el séptimo mes, que se correspondía con la estación otoñal. Dichos meses duraban 29 ó 30 días, a fin de ajustarse a los casi 29,5 días que tiene su revolución sinódica o lunación. El origen de la semana<sup>137</sup> de siete días, posiblemente de los recuerdos más antiguos del pueblo hebreo y recogida en el *Génesis*, proviene precisamente de dividir en cuatro partes este periodo, dejando al final el día o días restantes para comenzar un nuevo cómputo con la siguiente lunación. Desde luego, el sábado actual, el *sabbat* judío, día de descanso obligatorio, está registrado en los más antiguos documentos de la ley hebrea.

A fin de que la diferencia entre el calendario lunar y el solar (ineludiblemente utilizado en las faenas agrícolas y de pastoreo) no se hiciera excesiva, era necesario intercalar un decimotercer mes en algunos de los años, de tal manera que el calendario solar y lunar fuera en lo posible a la par. Muy posteriormente se efectuó un cambio para el comienzo del año, haciendo que este se iniciara en el primer o segundo novilunio de primavera. Dicho cambio fue promovido por los judíos de Babilonia, descendientes de antiguos exiliados emigrados con Nabucodonosor, que probablemente alcanzaron un mayor nivel de conocimientos astronómicos con aquel pueblo.

Es en el siglo III el momento en el que crean escuelas que enseñan Astronomía en las ciudades hebreas más importantes del momento. Por entonces, ya se disponía de observaciones más abundantes y exactas del Sol y de la Luna, así como del fundamento del ciclo metónico, que se utilizó hacia la mitad del siglo IV para definir de manera definitiva, como se indicó anteriormente, el calendario judaico.

<sup>137</sup> Es muy probable que al esparcirse este pueblo por el mundo en la Antigüedad, fuera adoptado por los sacerdotes caldeos a fin de hacer sus predicciones, pasado posteriormente a Egipto y de ahí a Grecia y Roma donde sería acogido por el cristianismo y posteriormente por el islamismo.

## 4.6. FENICIA

*Lo hizo así que el divino Ulises desplegó gozoso las velas al viento y sentado gobernaba el timón con habilidad. No caía el sueño sobre sus párpados contemplando las Pléyades y el Boyero, que se pone tarde, y la Osa, que llaman carro por sobrenombre, que gira allí y acecha a Orión y es la única privada de los baños de Océano. Pues le había ordenado Calipso, divina entre las diosas, que navegase teniéndola a la mano izquierda. Navegó durante diecisiete días atravesando el mar, y al decimoctavo aparecieron los sombríos montes del país de los feacios<sup>138</sup>, por donde este le quedaba más cerca y parecía un escudo sobre el brumoso Ponto.*

Canto V. Ulises llega a Esqueria de los feacios  
*La Odisea de Homero*

Como pueblo, los fenicios no dejaron prácticamente ninguna información sobre la Astronomía que sabían o practicaban, aunque fueron probablemente los mejores navegantes del Mediterráneo antiguo como lo demuestra la multitud de colonias que dejaron a lo largo de las costas bañadas por nuestro mar, y en alguna de las cuales se encuentran templos dedicados a la diosa que los romanos identificarán con Venus. Probablemente, los conocimientos que poseían les llegaron a través de egipcios y mesopotámicos. Entre esta información podrían encontrarse las reglas para la predicción de eclipses.

Fuentes clásicas, fundamentalmente de poetas, nos transmiten en sus grandes relatos épicos cómo se orientaban por el día mediante el Sol y en la noche utilizaban la actual constelación de la Osa Menor que, entre el 1500 y el 500 a. C., siglos en los que los fenicios surcaron el Mediterráneo, estaba situada en las cercanías del polo a no más de 10º de distancia, y la de la Osa Mayor<sup>139</sup>, próxima a ella y siempre circumpolar y muy próxima al horizonte en la primavera de dichas fechas.

Sí se sabe que eran un pueblo de adoradores del Sol (más que de observadores) como se atestigua incluso en los emblemas de Fenicia que nos menciona la Biblia: los caballos y los carros del Sol<sup>140</sup>. También se tiene alguna imprecisa noticia de un culto a la Luna, que acompañaba al Sol, y a los planetas conocidos, pertenecientes a la corte de este.

Aunque es probable que poseyeran uno de los más antiguos calendarios semitas, no nos ha llegado información acerca de cómo estaba constituido, salvo

138 Pueblo mítico que habitaba en la isla de Esqueria, que Estrabón identifica con la actual isla de Corfú.

139 Homero recoge en *La Odisea* las principales reglas de navegación fenicias cuando, como queda dicho en la cita de inicio de este apartado, Calipso indica a Ulises, al liberarle de su isla, que para regresar debe observar a la Osa siempre a la izquierda, en referencia a la navegación desde las columnas de Hércules (Gibraltar) hasta Corfú en el Mediterráneo oriental, que es siempre con dirección este y por tanto el Norte queda a babor.

140 Nuevamente aparece la simbología de los portadores del Sol, en este caso con forma de carro tirado por caballos.

de algunos datos fraccionados en los que se cree identificar los nombres de algún mes interpretado como el de la curación, durante el cual se atendía la salud de los cuerpos después de las labores agrícolas o las de la navegación.

## 4.7. ANTIGUA GRECIA

*Lo hizo redondo y esférico, de manera que hubiese en todas partes la misma distancia entre el centro y la extremidad, y le dio forma orbicular, que de todas las figuras es la más perfecta y la más semejante a sí misma, pensando que aquello que se asemeja a sí mismo es mil veces más bello que aquello que no se asemeja. Pulió exactamente el contorno exterior por muchos motivos [...] y le asignó el movimiento adecuado a su forma, de los siete movimientos, aquel que está más en relación con la inteligencia y el pensamiento. Por tanto hizo que girase uniformemente, circularmente, sin cambiar de lugar, revolviéndose sobre sí mismo. En cuanto a los seis movimientos, según los cuales el mundo habría podido cambiarse de un lugar a otro, no se los otorgó [...] y puso en medio del mundo un alma, que hizo que se extendiera por todas partes de este nuevo dios y con la cual también recubrió exteriormente este gran cuerpo: y así estableció este espacio celeste redondo, y que se mueve en redondo, sólo, solitario [...].*

Sobre la exposición de la forma dada por dios al universo  
Timeo de Platón

Probablemente no es hasta el periodo de la Antigua Grecia cuando comienza realmente el estudio científico de la Astronomía (y por supuesto de otras muchas ciencias). En contra de lo planteado hasta ahora sobre los conocimientos astronómicos de babilonios, egipcios o fenicios, en el caso de los griegos antiguos no puede hablarse de una teoría común o de unos conocimientos existentes desde la Antigüedad, pues fueron ellos los que modificaron o sistematizaron los conocimientos astronómicos o matemáticos que tenían los pueblos babilonios o egipcios y más aún, descubrieron o inventaron aquellos inéditos hasta el momento. A pesar de poseer la información de la época fragmentada o incompleta, el relato de los conocimientos científicos se plaga de nombres propios. Bien de manera directa, a través de los escritos de sus autores, bien indirecta, mediante referencias a sus trabajos y teorías por parte de otros eruditos, científicos o simplemente compiladores, podemos recoger datos sobre las actividades astronómicas desde tiempos antiguos. Sin embargo hay que tener en cuenta que siempre están mezcladas la solución y resolución de problemas concretos con teorías y planteamientos que pueden resultar cuanto menos fantasiosos<sup>141</sup>.

141 Estas teorías y planteamientos fantasiosos, no realistas y a veces en clara contradicción con la realidad, de gente de demostrada capacidad científica, han acompañado al hombre desde la más remota antigüedad hasta la actualidad, por lo que no parece precedente juzgar a dichos personajes sólo por ello sino por las valiosas aportaciones realizadas al conocimiento y al saber.

Suele considerarse el inicio del conocimiento científico griego con Tales<sup>142</sup>, propulsor de una de las primeras cosmologías, que proponía que la Tierra era el centro del mundo y que los demás astros giraban en torno a ella, sujetándose en el espacio al estar unidas a esferas transparentes y concéntricas llenas de un fluido universal. Aprendió en Egipto de los sacerdotes-astrónomos la longitud del año con todos sus secretos, el Zodiaco y las posiciones en que se verificaban los solsticios y equinoccios. Aunque las teorías sobre creación y concepción del universo de Tales y las de sus sucesores, Anaximandro y Anaxímedes<sup>143</sup>, fueran cuando menos absurdas, se detecta ya un primer cambio en el pensamiento astronómico: hay leyes que rigen la naturaleza. También es destacable, por parte del primero de ellos, la invención del gnomon, simple instrumento que revolucionaría las observaciones astronómicas. También por herencia egipcia y mesopotámica, como discípulo de la Escuela Jónica creada por Tales, Pitágoras<sup>144</sup> adquirió los conocimientos astronómicos de aquel pueblo y supo detectar un orden en el universo, de tal manera que asumía que las Matemáticas (los números) podían describir la naturaleza. Su cosmología ya consideraba a la Tierra, Sol y Luna como cuerpos esféricos y conocía la oblicuidad de la eclíptica que daba lugar a las estaciones del año. También enseñaba que el lucero del alba y del atardecer era en realidad el mismo planeta (Venus), y que las estrellas son soles muy lejanos que alumbran astros habitados. Otro científico de la época que estudió en Egipto fue Anaxágoras<sup>145</sup>. Fruto de sus estudios propugnaba que el regreso del Sol (que era una masa de hierro candente) por el Este cada mañana, se producía al recorrer el astro rey la Tierra por debajo (en su concepción la Tierra sería plana) en la noche. También afirmaba de los eclipses solares que la Luna (roca que reflejaba la luz solar y que procedía de la Tierra) escondía al Sol y en los lunares era la Tierra la que se interpone entre el Sol y la Luna, explicando por primera vez en la Historia la razón científica por la que se producen los eclipses.

El calendario utilizado en Atenas en la época es debido a Metón<sup>146</sup>, que también es conocido por el ciclo que lleva su nombre (el ciclo metónico<sup>147</sup>), aunque

142 Tales de Mileto (625-545 a. C.), autor de una de las primeras cosmologías planteadas, nos dejó una importante aportación en Matemáticas. Conocedor de los secretos babilonios sobre movimientos de la Luna, predijo el eclipse que puso fin a la batalla entre lidiós y medos, probablemente en 585 a. C.

143 Anaximandro (610-545 a. C.) y Anaxímedes (550-475 a. C.), ambos de Mileto y discípulos y sucesores de Tales, propugnaban entre otras cosas que la Tierra era cilíndrica, las estrellas eran ruedas de aire y fuego o que todo iba y venía del infinito.

144 Pitágoras de Samos (582-507 a. C.), filósofo y matemático, creó hasta tres escuelas pitagóricas en Samos, Crotón (sur de la península itálica) y Tarento, de donde salieron importantes científicos y eruditos de la época.

145 Anaxágoras de Clazomene (500-428 a. C.), filósofo nacido en Turquía pero que se trasladó joven a Atenas (fue el primero de todos en acudir al centro de la cultura de la época) y que introdujo el concepto de mente o pensamiento en la filosofía.

146 Metón de Atenas (s. V a. C.), matemático, astrónomo, geómetra e ingeniero, puede ser considerado como uno de los primeros astrónomos griegos en realizar observaciones con un elevado grado de exactitud.

147 Recordamos que el ciclo metónico hace referencia a que 19 años solares son casi igual a 235 lunaciones, que se corresponden con 6.940 días.

ya venía usándose desde la más remota antigüedad para ajustar los calendarios solares a los lunares. El calendario lunisolar de Atenas, denominado ático, fue el utilizado hasta el año 432 a. C., momento en que se introduce la novedad metónica, siendo a partir de entonces el usado para determinar y calcular fechas de interés.

Sin embargo fue Platón<sup>148</sup> el que planteó un nuevo sistema, tal como se lee en la cita con la que comienza esta reseña histórica de la Antigua Grecia, que proporciona una cosmología del universo asignando a dios su creación y a la Tierra el lugar principal. Este modelo cósmico, perfeccionado por Eudoxio<sup>149</sup> y por la escuela alejandrina en base a la introducción de esferas homocéntricas fue el que pervivió básicamente hasta tiempos de Nicolás Copérnico. Sin embargo se le recuerda más por los avances en el calendario, pues fue él quien puso de manifiesto que el año solar tiene 6 horas más de los 365 días, aunque probablemente este descubrimiento sería muy anterior. También discípulo y amigo de Platón, Aristóteles<sup>150</sup> afirma y argumenta que la Tierra no es plana, dando tres razones científicas para demostrar la afirmación: forma de la sombra en los eclipses, diferencia de posición aparente de la Polar entre Grecia y Egipto y la desaparición de los barcos en el mar. Su mayor aportación fue la de compilar gran parte del saber de su época.

Las conquistas de Alejandro Magno trasladaron el conocimiento y saber a la ciudad por él creada desde las diferentes ciudades griegas; pusieron en contacto la Astronomía geométrica y científica de los griegos con la Astronomía experimental de los babilonios y egipcios, dando lugar a la denominada Escuela de Alejandría, en la que se hicieron los más grandes avances científicos realizados hasta el momento. En dicha escuela, Aristarco<sup>151</sup> fue quizá uno de los primeros astrónomos en propugnar la teoría heliocéntrica para el Sistema Solar y fue capaz de medir, con una elevada precisión, los diámetros aparentes de la Luna y el Sol en base a la resolución de triángulos semejantes. También diseñó instrumentación astronómica, como la armilla, utilizada para determinar la posición de los astros.

Un avance más se produce con Eratóstenes<sup>152</sup>, también de la Escuela de Alejandría, que mide el diámetro terrestre por métodos astronómicos y deduce con gran precisión el valor de la oblicuidad de la eclíptica.

148 Platón de Atenas (429-347 a. C.), filósofo griego discípulo de Sócrates y maestro de Aristóteles, fundador de la Academia de Atenas, en cuyos escritos aparecen multitud de alusiones astronómicas. Cuenta Plutarco en sus escritos que Platón, ya viejo, «se arrepentía muchísimo de haber colocado a la Tierra en medio del Universo, en un lugar no conveniente para ella [...] el puesto central es el más noble debiéndose reservarse para alguna cosa más digna».

149 Eudoxio de Cnido (409-356 a. C.), geómetra que viajó a Egipto en donde aprendió de los sacerdotes de Heliópolis los resultados de las observaciones planetarias llevadas a cabo por ellos, pero sobre las que no habían planteado ninguna teoría.

150 Aristóteles de Estagira (384-322 a. C.), discípulo y amigo de Platón, y preceptor y maestro de Alejandro Magno, se considera uno de los más grandes filósofos. Precursor de la Anatomía y de la Biología, afirmaba y argumentaba que la Tierra no era plana.

151 Aristarco de Samos (310-230 a. C.), astrónomo, matemático y geómetra fue uno de los máximos exponentes de la Escuela de Alejandría.

152 Eratóstenes de Cirene (276-194 a. C.), de origen caldeo, fue un gran astrónomo, matemático y geógrafo griego; fue director de la Escuela de Alejandría.

La llegada al campo de la Astronomía de Hiparco<sup>153</sup> marca el inicio de la Astronomía más científica. Alteró la longitud del año trópico utilizada hasta entonces por un valor más acorde con la realidad: 365<sup>d</sup> 5<sup>h</sup> 53<sup>m</sup>, y calculó la duración de las estaciones astronómicas de la época, mejorando el calendario griego utilizado hasta entonces. También fue capaz de adivinar que el Sol no efectuaba un movimiento aparente circular<sup>154</sup> sino excéntrico. Así mismo se le atribuye el cálculo, a partir de los datos de eclipses caldeos, del cómputo de tablas lunares que permitió determinar con mayor precisión el movimiento medio de la Luna<sup>155</sup>. A partir de la observación de una estrella nava de la constelación del Escorpión, en el 134 a. C., comenzó a dudar sobre la inmutabilidad de las estrellas, lo que le condujo a realizar su famoso catálogo que ha llegado hasta nosotros, como casi todos sus escritos, por las continuas referencias en el *Almagesto* del que se hablará más adelante. Sin embargo, Hiparco es recordado por el descubrimiento más sorprendente realizado jamás por astrónomo alguno: la precesión de los equinoccios, que realizó al comparar las coordenadas de una serie de estrellas, dejadas por los sacerdotes caldeos, con las medidas por él mismo realizadas, imaginando el movimiento del eje de giro terrestre sobre la bóveda celeste, de un valor todavía difícil de alcanzar en la actualidad: un grado por siglo.

El último astrónomo de la escuela griega, aunque ya bajo la total dominación romana, fue Ptolomeo<sup>156</sup>, que recogió una gran parte del saber científico de su época. Sus aportaciones más importantes, además del comentado *Almagesto*, sin el que hubiésemos perdido gran parte de ese saber, se centran en su modelo cosmológico, geocéntrico, heredado de Aristóteles y que complicó para poder explicar los movimientos de los planetas, pero que se dio por bueno y se enseñó en Europa durante catorce siglos hasta la llegada de Copérnico.

153 Hiparco de Nicea (190-120 a. C.), quizá el más grande astrónomo de todos los tiempos y sucesor en la dirección de la Escuela de Alejandría de Eratóstenes. Es considerado el fundador de la Astronomía observacional, y nos dejó un catálogo de más de 1.000 estrellas con un grado de precisión inimaginable para la época. Inventor de la trigonometría plana y esférica.

154 No fue hasta que Kepler enunció la 1.<sup>a</sup> ley del Movimiento de los Planetas cuando se demostró que la órbita no era en realidad circular sino elíptica, y con la segunda que el movimiento, como intuyó Hiparco, no era uniforme.

155 Intuyendo también lo que más tarde explicaría Newton con la ley de Gravitación Universal.

156 Claudio Ptolomeo de Tolemaida Hermia (~100-~170 d.C.), astrónomo, matemático y geógrafo, posiblemente uno de los últimos exponentes de la Escuela de Alejandría, que compiló el saber científico de la época en una gran obra titulada *Hè Megalè Syntaxis* (*El gran tratado*), y que se preservó gracias a la traducción árabe promovida por el califa Al-Ma'mun a la que dieron el nombre de Al-Majisti (El más grande), y del que derivó el nombre latino de *Almagesto*.

## 4.8. IMPERIO ROMANO

*Quizá tú crees, entorpecido por la religión, que las tierras, el cielo, el mar, los astros y las lunas han de subsistir eternamente a causa de la divinidad de sus cuerpos. Pero estos seres se hallan muy lejos de la divinidad.*

Lucrecio. Siglo I d. C.

El legado astronómico dejado por el pueblo romano, al igual que en el caso fenicio, es muy escaso. Herederos de la cultura griega y egipcia, se supone poseían todos los conocimientos astronómicos de aquellos, tal como lo demuestran algunas de las construcciones y actuaciones por ellos realizadas tanto en Roma como en las que fueron colonias romanas. Destacamos para este caso el Panteón romano, quizás una de las grandes obras de la humanidad, en la que están recogidos tanto la Cosmología romana como el conjunto de divinidades que los regían. El edificio está orientado de tal manera que el lado menor de su planta rectangular coincide con el orto solar, el día dedicado a la diosa Venus (el primero de abril de la época), lo que implica que el lado mayor está desviado de la meridiana astronómica en la misma cantidad. Erigido por el emperador Agripa en el 27 a. C. y reconstruido en el 120 d. C. por Adriano tras un incendio, en él se recoge básicamente el modelo cosmológico de Ptolomeo, incorporando en su construcción elementos de simbología lunar a los cinco planetas entonces conocidos y al Sol y la Luna. Con toda la carga simbólica, el Panteón funciona además como reloj solar y calendario.

Sobre el 450 a. C. aparece la primera referencia fiable a una cronología romana. La constituye el denominado calendario de Numa, formado por doce meses alternados de 29 y 30 días, al que se añadía un mes denominado *mercedonio* cada dos años, cuya longitud era alternativamente de 22 ó 23 días, a fin de obtener el valor medio de 356,25 días del ciclo solar, en lo que resulta un evidente calendario lunar.

La mayor aportación romana a la Astronomía fue en el aspecto cronológico. En el año 45 a. C., Julio César, a raíz de los consejos de Sosígenes<sup>157</sup>, modificó el calendario en uso en el Egipto de la época<sup>158</sup>, creando así el denominado calendario juliano<sup>159</sup>, oficial desde entonces en el imperio romano y en la Cristiandad hasta que fue modificado nuevamente en 1582 por el papa Gregorio XII, al haberse detectado en 325 d. C. (concilio de Nicea) un error en los cálculos de Sosígenes, dando lugar al utilizado en la actualidad: el calendario gregoriano.

157 Sosígenes de Alejandría (s. I d. C.), astrónomo de la Escuela de Alejandría al que probablemente Julio César conoció en la corte de la reina Cleopatra, y que calculó la duración del año solar en 365 días y 6 horas, cometiendo un error sólo de poco más de 11 minutos anuales, esto es, menos de un segundo/día.

158 Heredado del introducido por un rey de la dinastía ptolemaica en Egipto unos doscientos años antes.

159 El calendario juliano, de carácter exclusivamente solar, tenía una duración de 365 y 1/4 de días, de tal manera que intercalaba a los años múltiplos de 4 un día más, denominándolos años bisiestos. Los meses alternativos de 30 y 31 días se modificaron ligeramente el 25 a. C debido a la vanidad del emperador Augusto, que introdujo el mes de agosto en su nombre, y le asignó los mismos 31 días que tenía julio, mes en honor de Julio César.

## 4.9. LOS PUEBLOS CELTAS

*Los galos afirman que son descendientes de Plutón y que eso les ha sido transmitido por los druidas. Por ello todo lo cuentan no según el número de días sino de noches; los aniversarios de nacimientos y los inicios de los meses y de los años se cuentan como que el día sigue a la noche.*

*La Guerra de las Galias (libro VI:XVIII). Julio César. (s. I a. C.)*

Herederos directos de los habitantes del Bronce europeo, las tribus o pueblos centroeuropeos tenían en común varios elementos culturales que hicieron que los griegos clásicos, hacia el 500 a. C., los englobaran dentro de un mismo grupo étnico que denominaron *Keltoi*. Estos elementos eran fundamentalmente el lugar donde habitaban (desde los Cárpatos hasta el Atlántico, incluidas las islas británicas, es decir, el norte, centro y oeste de la actual Europa), la lengua (todos hablaban lenguas célticas o de raíces célticas), ciertos aspectos religiosos (poseían dioses y ritos comunes) y el calendario que los regía, probablemente heredado de la Edad de Bronce europea.

Las noticias que han llegado hasta nosotros han sido muy escasas. Los datos conocidos de fuentes clásicas suelen ser parciales y puntuales, generalmente dados desde el punto de vista del vencedor y casi siempre obtenidos de segunda o tercera mano, años sino décadas después. A raíz de encontrar una serie de fragmentos de bronce que, aunque también incompletos, se han identificado como un calendario, se ha podido establecer el sistema de medida del tiempo que poseían. El calendario tomó el nombre de la región en que se encontró: Coligny<sup>160</sup>. También se encontró en 1807, aunque hoy está desaparecido (Gaspani, 2000), un pequeño fragmento con incisiones similares al de Coligny cerca del lago d'Dantre, también en el sur francés, que podría probar la existencia de más ejemplares de calendarios celtas.

La reconstrucción del calendario de Coligny, con la correspondiente dosis de incertidumbre que tiene al no estar completo, muestra una secuencia completa de días y de meses lunares durante cinco años. Posiblemente construido durante el siglo II d. C., con la ocupación romana completa e irreversible, los encargados del mantenimiento de los aspectos religiosos y astronómicos (los druidas como los llamó Julio César), pusieron por escrito, ya en lengua latina<sup>161</sup>, aquello que era transmitido oralmente (como toda su cultura) desde tiempos remotos. Probablemente, este calendario provenía de otro más arcaico, de carácter exclusivamente lunar, conformado por años de 355 días repartidos en 12 meses de 29 ó 30

160 Coligny está situada en la región de dell'Ain, al sur de Francia, antigua tierra de los galos. En dicha localidad fueron encontrados, en noviembre de 1897, los fragmentos de una tabla de bronce con multitud de incisiones que reproducían la secuencia de los días de un calendario. Actualmente se conserva en el museo de la ciudad galorromana de Lione-Fourviere.

161 Aunque también escrito en lengua gala con caracteres latinos, desde el punto de vista epigráfico no proporciona una información totalmente satisfactoria al estar dicha información muy fraccionada.

días<sup>162</sup>, divididos a su vez en dos períodos quincenales. En este calendario arcaico, cada mes comenzaba con el primer cuarto lunar de tal manera que la primera quincena dejaba en la mitad a la Luna llena y la segunda a la Luna nueva, determinando de esta manera un período luminoso y otro oscuro que evidentemente tenía connotaciones religiosas y místicas. Por supuesto, con el transcurrir de los años se producía una desviación de este año puramente lunar respecto del año solar, de tal manera que las estaciones terminaban cambiadas para los mismos meses. El problema se arreglaba introduciendo dos meses lunares más cada 5 años solares<sup>163</sup>. Demostraciones de la importancia de la Luna en la medida del tiempo celta nos las proporcionan por ejemplo Polibio<sup>164</sup>, que nos narra como los druidas gálatas interrumpieron una batalla en 218 a. C. al verificarse un eclipse total de Luna, o Estrabón<sup>165</sup>, que nos habla sobre las celebraciones de los celtíberos en el plenilunio de fiestas dedicadas a dioses sin nombre.

El calendario de Coligny representa entonces un instrumento litúrgico y de planificación agrícola, pues al ajustarse al ciclo solar es posible determinar los días de interés en la siembra y en la cosecha<sup>166</sup> y puesto que mantiene los ciclos lunares, permite prever los días festivos para este pueblo. El suponer que este calendario representa y recoge los aspectos de la cultura celta en general permite extrapolar las festividades por él recogidas para todas las regiones en que habitó este pueblo. Desde luego, en él se recogen 4 días de marcado interés festivo que se corresponden con las cuatro fiestas celtas. Las cuatro fiestas, *Sahaim*, *Imbolc*, *Beltaine* y *Lughnasad*, celebradas en los actuales meses de noviembre, febrero, mayo y agosto, y que se corresponden de alguna manera a los puntos medios de las estaciones, eran determinadas de diferente manera. El caso del día de *Sahaim*, comienzo del año céltico, está especialmente indicado en el calendario de Coligny, en el que la anotación correspondiente, *TRINOX(tion) SAMONI SINDIV(os)*, permite determinar, con el vínculo lunar correspondiente, dicho día. Es

162 Parece conveniente que hubieran utilizado 6 meses de 30 días y los otros 6 meses de 29 días. Sin embargo la decisión de utilizar 7 meses de 30 días y 5 meses de 29 días se deba probablemente a que la duración media de los meses lunares es de 29,530583, teniendo así un exceso de un día que compensaría esa diferencia con los 29,5 que saldría de media en el primer caso. Así, debido a las variaciones producidas en la excentricidad de la órbita lunar, la duración del período medio calculado de manera experimental para el primer milenio a. C. proporciona una duración media de 29,53 días (Gaspani, 2000).

163 La diferencia de casi 11 días entre el año trópico y el lunar de 355 acumula prácticamente un mes lunar cada 2,5 años trópicos, pero más preciso y cómodo es acumular 2 meses lunares cada 5 años. Esta es probablemente la razón para registrar en el calendario de Coligny dicho período de 5 años.

164 Polibio de Megalópolis (200 a. C.-118 a. C.), historiador griego que vivió en Roma como rehén durante 17 años y en donde, gracias a su alta formación cultural por provenir de clases nobles, adquirió importante notoriedad en asuntos civiles y militares. Visitó África y la península ibérica, lugares en los que adquirió conocimientos históricos, geográficos y culturales que le permitieron durante su larga vida escribir los 40 volúmenes de su *Historia General*.

165 Estrabón de Amasia (63 a. C.-19 d. C.), actual Turquía, fue un historiador que viajó por toda Europa oriental, Oriente próximo y el norte oriental de África recopilando, durante casi 20 años, información histórica que recogió en los diecisiete volúmenes de su *Geografía*.

166 Y por supuesto cualquiera de los otros ciclos de reproducción animal o vegetal de interés para el pueblo celta.

el único que aparece determinado en cada uno de los cinco años recogidos en el calendario. El resto de las fiestas no tienen indicación precisa, pues los druidas determinaban el día de la fiesta no exactamente con la posición del Sol, sino con el orto heliaco de las estrellas Antares, Aldebarán, Sirio y Capella<sup>167</sup>, lo que produce variaciones de algún día entre unos años y otros.

Para la construcción de este calendario se hace necesario el conocimiento preciso de la duración del año solar y su diferencia con múltiplos enteros de los meses lunares, aunque evidentemente no es imprescindible su determinación teórica sino que bastaría la observación sistemática y prolongada de las fases lunares a lo largo de años consecutivos y la consecuente comprobación de su repetición cada 19 años<sup>168</sup>, conocimiento probablemente heredado de sus antecesores, como así lo atestiguan algunas de las construcciones y actuaciones de la época y de las que se dio cuenta al hablar de la Astronomía prehistórica.

En dicho calendario también se detecta información que permitiría determinar con una regularidad razonable los eclipses de Luna, pues los druidas sabrían determinar la latitud eclíptica (positiva o negativa) de la Luna y comprobar cuándo estaba muy próxima a ser nula, momento en que se verifican los eclipses.

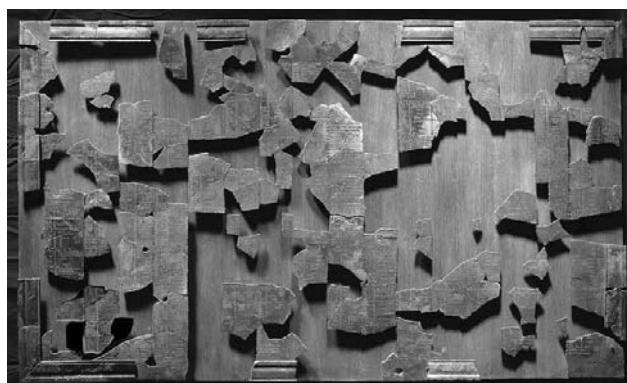


Figura 4.2. Detalle del calendario de Coligny correspondiente al mes de Samonios, primero del año celta durante el que se celebraba la fiesta de Sahaim el día 17 del mes.

167 Antares: a-Scorpii. Gigante roja de magnitud aparente 1,03. Para la fecha de referencia,  $\delta=-18^\circ$ . Verifica su orto heliaco a primeros de noviembre.

Aldebarán: a-Tauri. Gigante roja, binaria, de magnitud aparente 0,84. Para la fecha de referencia,  $\delta=9,5^\circ$ . Verifica su orto heliaco a mediados de mayo.

Sirio: a-Canis Majoris. Azul y binaria, de magnitud aparente -1,47, la estrella más brillante del cielo. Para la fecha de referencia,  $\delta=-16^\circ$ . Verifica su orto heliaco a primeros de agosto.

Capella: a-Aurigae. Gigante roja, de magnitud aparente 0,06. Para la fecha de referencia,  $\delta=40^\circ$ . Verifica su orto heliaco a últimos de marzo, comienzo de la primavera.

168 Recordamos que se corresponde con el ciclo metónico.

## 5. LOS CASTROS CELTAS DE LA PROVINCIA DE ÁVILA

*Los celtíberos son crueles en sus costumbres hacia los malhechores y enemigos, pero honorables y humanos con los extranjeros. A aquellos que llegan ante ellos los invitan a detenerse en sus casas y disputan entre sí por la hospitalidad, y aprueban a todo aquel que atiende a los extranjeros, considerándolo amado por los dioses.*

Sobre la hospitalidad de los celtas de Iberia. Diodoro (5, 34)

### 5.1. LOS CASTROS ABULENSES. SU CLASIFICACIÓN

Dentro del territorio que hace 2.500 años ocupaban los vettones en la península ibérica, los asentamientos principales se encontraban siempre en puntos elevados y de difícil acceso, aunque controlando las rutas que los habitantes de estas tierras utilizaban desde tiempos pretéritos para la trashumancia de ganado y el comercio.

La clasificación realizada para este capítulo de los castros objeto de estudio es meramente geográfica, y se han seleccionado aquellos que por el estado de conservación de sus restos, o por las excavaciones efectuadas en ellos, permitieran estudiar aquellos elementos orientados intencionadamente a algún lugar, bien del horizonte local, bien de la esfera celeste. De todos los castros vettones, los que se presentan en este capítulo son, con mucho, los más grandes e importantes de la Vettonia, que además se corresponden con los castros abulenses objeto de esta obra.

De esta manera, de entre los seis castros seleccionados, cuatro se sitúan en el entorno del Valle Amblés, cercanos entre sí, pero no habitados simultáneamente, pues, como se ve en el gráfico siguiente, Las Cogotas y Los Castillejos tienen

una ocupación de, al menos, la Edad del Bronce y la I Edad del Hierro<sup>169</sup>, desalojándose este último en dicha época, mientras que Ulaca, Las Cogotas y La Mesa de Miranda son castros de la II Edad del Hierro, siendo probablemente constituido este último por los habitantes de Los Castillejos.

Respecto del castro de El Raso, situado en el valle del Tiétar, también pueden rastrearse indicios de ocupación en su entorno geográfico, de pobladores del Bronce final y I Edad del Hierro, aunque el poblado excavado en la localidad de El Raso (Candeleda), y del que se hace el estudio, tiene una ocupación mucho más moderna.

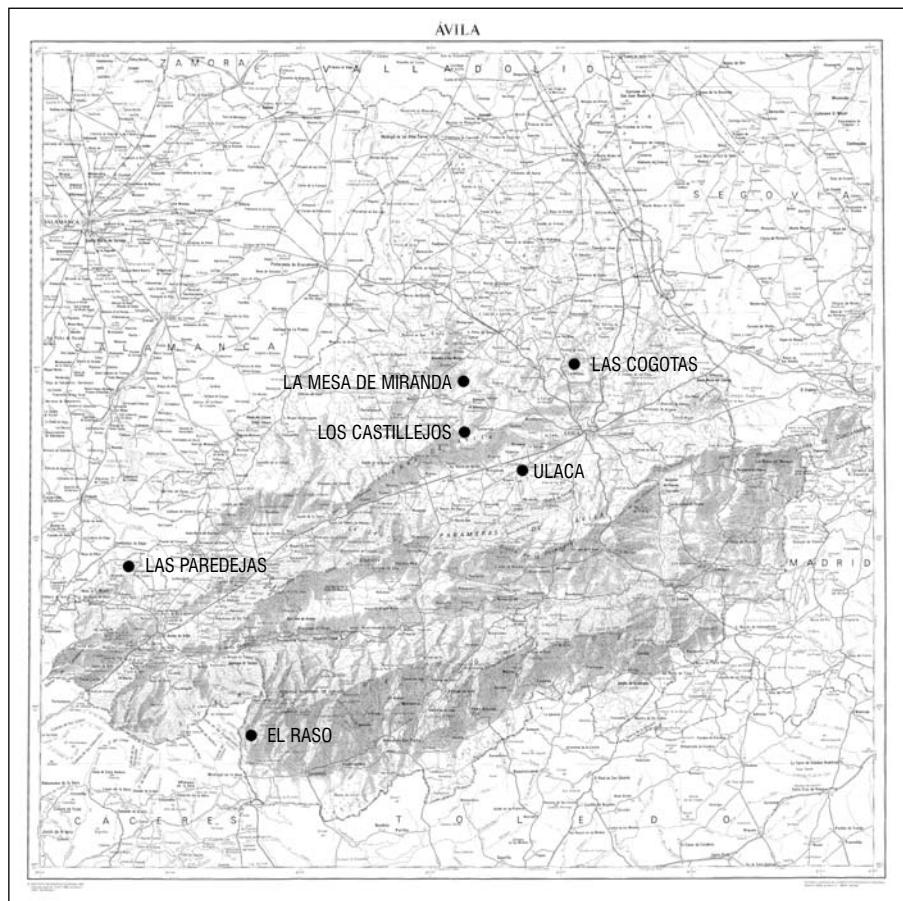


Figura 5.1. Los castros celtas abulenses sobre el mapa provincial del Instituto Geográfico Nacional.

169 Aunque pueden rastrearse en las inmediaciones de ellos ocupaciones calcolíticas e incluso neolíticas.

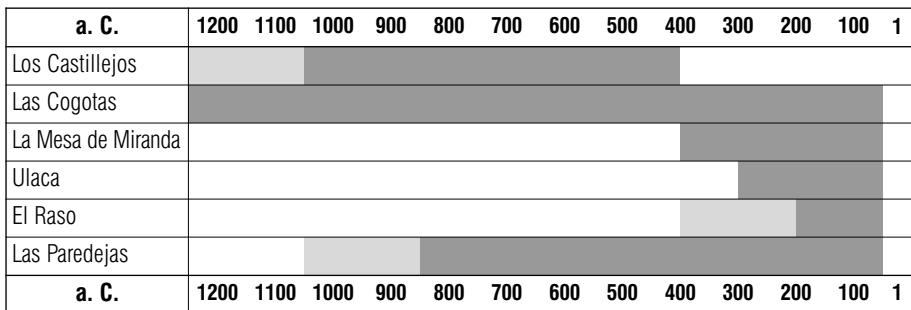


Tabla 5.1. Ocupación de los castros abulenses en el primer milenio a. C. En color claro, ocupaciones cercanas al castro, antes de la elección del lugar fortificado.

El castro de Las Paredejas, en el entorno arqueológico del cerro del Berrueco, situado en la zona baja del valle del Tormes, también ha sido ocupado desde algunos milenios antes de Cristo. En los alrededores del cerro, existen hasta cuatro asentamientos diferentes correspondientes a distintas épocas, siendo el de la época celta el mencionado castro de Las Paredejas.

La tabla 5.2 agrupa y resume los datos geográficos y cartográficos más relevantes de los castros tratados:

Nombre		Los Castillejos	Las Cogotas	Mesa de Miranda	Ulaca	El Raso	Las Paredejas
Coord. geográf.	Latitud	40°40'N	40°44'N	40°44'N	40°31'N	40°11'N	40°28'N
	Longitud	4°52'W	4°42'W	4°57'W	4°53'W	4°21'W	5°33'W
Altitud sobre MSL		1.550	1.120	1.140	1.500	650	1.100
Hoja MTN25		530-II Muñana	506-II Cardenosa	505-IV Solana del Rioalmar	530-IV Solosancho	577-III Sierra de Villanueva	553-II Santibáñez de Béjar
Hoja 1:10.000 JCyl		530-4-1	506-2-3	505-3-3	530-4-4	577-2-4	553-4-1
Orto JCyl 1:5.000/1:10.000		E05-0530-8-1	E05-0506-4-6	E05-0505-5-6	E05-0530-8-7	E10-0577-2-4	E10-0553-4-1
Superficie		30 Ha.	14.5 Ha.	30 Ha.	< 60 Ha.	15 Ha.	50 Ha.
N.º de recintos		2	2	3	1	2	-
S. máx. esplendor		S. VI	S. IV-III	S. IV-III	S. IV-III	S. II-I	S. IV-III
Murallas		Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No
Necrópolis		Sí	Sí	Sí	No	No	No
Santuario		No	No	No	Sí	No	No
Rocas significadas		No	Sí	Sí	Sí	No	No

Tabla 5.2. Resumen de los datos geográficos más relevantes de los castros abulenses.

## 5.2. LOS CASTROS DEL VALLE AMBLÉS

### 5.2.1. Los Castillejos

El castro de Los Castillejos fue descubierto<sup>170</sup> en 1929 por Claudio Sánchez-Albornoz, que realizó en la época algunas catas y dio cuenta del hallazgo a Juan Cabré Aguiló, que por entonces excavaba el castro de Las Cogotas. En el año 1931 se comenzó su excavación sistemática, que se prolongó hasta 1934. Los datos de las excavaciones, inéditos hasta entonces, junto con una nueva campaña realizada en 1954 permitieron a Juan Maluquer de Motes la publicación del estudio de Los Castillejos, aunque él personalmente nunca excavó en el castro. Nuevas excavaciones, tanto en el castro como en la zona de la necrópolis<sup>171</sup>, se realizaron en los años 80 por parte de Francisco Javier González-Tablas Sastre.

Situado sobre una de las mayores elevaciones de la sierra de Ávila, en una zona de canchales graníticos que caracteriza este paisaje abulense, domina el entorno, y le permite el acceso tanto hacia el Sur, al Valle Amblés, como al Norte, a las pequeñas estribaciones de esta sierra que dan paso a La Moraña, tierra llana de labor. El castro se encuentra localizado entre los términos municipales de Sanchorreja, Padiernos y Martiherrero, con coordenadas geográficas aproximadas latitud 40°40'N y longitud 4°52'W de Greenwich, y está situado sobre la hoja del MTN25 n.º 530-II (Muñana), en la esquina noreste de la misma. La altitud del castro es de 1.550 metros.

La construcción del primer poblado, en la zona más elevada del cerro (unos 1.500-2.000 m<sup>2</sup>), comienza probablemente en el Calcolítico o inicio del Bronce antiguo, momento en que ya se fortifica con una tosca muralla, y en el que sus habitantes se limitaban al pastoreo, caza y recolección, que permitía su subsistencia. Hacia el Bronce final, que en la zona se identifica con el periodo de Cogotas I, debido a un fuerte incremento de la población, el asentamiento se amplía de tamaño, ocupando toda la superficie que ahora conocemos, unas 27 hectáreas. Es a partir de la introducción del hierro en la península cuando va a producirse un cambio trascendental en el castro, que comienza a notarse de manera espectacular en el tránsito de la I a la II Edad del Hierro, allá por los siglos VI y V a. C. Se fortifica con una gruesa muralla, propia de la época del Hierro antiguo, pero no se utilizan otros sistemas de defensa complementarios, tan frecuentes en otros castros, como las piedras hincadas o los fosos.

Las excavaciones muestran en esa época una población dedicada a la metalurgia, de factura local y con fines cotidianos, detectando una ausencia significativa de armas en dichas excavaciones, aunque quizá sea simplemente por no

170 Evidentemente, nos referimos a su identificación como poblado prehistórico pues el topónimo que da nombre al paraje donde se asienta, Los Castillejos, indica el conocimiento por parte de la gente del lugar de la existencia de construcciones antiguas, identificadas con uno o varios castillos.

171 Aunque denominada necrópolis, por unos túmulos de los que se dará cuenta en el siguiente capítulo, no se encontró en la excavación ningún enterramiento.

haber sido localizados los depósitos. No se conoce prácticamente ningún dato en referencia a los rituales funerarios, lo que supone una dificultad añadida a la hora de definir la cultura de sus habitantes, de los que se supone tuvieron relaciones comerciales con el mundo colonial fenicio. Las relaciones con otros pueblos de la Meseta dieron lugar a la creación de un grupo, con características muy personales, denominado grupo castreño de la Meseta o grupo Soto.

El castro se abandona, de manera pacífica y paulatinamente, quizá en el transcurso de entre 10 y 20 años, sobre el 400 a. C., aunque es posible que pudiera haber seguido siendo ocupado de forma espontánea y marginal por unas pocas familias. Es probable que la fundación de La Mesa de Miranda, coincidente con el abandono de Los Castillejos, fuera debida al asentamiento de la población de este último en zonas más aptas para la vida como lo son los cerros de La Mesa, más cercanos a las zonas de cultivos de mayor calidad de las estribaciones de la llanura morañega.



Figura 5.2. Topográfico del castro de Los Castillejos de Sanchorreja.

### 5.2.2. Las Cogotas

A una decena de kilómetros de Ávila, entre el río Adaja y el arroyo Romillillas, en el término municipal de Cardeñosa, se encuentran dos inmensos berrocales conocidos desde antiguamente como *Las Cogoteras* o, más recientemente, *Las Cogotas*, que dan nombre al asentamiento ocupado en los dos últimos milenios antes de Cristo.

Existen referencias de su existencia, ya recogidas por Cabré (1932), desde 1876, debidas a un personaje local que solicita permiso para investigar en la zona del castro, pues, además del verraco existente en las cercanías del mismo, aparecen restos de construcciones y objetos antiguos. No será sin embargo hasta los años 30 del pasado siglo cuando Juan Cabré comience a excavar el que será el yacimiento decano de la provincia de Ávila, centrándose primordialmente en la parte alta del castro, así como en la necrópolis. La excavación en la acrópolis permitió identificar dos períodos diferentes de ocupación. Uno más antiguo, entre 1200 y 850 a. C., coincidente con el Bronce final, y al que se nombró como período de Cogotas I, y otro posterior, entre el 400 y el 100 a. C., conocido como Cogotas II, y cuyos habitantes ya son considerados vettones propiamente dichos, y que abandonan el asentamiento coincidiendo con la romanización, en torno al 150-133 a. C., y en favor, como ocurrió con otros castros de la zona, de un nuevo asentamiento urbano denominado Óbila, que algunos autores identifican con la actual ciudad de Ávila, aunque no existe ninguna prueba de ello. En esta época llegó a albergar a una población media de unos 200 habitantes (Ruiz Entrecanales, 2005), sobre una superficie para el primer y segundo recinto de unas 14,5 hectáreas.



Figura 5.3. Imagen de Las Cogotas, desde el Sureste, sobre la actual presa.

Posteriormente, y debido a la construcción de la presa del embalse de Las Cogotas, Gonzalo Ruiz Zapatero excavó en el segundo recinto en los años 80, localizando un alfar industrial de más de 300 metros cuadrados. Posteriormente, en 2004, se efectuaron unos pequeños sondeos en el collado entre las dos cogotas (Ruiz Entrecanales, 2005).

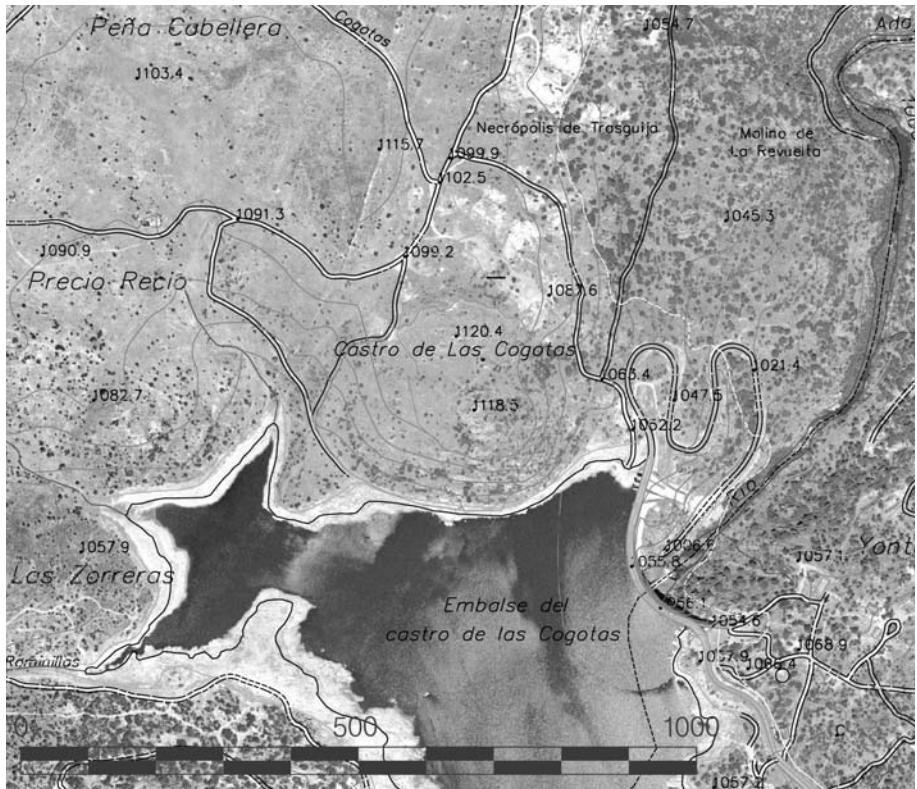


Figura 5.4. Topográfico del castro de Las Cogotas de Cardeñosa.

Al norte del castro se localiza la necrópolis de Trasguja, que, perfectamente delimitada por la existencia de cientos de estelas de granito, fue excavada también por Cabré, aportando información inédita de la II Edad del Hierro (entre los siglos IV y II a. C.) en la Meseta.

Sus coordenadas geográficas son latitud 40°44'N y longitud 4°42'W de Greenwich, situándose sobre la hoja del MTN25 nº 506-II (Cardeñosa), en la zona este de la misma. La altitud del castro es de 1.120 metros.

### 5.2.3. La Mesa de Miranda

En las estribaciones septentrionales de la sierra de Ávila, sobre los canchales graníticos que pueblan la zona, se localiza uno de los castros más bellos de la Vettónia. Sobre el espolón que forman los arroyos Matapeces y Rihondo se encuentran, sobre dos cerros planos o mesas (cerro Bajero y cerro Cimero), los tres recintos que componen el poblado amurallado de la II Edad del Hierro que toma el nombre actual de la dehesa en que se encuentra: La Mesa de Miranda. Su coordenadas geográficas son latitud 40°44'N y longitud 4°57'W de Greenwich,

situado en la hoja del MTN25 n.º 505-IV (Solana del Rioalmar), en la zona este de la misma. La altitud del castro es de 1.140 metros.

Descubierto en 1930 por Antonio Molinero, se lo comunicó a Juan Cabré, que trabajaba en aquellos momentos en el castro de Las Cogotas. La Mesa de Miranda ocupa una superficie aproximada de 30 hectáreas, divididas en tres recintos. El primero, sobre el denominado *Castillo Bajero*, con una muralla de unos 1.300 metros de longitud que se completa, por el Sur, con un foso y un campo de piedras hincadas, y al cual está adosado el segundo recinto, el *Castillo Cimero*, con algo menos de muralla. El tercer recinto, al este de los otros dos, se ha identificado como encerradero de ganado, aunque su uso no está nada claro pues la muralla no termina de cerrar el recinto.

La excavación fue dirigida principalmente a la muralla y accesos, mientras que sólo se excavaron, de manera somera, tres viviendas del primer recinto. En la actualidad, González-Tablas ha excavado una vivienda adosada a la muralla del primer recinto, de más de 250 metros cuadrados, que está aportando una valiosa información del modo de vida de la gente que la habitó.

Muy importante en el asentamiento, al igual que ocurre en Las Cogotas, es la necrópolis de La Osera, a la que Juan Cabré, su hija Encarnación y Antonio Molinero dedicaron el mayor tiempo. A pesar de haberla excavado en su totalidad, exhumando más de 2.200 enterramientos, sólo se tiene información de las correspondientes a la zona VI, al haberse realizado una publicación parcial de la excavación.

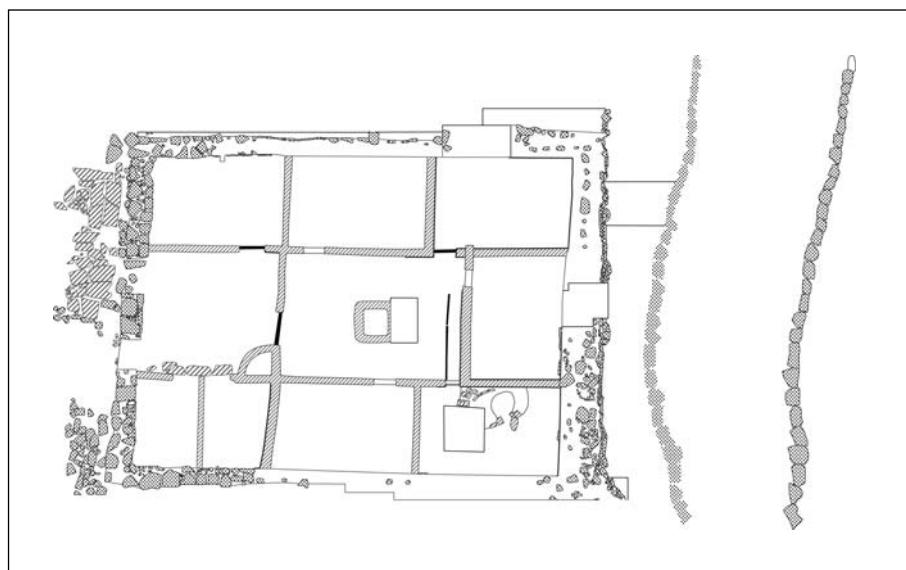


Figura 5.5. Vivienda de La Mesa de Miranda, excavada por González-Tablas.

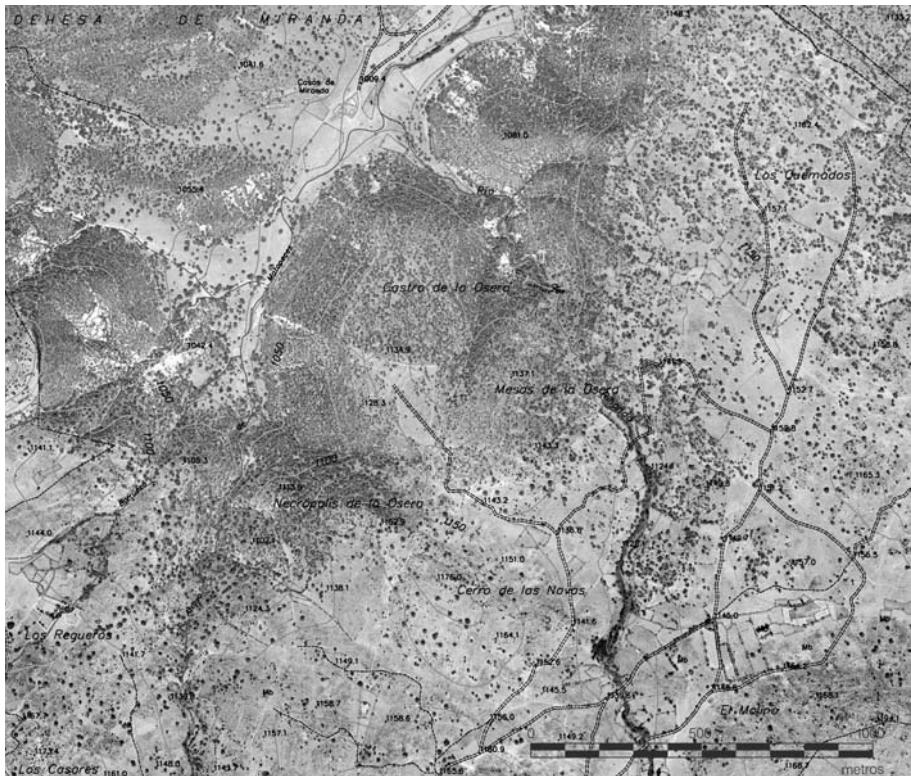


Figura 5.6. Topográfico del castro de La Mesa de Miranda en Chamartín de la Sierra.

#### 5.2.4. Ulaca

El castro fortificado de Ulaca se encuentra situado unos 3 kilómetros al sureste de la población de Villaviciosa (Solosancho), sobre un cerro (cerro del Castillo) a unos 1.500 metros de altura sobre el nivel del mar. Esta elevación forma parte de las estribaciones de la sierra de La Paramera en su vertiente norte, y está situado ya en la zona de contacto con los terrenos sedimentarios que conforman la zona baja del Valle Amblés. Las coordenadas geográficas del castro son latitud 40°31'N y longitud 4°53'W de Greenwich. Se sitúa en la hoja del MTN25 n.º 530-IV (Solosancho), en la esquina sureste de la misma. La altitud del castro es de 1.500 metros.

Como ocurre en Los Castillejos de Sanchorreja, desde el cerro donde se sitúa Ulaca se domina todo el Valle Amblés (de altitud media sobre 1.000 m) hacia el Norte, rompiendo su horizonte las cumbres más altas de la sierra de Ávila como son el cerro Gorriá y el cerro Bajero, asociados a los castros de La Mesa de Miranda y de Los Castillejos. Al Sur aparece toda la mole de la sierra de La Paramera que lo domina hasta una altitud de más de 2.000 metros sobre el nivel del mar; en esta sierra destacan y dominan sobre el horizonte sus tres picos más altos: Pico Zapatero, Cancha Morena y Risco del Sol, al que se dedicará un espacio más adelante.

La superficie amesetada del cerro, encerrada en su día por una potente muralla (de unos 3 kilómetros) de la que existen todavía muchos restos, ocupa algo más de 60 ha y presenta una fuerte inclinación hacia levante (Ruiz Zapatero, 2005). Esto hace que el horizonte más lejano en dicha dirección quede oculto por el propio cerro desde la zona central del asentamiento, salvo la omnipresente Serrota.

Dentro del recinto, excavado en los años cincuenta por Carlos Posac y Arsenio Gutiérrez Palacios, se han localizado un centenar de viviendas, aunque parece haber del orden de las cuatrocientas, todas de planta rectangular al estilo celta. El tamaño del asentamiento, junto con la existencia de elementos únicos, como el altar, la sauna o el torreón –algunos de los cuales se describirán en el próximo capítulo–, hacen pensar que Ulaca fue un centro religioso indígena de toda la región, quizá junto con La Mesa de Miranda,

No se ha localizado la necrópolis, que debería ser bastante más grande que las conocidas de La Osera o la de Trasguja, por simple comparación de la superficie de los castros, aunque se han encontrado y excavado algunos enterramientos asociados al castro, quizás de alguna aldea o vivienda cercanas y dependientes de él.

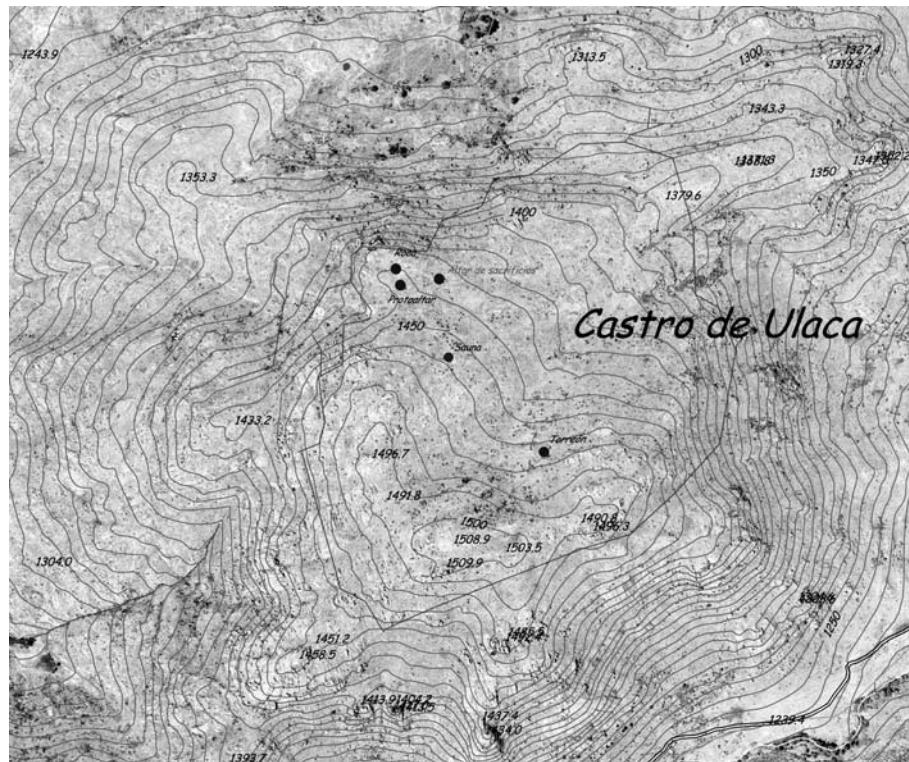


Figura 5.7. Topográfico del castro de Ulaca en Solosancho.

## 5.3. LOS CASTROS DEL VALLE DEL TIÉTAR

### 5.3.1. El Raso

Situado en la zona meridional de la Cordillera Central, y próximo al río Tiétar se encuentra el castro de fundación más moderna de los estudiados, aunque en la zona pueden rastrearse ocupaciones desde épocas calcolíticas, sobre el III milenio a. C. Descubierto en los años 30 por Fulgencio Serrano Chozas, quien realizó las primeras prospecciones, fue excavado inicialmente por Juan Cabré en el año 1954, y más profundamente en los años 70 por Fernando Fernández Gómez. Es precisamente a partir de estas excavaciones cuando el castro presenta su fisonomía actual, uno de los más visitables por las labores de reconstrucción y restauración, estando además considerado como el más completo en cuanto a la información que aporta respecto de los otros castros del Hierro en la provincia de Ávila, incluyendo un santuario a un dios indígena desconocido hasta que es romanizado, en primer lugar, y cristianizado posteriormente: el santuario de Postoloboso, situado en la confluencia de la garganta de Alardos y el río Tiétar.

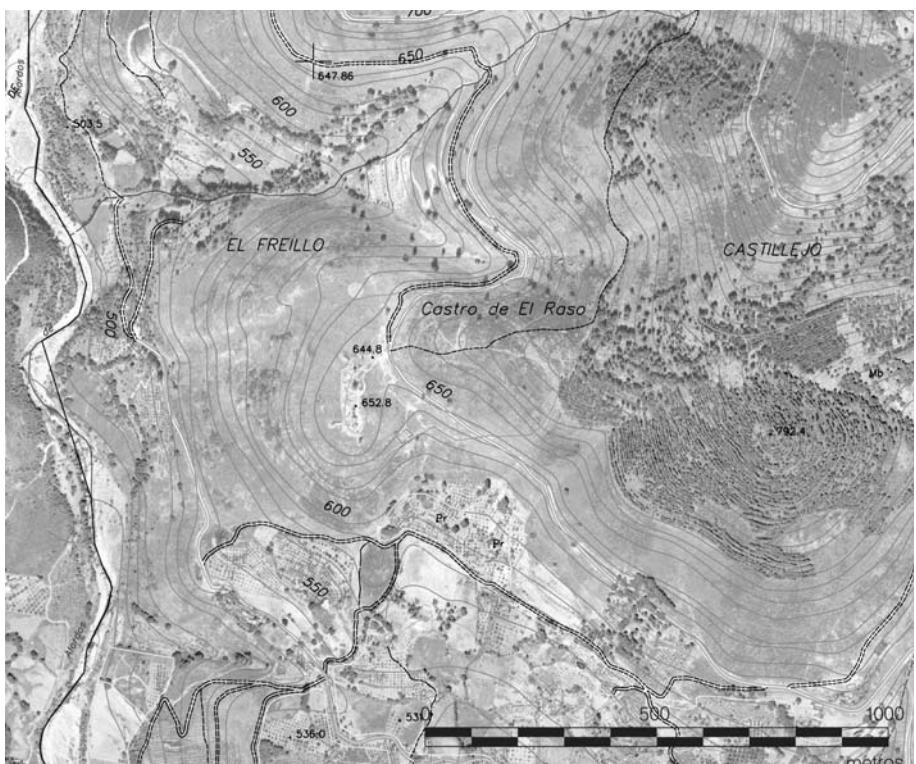


Figura 5.8. Topográfico del castro de El Raso de Candeleda.

Aunque existen en el mismo asentamiento diferentes poblados, ocupados desde finales del Bronce y la I Edad del Hierro, el castro fortificado de la época vettona, coincidente en el tiempo con la ampliación de los recintos de La Mesa de Miranda y de Las Cogotas, se corresponde con el castro estudiado, al cual no se le ha encontrado aún la necrópolis, pues las tumbas excavadas en el entorno se corresponden a otras épocas. Parece, por la época en la que se produce la fundación de este *oppidum*, que primó la seguridad en la elección del lugar, a la vista de los conflictos bélicos que sacudían la península. Como en el resto, el castro no fue romanizado, aunque es el único que ha ofrecido piezas de clara filiación romana como los denarios de plata de César, sino que sus gentes se trasladaron, bajo el poder de Roma, a vivir en sitios bajos y despejados, sin la protección que proporcionaban las murallas y fosos que estos *oppida* poseían.

El castro fortificado ocupa unas 20 hectáreas, que albergaba a unos 2.500 habitantes, y está rodeado por una muralla de casi 2 kilómetros de longitud y una anchura media de 2,5 metros, y contiene en su interior un gran número de viviendas de las cuales hoy puede observarse la cimentación y de la que se han reconstruido dos de ellas.



Figura 5.9. Casas reconstruidas del castro de El Raso de Candeleda.

Sus coordenadas geográficas son latitud 40°11'N y longitud 4°21'W de Greenwich, y se sitúa en la hoja del MTN25 n.º 577-III (Sierra de Villanueva), en la zona sureste de la misma. La altitud del castro es de 650 metros.

## 5.4. LOS CASTROS DEL VALLE DEL TORMES

### 5.4.1. Las Paredejas

La ocupación en la zona del cerro del Berrueco, en el límite de las provincias de Ávila y Salamanca, es conocida desde finales del siglo XIX, cuando son encontradas y analizadas unas placas de bronce que representaban a una extraña divinidad femenina, identificada con la diosa fenicia Astarté. Sin embargo, no fue hasta 1922 cuando se realizan las primeras excavaciones arqueológicas por parte del padre César Morán, que no aportó ninguna interpretación válida. Fue Juan Maluquer, en 1958, el que sienta las bases para la correcta interpretación del castro, ampliadas más recientemente por José Francisco Fabián García (1984, 2005b y 2006b). De estos estudios, puede afirmarse que el complejo arqueológico del Berrueco está formado por seis yacimientos diferentes, fruto de ocupaciones que se remontan al 12000 a. C., en el paraje de *La Dehesa* en el que se localiza un asentamiento adscrito al Paleolítico Superior. Sobre el 3000 a. C., coincidiendo con el final del Neolítico, se asientan los primeros agricultores y ganaderos en el que se denomina poblado de *La Marisalva*, en la ladera este del *Berroquillo*. Ya hacia el 2000 a. C. la población se traslada a la cima del *Berroquillo* y también del *Berrueco*, creando así el poblado de *Cancho Enamorado*, que perdurará durante toda la Edad del Bronce, hasta la ocupación de *Las Paredejas*, a principios de la Edad del Hierro, en la base norte del cerro del Berrueco. Es este poblado el que llegará a constituir el castro de la II Edad del Hierro, entre los siglos V a I a. C., y al que se añadirá otro castro cercano en la zona de *El Tejar*, al sur del complejo, y que coexistirá con el primero hasta la romanización.

A pesar de la larga ocupación y del gran material arqueológico que este complejo ha aportado es posiblemente el castro que peor definido está. De *Las Paredejas* sólo queda sobre las tierras que en su día fueron de labor, pequeños restos de paredes de lo que posiblemente fueron sus construcciones domésticas, y que probablemente den el nombre al paraje donde se asienta (Fabián, 2006b). Sin embargo, es este uso agrícola del terreno el que ha proporcionado casi todo el material arqueológico, encontrado precisamente al roturar las tierras para la siembra. Desde luego, es el único de los castros de la zona que no se construyó en un lugar elevado y fácilmente defendible pues para él se eligió una plataforma elevada sobre la base del cerro del Berrueco, ligeramente basculada al Norte. No existen restos de la probable muralla que lo protegía, quizás debido a los cultivos que en esa zona modificaron el entorno durante toda la Edad Moderna. La superficie ocupada por el castro es muy difícil de determinar pero puede hablarse de unas 50 hectáreas en las que se han encontrado restos al roturar la tierra.

Su coordenadas geográficas son latitud 40°28'N y longitud 5°33'W de Greenwich, y está situado en la hoja del MTN25 n.º 553-II (Santibáñez de Béjar), en la zona este de la misma. La altitud del castro es de 1.100 metros.

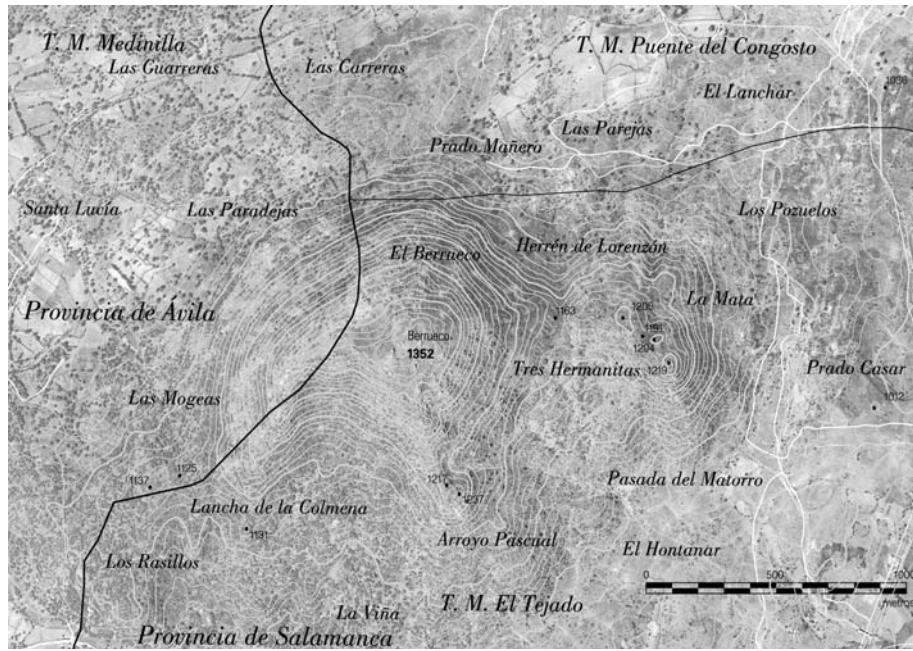


Figura 5.10. Topográfico del castro de Las Paredejas en Medinilla.

## 6. ELEMENTOS DE INTERÉS ASTRONÓMICO- TOPOGRÁFICO EN LOS CASTROS CELTAS DE LA PROVINCIA DE ÁVILA

*Había un bosque sagrado, jamás profanado desde remotos tiempos, que con sus ramas entrelazadas encerraba un espacio tenebroso y unas gélidas sombras en cuyas profundidades no penetraba el sol. Este bosque no lo ocupaban los Panes, habitantes de los campos, ni los Silvanos, habitantes de los bosques, ni las Ninfas, sino los santuarios de unos dioses de bárbaros ritos: aras construidas para siniestros altares y todos los árboles purificados con sangre humana. Si merece crédito la Antigüedad, que sintió admiración por los dioses del cielo, incluso las aves temen posarse en aquellas ramas y las fieras acostarse en aquellos cubiles; ni siquiera el viento se abate sobre aquellas espesuras ni los rayos que saltan de los negros nubarrones: un horror especial anida en aquellos árboles, que no ofrecen sus follajes a las caricias de brisa alguna. Además, cae el agua en abundancia de sombríos manantiales y las lúgubres imágenes de los dioses carecen de valor artístico y se alzan, como bloques informes, de los troncos cortados.*

Sobre los espacios sagrados de los celtas: el bosque de Massilia.

*Farsalia*. Lucano (3, 399)

*Los lusitanos hacen sacrificios y examinan las vísceras sin separarlas del cuerpo. Igualmente observan las venas del pecho y adivinan palpando. También auscultan las vísceras de los prisioneros, cubriendolas con sayos. Cuando la víctima cae por mano del sacerdote, llevan a cabo una primera predicción por la forma en que ha caído el cadáver. Amputan la mano derecha de los prisioneros y la consagran a los dioses*

Geografía. Estrabón (3,3,6)

Si algún lugar de los castros celtas, o de su entorno, puede tener algún elemento con un posible interés astronómico o topográfico, es muy probable que dicho elemento esté ligado de alguna manera a los espacios sagrados y rituales de los mismos. Mientras que las referencias en otras zonas europeas a miembros de la casta sacerdotal (*druides* los llamó Julio César en la *Guerra de las Galias*) está profusamente documentada, no existen referencias claras a la existencia, en los pueblos celtas peninsulares, de miembros de esta comunidad, encargados del mantenimiento de los sitios sagrados, y, sobre todo, del conocimiento. Esto ha llevado a pensar en la inexistencia de la casta de sacerdotes en la península ibérica, aunque algunos autores proclaman su existencia a cuenta de la interpretación de determinadas referencias clásicas sobre celtíberos<sup>172</sup>, lusitanos<sup>173</sup> y bletonenses<sup>174</sup> –habitantes de Bletisama, la actual Ledesma, Salamanca, y por tanto vettones–, y algunos vestigios arqueológicos. Sin embargo, sí existe más información acerca de los rituales. Los espacios cultuales, al menos hasta una época avanzada de La Tène, eran espacios abiertos, separados de los hábitat, y prácticamente siempre en relación con los elementos naturales: el agua, la tierra, el bosque, las montañas o el cielo. No hay templos<sup>175</sup> propiamente dichos, siendo el santuario por antonomasia el *németon*<sup>176</sup>. También se han localizado determinados santuarios en el interior de algunos *oppida* desde épocas antiguas de La Tène<sup>177</sup>. Bajo estos principios se intentará identificar aquellos elementos, en relación con dichos espacios sagrados, que pudieran tener esa componente astronómica o topográfica, de la que, como está demostrado en muchas ocasiones, los celtas se valían a fin de modificar sutilmente el entorno, o en las pocas construcciones monumentales que realizaron y han llegado a nosotros. Podemos destacar en este momento el estanque monumental de Bribacte (Almagro-Gorbea y Gran-Aymerich, 1990), en cuyo estudio sus autores proclaman, en referencia al mundo celta, la característica de la fundación de nuevos lugares mediante la elección de un punto central, proyección del cielo en la tierra, y una determinada orientación astronómica.

172 Floro (1,33,13) relata como el celtíbero Olíndico vaticina la derrota de los romanos al recibir una lanza del cielo.

173 Estrabón (3,3,6) nos da noticia de la existencia del *hieroskópos*, responsable entre los lusitanos de realizar el sacrificio adivinatorio, de modo similar al de los vates descritos por él mismo para el caso de los galos.

174 Plutarco informa de que los sacrificios humanos respondían a una costumbre regulada por la existencia de leyes.

175 Lucano señala expresamente esta ausencia de templos, haciendo especial hincapié en lo sagrado de bosques y lagos, tal como se recoge en la cita de inicio de este capítulo. Sin embargo sí se han localizado restos arqueológicos de algunos templos sagrados artificiales en centroeuropa. Se trata de recintos cuadrados, construidos básicamente en madera, con una serie de pozos rituales, a veces orientados con determinadas direcciones astronómicas como los solsticios.

176 De la raíz *nem*, cielo, de ahí *nemed*, sagrado.

177 Podemos destacar el de los belovacos de Gournay-sur-Aronde (Oise, Francia) que funcionó desde el siglo IV a. C. o el belga de Ribemont-sur-Ancre (Somme, Francia), de la misma época, a los que posiblemente se podrían añadir los de Ulaca y La Mesa de Miranda como veremos.

También pueden existir otros elementos no ligados necesariamente a los espacios que habitaban, sino, simplemente, situados en otros lugares de su territorio. Nos referimos en concreto a los verracos y a las muestras y decoraciones encontradas en las excavaciones, generalmente de las necrópolis, con motivos astrales, a los que dedicará un apartado específico.

## 6.1. EL ENTORNO GEOGRÁFICO DEL VALLE AMBLÉS

Valle en la prov. y part. judicial de Ávila, cuya cap. está sit. en su extremo oriental; lo forman las vertientes de las sierras llamadas de Ávila por el N.; las de las montañas dichas baldíos de Ávila y La Paramera al S., y las de Villatoro al O.; ocupa una extensión de 7 1/2 leg. de largo y de 1 a 1 1/2 de ancho en dirección de O. a E.; le baña el r. Adaja, y aunque su terreno es ligero, está mejor cultivado que el de toda la prov., y cría pingües pastos; su aspecto es risueño y agradable, tiene muchos pueblos y está cruzado de varios arroyos que bajan de las sierras, desembocando en el Adaja, los cuales pudieran regar casi todo el valle.

Amblés en el *Diccionario Geográfico y Estadístico de Pascual Madoz*.

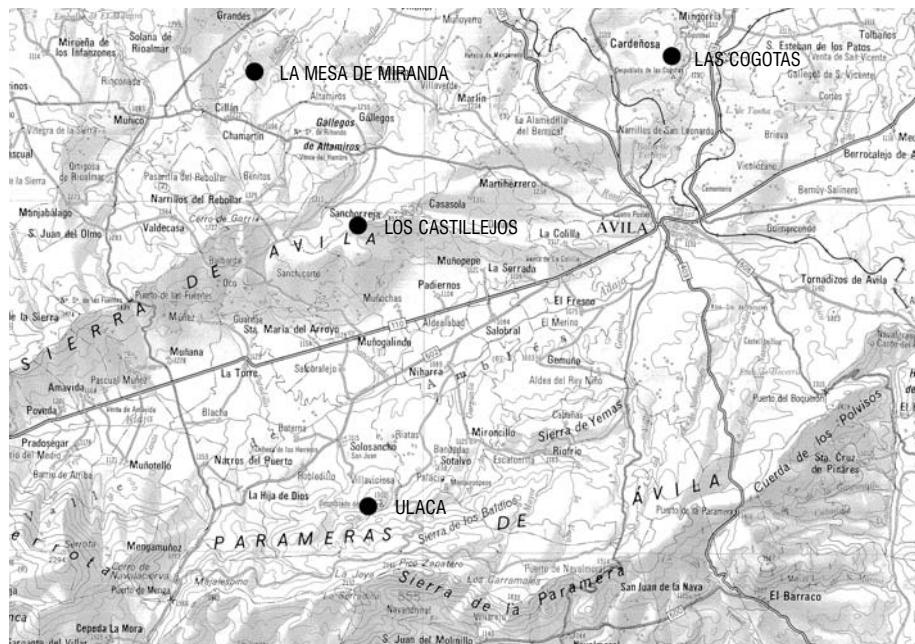


Figura 6.1. Situación de los castros abulenses en el Valle Amblés y algunos elementos geográficos de interés, sobre el 200.000 del IGN.

### 6.1.1. La sierra de La Paramera

Macizo montañoso con muchas ramificaciones (sierras de Ávila, de Yemas, las Cabreras, Piedrahíta o Villafranca), que en realidad «es continuación de las de Somosierra y Guadarrama, con las que tiene un inmediato enlace»<sup>178</sup>. Separa el Valle Amblés del valle del Alberche, corriendo de Este a Oeste, entre la sierra de Malagón, situada al norte de Navalperal de Pinares y Las Navas del Marqués, y La Serrota, que cierra el Valle Amblés en Poniente.

Sus cumbres más altas, Pico Zapatero, Cancha Morena y Risco del Sol, con altitudes por encima de los 2.100 metros, se sitúan sobre los 40°30'N de latitud y 4°52'WG de longitud aproximadamente, en la hoja del MTN25 n.º 555-II (Navalacruz), en zona noreste de la misma. Está localizada al sur de todos los castros del Valle Amblés, siendo visible también desde todos, salvo el de La Mesa de Miranda, que queda oculto por la propia sierra de Ávila en la que está situado. El cerro del Castillo, en el que está situado el castro de Ulaca, forma parte de las pequeñas estribaciones de La Paramera.

### 6.1.2. La Serrota

Es la más alta elevación de todas las estribaciones septentrionales del macizo de Gredos, continuación natural de la sierra de La Paramera, y separada de esta por el puerto de Menga, paso milenario desde la meseta sur a la norte. Con 2.294 metros sobre el nivel del mar, se sitúa a 40°30'N de latitud y 5°06'WG de longitud, en la hoja del MTN25 n.º 555-I (San Martín de la Vega del Alberche), en la zona norte de la misma. Es visible desde todos los castros del Valle Amblés, y se sitúa al suroeste de los de Las Cogotas, La Mesa de Miranda y Los Castillejos, quedando al oeste de Ulaca.



Figura 6.2. Sierra de La Paramera con La Serrota a la derecha y el cerro del Castillo en primer término. Vista desde el Norte.

178 Conforme reza en la descripción que de ella hace Pascual Madoz en su *Diccionario Geográfico y Estadístico*.

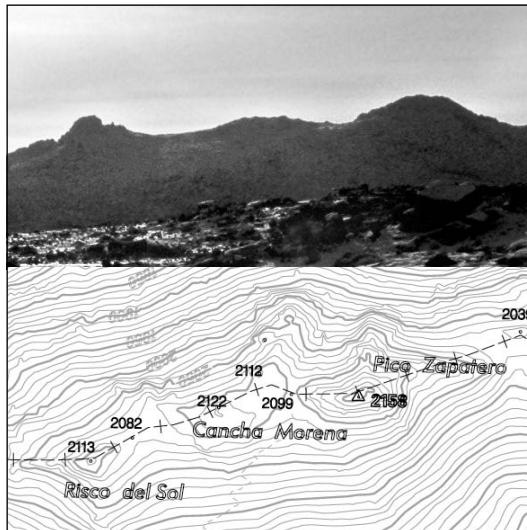


Figura 6.3. Planta y alzado de las cumbres de la sierra de La Paramera, desde el Norte.

### 6.1.3. La sierra de Ávila

Tres de los castros del Valle Amblés, Las Cogotas, Los Castillejos y La Mesa de Miranda, se sitúan sobre esta sierra, la más septentrional de las estribaciones de Gredos, y que linda con La Moraña, tierras llanas de la meseta abulense situadas al norte de la provincia. Con dirección aproximada este-oeste, va a converger con las sierras de La Paramera y La Serrota en el Oeste, dando lugar al puerto de Villatoro, lugar de nacimiento del Adaja, río que corre a lo largo del Valle Amblés. De toda la sierra vamos a destacar sus dos máximas elevaciones, Cerro Gorría y el cerro del Cid, y las ruinas de un antiguo convento, el de El Risco, cercano al puerto de las Fuentes.

Cerro Gorría, situado en la parte central de la sierra de Ávila, con coordenadas aproximadas latitud  $40^{\circ}40'N$ , longitud  $4^{\circ}59'WG$  y una altura de 1.726 metros sobre el nivel medio del mar, es la altura máxima de la sierra. A 10 kilómetros al Este aparece el cerro del Cid, situado en la dehesa del mismo nombre, y que acoge en su cumbre el castro de Los Castillejos, a una altitud de 1.560 metros, una latitud de  $40^{\circ}40'N$  y una longitud de  $4^{\circ}52'WG$ .

Situado entre las poblaciones de Vadillo de la Sierra y Amavida, en este último término municipal se encuentran las ruinas de lo que fue el convento de El Risco (Barranco Moreno, 1997). Su posición aproximada es latitud  $40^{\circ}36'N$  y longitud  $5^{\circ}06'WG$ . Se sitúa en la hoja del MTN25 n.º 530-I (San Juan del Olmo), en la zona sur de la misma, y a una altitud de 1.550 metros sobre el nivel medio del mar.



Figura 6.4. Convento de El Risco, vista desde del altar de Ulaca.

Cercano a las ruinas del convento existe un pequeño abrigo rupestre entre las rocas, que da acceso a una plataforma sobre la que están grabados unos petroglifos<sup>179</sup>. No es posible identificar la época ni el significado, puesto que no hay ninguna referencia en el entorno. El petroglifo está compuesto por dos círculos, uno más grande que otro, separados por un triángulo prácticamente isósceles, de base muy grande, que habitualmente representa una montaña. Los dos círculos, uno cuyo radio es la mitad que el otro, podrían ser representaciones del Sol y de la Luna, afirmación que podría quedar avalada por apuntar hacia el significado cerro del Risco del Sol, además de por situarse en la dirección que luego se mencionará.



Figura 6.5. Los petroglifos en el convento de El Risco, Amavida.

179 Gracias a Dámaso Barranco, que nos enseñó las ruinas del convento y sus alrededores, con el mencionado abrigo y los petroglifos.

#### 6.1.4. La sierra de Ojos Albos

Cerrando el Valle Amblés por Oriente encontramos una pequeña sierra situada en la población de Ojos Albos, que le da nombre. Sus coordenadas geográficas aproximadas son latitud 40°43'N y longitud 4°29'WG, y se sitúa en la hoja del MTN25 n.º 507-II (Aldeavieja), en zona más occidental de la misma, y con una altitud máxima de 1.582 metros en el cerro de la Atalaya. En la sierra de Ojos Albos, perfectamente visible desde Las Cogotas, Los Castillejos y Ulaca, y a levante de todos ellos, se encuentra un abrigo rocoso denominado Peña Mingubela, que contiene una serie de pinturas rupestres calificadas como excepcionales en el Sistema Central y fechadas entre la Edad del Bronce final y la Edad del Hierro (González-Tablas, 1976). Esta datación permitiría suponer que eran conocidas por los habitantes del entorno del Valle Amblés.

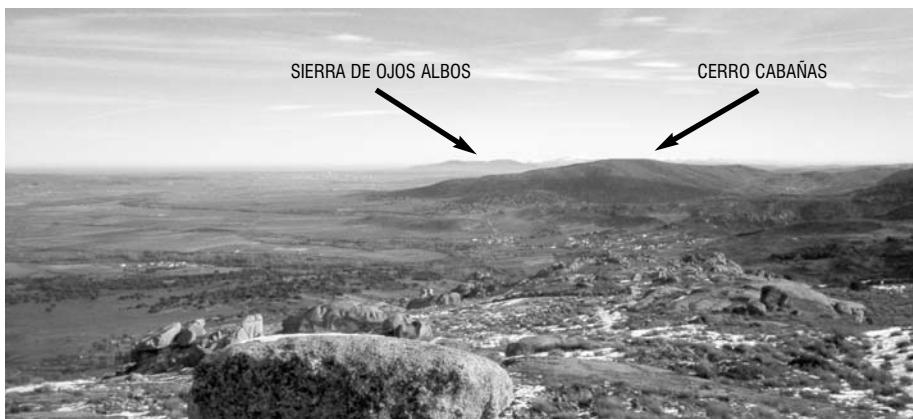


Figura 6.6. Sierra de Ojos Albos, vista desde Ulaca.



Figura 6.7. Sierra de Ojos Albos, vista desde Las Cogotas.



Figura 6.8. Pinturas rupestres de Peña Mingubela, en la sierra de Ojos Albos.

## 6.2. EN LOS CASTILLEJOS

En este castro sólo se han localizado, como elementos con una posible orientación astronómico o topográfica, los túmulos funerarios que han dado en conformar lo que se denomina necrópolis de Los Castillejos de Sanchorreja, aunque, recordamos, no existen enterramientos en ellos.

### 6.2.1. La necrópolis

Cerca del collado que atraviesa el cerro, frente a la puerta principal del castro, existen unas estructuras tumulares, que fueron en su día interpretadas como viviendas extramuros por Maluquer (1950). Delimitados por roquedales y afloramientos de granito, se localizan, en las inmediaciones del poblado, en la puerta este, hasta cinco estructuras que presentan un cercado de piedra, de forma aproximadamente rectangular. Las excavaciones de los años 80 proporcionaron un nuevo punto de vista al identificarlas como recintos de culto. Se le dio a dicho sector la denominación de necrópolis, al aparecer una serie de hoyos y depósitos ricos en materia orgánica, junto con cenizas (González-Tablas, 1990). El túmulo excavado en dichos años, identificado como A, presentaba dos partes diferenciadas: una zona cultural, con un hogar, y otra, en la que no se encontró absolutamente nada, compuesta por un amontonamiento ordenado de piedras de gran tamaño formando el túmulo.

En el primero, la zona cultural, se encontraron depósitos de carácter funerario, con cenizas procedentes de piras funerarias, en las que se habían quemado restos orgánicos y óseos. En los depósitos aparecen restos de cerámicas y restos de elementos de hierro y bronce, fundamentalmente objetos de adorno. Parece ser (González-Tablas, 1990) que el ritual seguido se dividía en dos partes: la primera, la realización de la pira, a la que se arrojaban las ofrendas, y la segunda la realización

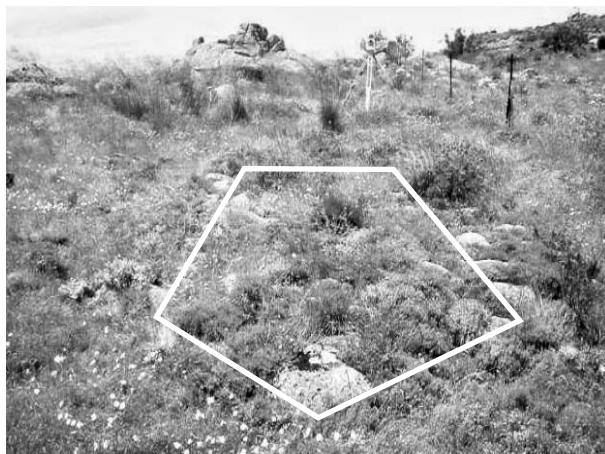


Figura 6.9. Túmulo A de la necrópolis de Los Castillejos.  
Vista desde el Este.

de los depósitos, pequeñas piezas metálicas muy fragmentadas. El mismo autor nos proporciona una cronología que los situaría en torno a los siglos VII al V a. C.

Así pues, en el castro de Los Castillejos son los únicos elementos que pueden tener algún interés topográfico o astronómico en cuanto a su orientación, y por lo que se procede a su levantamiento. Hay que aclarar sin embargo, como ya se comentó en el anterior capítulo, que la necrópolis de Los Castillejos no ha sido aún localizada pues, suponiendo un mismo uso para los cinco túmulos levantados, estos no contienen enterramientos propiamente dichos. Sin embargo, sí aparecen elementos del ajuar funerario, que tanta y tan rica información aporta sobre sus habitantes, su cultura y sus creencias.



Figura 6.10. Imagen de la excavación del túmulo A, foto González-Tablas (1990).

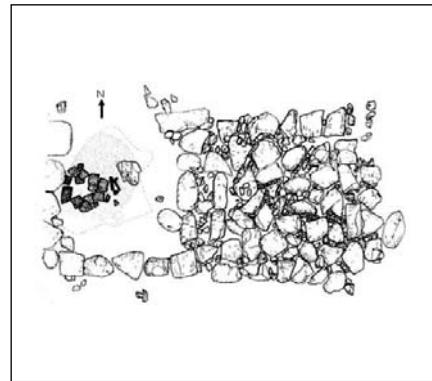


Figura 6.11. Croquis del túmulo A, según González-Tablas (1990).



Figura 6.12. Túmulo C de la necrópolis de Los Castillejos. Vista desde el Oeste.

## 6.3. EN LAS COGOTAS

Del castro de Las Cogotas se han estudiado dos elementos: un supuesto «altar» o «sitial» y la necrópolis de Trasguija, correspondiente al periodo de Cogotas II, esto es, la II Edad del Hierro.

### 6.3.1. El altar

En la zona más oriental de la cogota norte, al borde del precipicio que lleva en la actualidad al pie de la presa del embalse de Las Cogotas, existe una roca ¿tallada? *in situ* que presenta la forma de un altar o sitial, en una zona en la que no existen viviendas ni ningún tipo de construcción, pues es la parte del berrocal que culmina el cerro. Benito y Grande (1992a) nos describen grandes moles rocosas talladas a manera de trono, con el asiento mirando hacia el interior del santuario y el respaldo hacia el abismo, en los santuarios como los salmantinos de Peñausende, y del Teso de San Cristóbal (Villarino de los Aires). En nuestro caso, la roca se sitúa a la vista de la necrópolis y de espaldas al río, en una parte del castro que bien pudiera estar relacionada con la zona de culto. Aunque no se ha determinado el uso que de dicha roca y su entorno pudieran haber hecho los habitantes de este castro, dicho trono o altar tiene enfrente otras rocas con oquedades menos marcadas, que también pudieran haber sido utilizadas como asientos, aunque están definidos de manera imprecisa.



Figura 6.13. El «altar» de Las Cogotas. Detalle desde el Norte.

### 6.3.2. La necrópolis de Trasguja

Conocida e identificada desde el descubrimiento del castro, fue excavada por Cabré en los años 30 del siglo pasado, exhumando 1.613 tumbas de la II Edad del Hierro (siglos IV al II a. C.). Situada al norte del castro, se encontraba perfectamente delimitada por medio de cientos de estelas de granito. El tamaño de estas, aunque variable, es pequeño, no siendo por lo general superiores al metro. En la actualidad, todas las estelas están tumbadas y sin garantía de conservar su posición original.

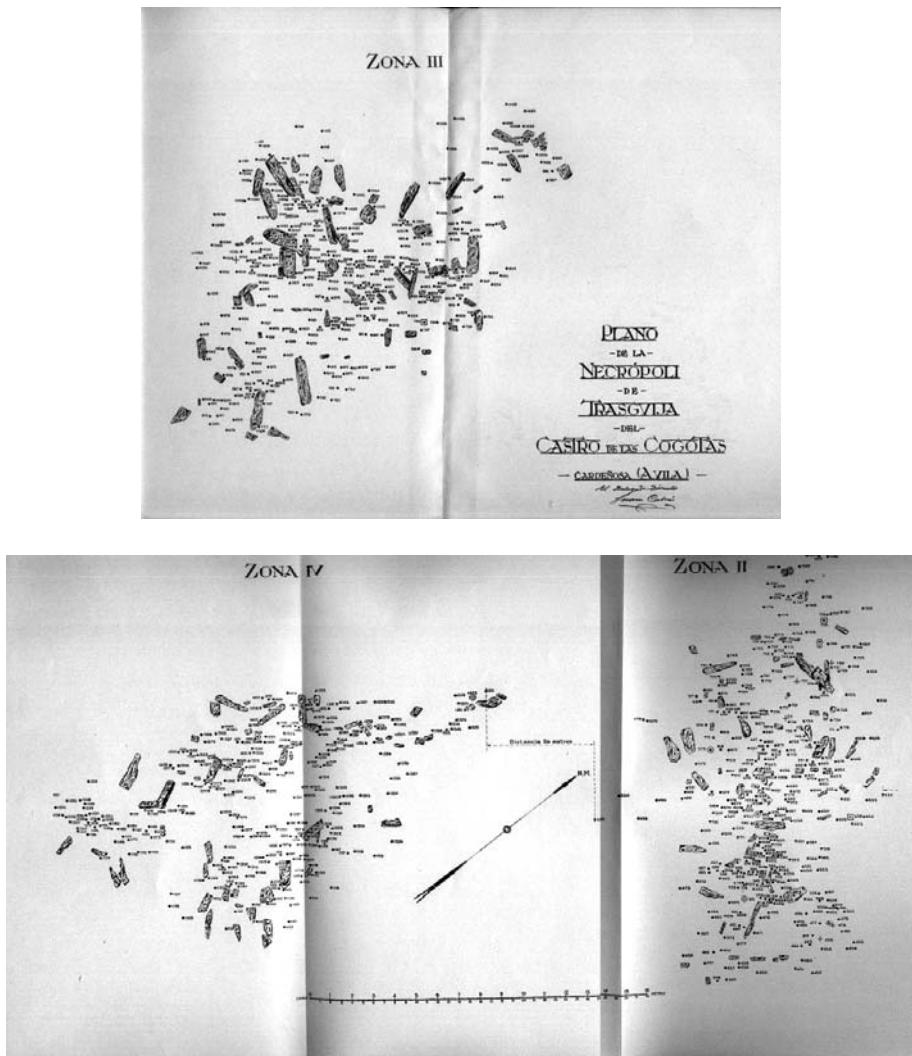


Figura 6.14. Reproducciones de la cartografía de Cabré para diferentes zonas de la necrópolis de Trasguja, en el castro de Las Cogotas.

## 6.4. EN LA MESA DE MIRANDA

En el castro de La Mesa de Miranda no se ha localizado ninguna estructura con posible orientación o interés astronómico o topográfico, salvo el denominado Cuerpo de Guardia. Sin embargo, sí aparecen elementos con interés, asociados a la necrópolis de La Osera, como son las estelas.

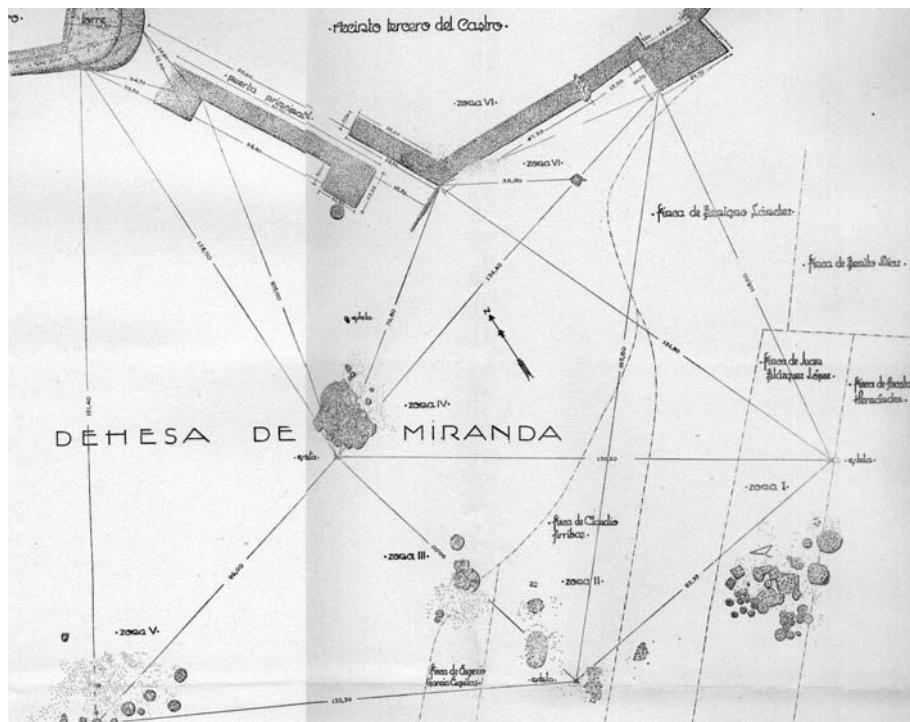


Figura 6.15. Reproducción de la cartografía de Cabré para diferentes zonas de la necrópolis de La Osera, en el castro de La Mesa de Miranda.

#### 6.4.1. La necrópolis de La Osera

Excavada por Cabré en la primera mitad del pasado siglo, se exhumaron unas 2.230 tumbas en lo que parece ser la totalidad de las existentes en la necrópolis, todas ellas asociadas a la II Edad del Hierro, aunque la época de mayor auge se corresponde a los siglos IV y III a. C. Situada al sur del castro, La Osera<sup>180</sup> es atravesada y dividida por un arroyo tributario del Matapeces, justo donde se sitúa la estela rota de la que luego trataremos.

180 Así denominada por los habitantes del lugar por encontrarse sistemáticamente restos de huesos en las labores agrícolas que hace años se realizaban en la zona.

En la excavación se identificaron una serie de túmulos, muchos de ellos circulares, que Cabré agrupó en seis zonas diferentes limitadas por vacíos entre ellas, aunque los límites de estas no están perfectamente determinados. Sólo entre las zonas II y III la división puede parecer un poco arbitraria.



Figura 6.16. Estelas de la necrópolis de La Osera, en La Mesa de Miranda.

#### 6.4.2. Las estelas de la necrópolis

Asociados a las zonas de enterramientos en la necrópolis de La Osera, aunque parece que no ligadas a ellas, se encontraron hasta siete estelas de granito, de las que se conservan en la actualidad seis, todas en su posición original. Estas estelas, de dimensiones similares aunque de formas ligeramente diferentes,



Figura 6.17. Estelas de la necrópolis de La Osera, castro de La Mesa de Miranda.

incluyen una, aparentemente rota a una altura de unos cincuenta centímetros, que parece ser la estela central (estela IVb) de todas ellas, sin poder determinar si la estela fue colocada así o si, por el contrario, esta se ha fracturado y separado la parte superior. En cualquier caso, no existen en las inmediaciones los restos que pudieran completar la estela mencionada.

Puesto que las zonas III y IV de los enterramientos están muy próximas entre sí, y hay tres estelas entre ellas, más cercanas todas ellas a la zona IV, no se ha nombrado ninguna estela con el numeral III, sino que se ha utilizado el sistema de añadir las letras *a*, *b*, y *c* para identificar cada una de dichas tres estelas centrales. Por tanto, tenemos las estelas I, II, IVa, IVb, IVc y V conforme a la disposición que se presenta en el gráfico de la tabla 6.1.

Estelas	Lado	Lado	Altura
I	44	45	160
II	35	70	120
IVa	25	35	120
IVb	20	50	50
IVc	25	65	160
V	25	40	90
VI	40	60	155
N	50	50	110

Tabla 6.1. Dimensiones aproximadas de las estelas de La Osera.

En relación a la estela desaparecida, la estela VI, su existencia queda demostrada a partir de los datos proporcionados en Baquedano y Escorza (1998), que indican que la estela apareció en las cercanías de la muralla pero no se dibujó en la planimetría. Las dimensiones y posición de la estela VI, que no se encuentra en la actualidad en el lugar, ha sido replanteada a partir de la información dada por la siguiente cita de los diarios de campo de las excavaciones de Cabré: «limpiando las inmediaciones de la pared meridional del frente sur de la muralla del tercer recinto, o sea desde la esquina a la torre cuadrada [...] hay una piedra de sección trapezoidal de 60 cm de base mayor, 40 cm de base menor y 155 de altura) y frente rectangular [...]», cita que se recoge como inédita en Baquedano y Escorza (1998). Sin embargo, discrepamos con los autores en cuanto a la localización que realizan de ella, pues la sitúan en el interior del tercer recinto, en lo que correspondería a la pared septentrional, en vez de la meridional, como se indica claramente en la cita de los cuadernos de campo.

Además, una observación minuciosa de la cartografía de la necrópolis realizada por Antonio Molinero en la época de la excavación, permite encontrar el símbolo de una estela, igual al utilizado para las otras estelas sí rotuladas, en la zona en

la que creemos se localiza. Comprobado que el plano está dibujado a escala con una notable precisión para el tipo de papel, la antigüedad de la edición y que, sobre todo, pretendan ser un croquis acotado, se procedió a obtener las medidas relativas a diferentes elementos identificados en el terreno y replanteando la estela con dichas mediciones. Se comprueba como la estela replanteada se situaba en la esquina más oriental del túmulo cuadrado, cuyos restos son perfectamente identificables sobre el terreno, con las mismas dimensiones y orientación y de la misma manera que se representa en el detalle en la figura 6.18:

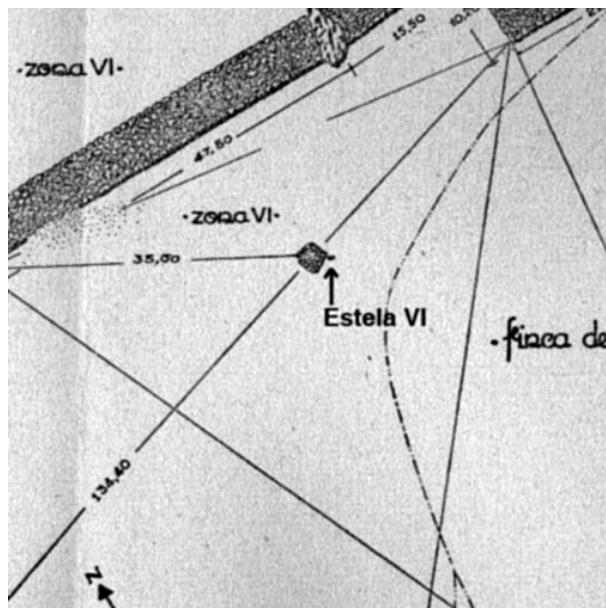


Figura 6.18. Situación de la estela VI en el plano de las excavaciones de J. Cabré.

En cuanto a la nombrada como estela N, no ha sido identificada como tal estela. Se trata de una piedra con forma alargada, que parece hincada en el terreno y que tiene a su alrededor otras pareciendo conformar un túmulo no excavado. Actualmente, dicha piedra se encuentra rodeada de carrascos de roble que impiden su reconocimiento, y desde luego, mientras que no se realice ninguna excavación, no puede afirmarse que lo sea. No obstante, la situación en que se encuentra con relación a las demás, y fundamentalmente con la estela IVb, nos indujo a considerarla como tal, a fin de estudiar su posición en la geometría definida por las otras estelas.

#### 6.4.3. El Cuerpo de Guardia

Entre las murallas del segundo y tercer recinto aparece una estructura construida por piedras ciclópeas, compuesta por un lienzo rectilíneo rematado por dos torres cuadrangulares en los extremos, de perímetro 170 metros y unos 425

metros cuadrados de superficie. Es paralelo, en ese tramo, al arroyo que cruza la necrópolis y se conserva el nombre de Cuerpo de Guardia, tal como lo denominó Cabré en las excavaciones que realizó en la primera mitad del siglo pasado.

Sin embargo, aunque ciertamente completa la muralla del tercer hacia el segundo recinto, cerrando el acceso a aquel, presenta dos entradas situadas a ambos extremos de la estructura, una de ellas excesivamente ancha para ser protegida. Además, el modo de construcción, con sólo una hilera de grandes piedras ciclópeas, y unos rebajes en la coronación, hace pensar que quizá la construcción estuviese destinada a otros usos, pues no había derrumbes en las cercanías que hicieran pensar que los lienzos tuvieran más altura. Sí es probable que dicha estructura estuviese rematada en madera, con una empalizada o postes entrelazados con ramas y palos (Álvarez-Sanchís, 2003a)



Figura 6.19. Imagen del Cuerpo de Guardia desde el Noroeste.



Figura 6.20. Detalle del Cuerpo de Guardia, con las muescas sobre las piedras ciclópeas.

## 6.5. EN ULACA

Junto con La Mesa de Miranda, es en el castro de Ulaca donde pueden identificarse con mayor claridad algunos elementos significados y significativos, que no tienen paralelismo alguno en los castros vettones, y sólo existen en algunos de los castros celtas peninsulares más importantes. Nos referimos al altar de sacrificios, junto al muro que conforma el santuario de Ulaca, por una parte, y la gran roca que encontramos en la entrada noroccidental del castro, todo situado en la zona sin viviendas ni otras construcciones salvo las indicadas, en lo que parece conformar la zona religiosa o *németon* (Álvarez-Sanchís, 2003).



Figura 6.21. Conjunto del santuario de Ulaca, altar de sacrificios y muro.

### 6.5.1. El altar de sacrificios

*Una oveja para Trebopala y un cerdo para Laebo [...], una oveja de un año para Trebaruna y un toro semental para Reve.*

Inscripción latina en el altar lusitano de Cabeço das Fraguas (Portugal).

En el recinto del santuario de Ulaca existen una gran roca tallada en talud en tres de sus lados y dos gradas o escaleras que conducen a una plataforma que contiene varias oquedades comunicadas entre sí (Ruiz Zapatero, 2005; Fabián García, 2006a y 2006b). Es aceptado comúnmente, por comparación con otros altares y estructuras similares como la de Panoias (Vila Real, Portugal), su uso ritual (Álvarez-Sanchís, 2003), y el interés de este elemento ya está puesto de manifiesto por multitud de autores (Almagro-Gorbea, 1993; Álvarez-Sanchís, 2003; Mariné,

2004; Ruiz Zapatero, 2005; Fabián García, 2006a y otros muchos), los cuales destacan su perfecta alineación hacia las cumbres más altas de la sierra de La Paramera en general, mientras que en otros casos se hace mención específica a su alineación hacia Pico Zapatero, cumbre más elevada de la sierra, en lo que puede ser una confusión al identificar cada una de las elevaciones. La espectacularidad del altar y de todo lo que le rodea hace que sea considerado el centro del trabajo, por parecer serlo de la zona religiosa del castro. El santuario, incluido el altar, ocupa unos 60 metros cuadrados, con un perímetro de 30 metros. Mientras que el propio altar ocupa una superficie de 15 metros cuadrados.



Figura 6.22. Altar de sacrificios de Ulaca.

### 6.5.2. El muro asociado al santuario

Asociado al altar, aparece un muro tallado en piedra nativa que parece delimitar el espacio sagrado. De 6 metros de largo, 0,5 metros de grosor en los lugares donde está tallado y altura mínima de 1,3 metros y máxima de unos 2,3 metros. El muro es considerado de interés astronómico y topográfico junto con el altar.

En la cara tallada del muro puede observarse una inscripción, que no es legible, y de la que no se ha encontrado interpretación alguna y de la que tampoco es posible determinar su antigüedad. Aplicando una serie de filtros a la imagen es posible identificar algunos caracteres que se muestran en la imagen en blanco, aunque de significado incierto y aparentemente sin relación astronómica.



Figura 6.23. Muro asociado al santuario.



Figura 6.24. Inscripción tallada en la pared del santuario y posible lectura de la misma.

### 6.5.3. La sauna

A unos 160 metros del altar en dirección sur, y en un lugar más elevado (+30 metros), se encuentra una estructura excavada en roca conocida como la sauna, descrita por Almagro-Gorbea y Álvarez-Sanchís (1993) en relación a las saunas o *pedras formosas* habituales en la cultura castreña galaica. Su ubicación, también en la zona religiosa o *németon* (Álvarez-Sanchís, 2003a) y lo peculiar de su existencia en este ámbito geográfico, hace que la consideremos en este estudio por si tuviera alguna significación o relación con los aspectos astronómicos aquí considerados.

No es visible desde el altar y se encuentra además en una dirección astronómica no significativa (al sur del altar, con un acimut de 175º). Esto hace que, a pesar de que la estructura en sí tiene una dirección este-oeste aproximada (en realidad la pared meridional existente tiene un acimut de 87º), no tenga ningún interés astronómico o topográfico evidente.



Figura 6.25. La sauna de Ulaca, desde el Oeste, y detalle de la caldera.

#### 6.5.4. La roca

A unos 90 metros hacia el oeste del altar, cerca de la entrada noroeste del castro, destaca sobre el horizonte una gran roca de forma esferoidal y unos 3 metros de diámetro que se asemeja a un gran trono o sitial. Al modo de la presentada en Las Cogotas, esta situación se reproduce de manera muy similar en Ulaca, pues basta observar la gran roca, cuyo entorno es como el descrito y cuyo parecido con un trono es evidente. Además, mientras que en Las Cogotas la roca es nativa, aquí en Ulaca parece claro que su presencia en dicha posición permite aventurar para dicho elemento algún fin o utilidad.

Apoya esta afirmación el lugar donde se sitúa, casi presidiendo en la zona norte, un immense canchal granítico aproximadamente circular, de unos 20 metros de diámetro con casi 300 metros cuadrados de superficie, como puede observarse en la figura 6.27. Veremos en el siguiente capítulo que ni la orientación del sitial ni la posición de la roca en el entorno es casual.



Figura 6.26. Gran roca en el extremo noroeste del castro. Foto en dirección al solsticio de verano.



Figura 6.27. Imagen de la roca, con el canchal granítico que preside en primer término.

#### 6.5.5. El protoaltar

Una búsqueda de estructuras rocosas por la zona noroccidental del castro (que comprende las estructuras mencionadas en los anteriores apartados, altar, sauna y roca), tanto naturales como modificadas o construidas, orientadas a determinados lugares de interés astronómico o topográfico, dio lugar a la localización de una formación rocosa que en principio puede parecer un altar similar al existente, pero inconcluso, o al menos, de construcción muy basta. Se observa que está rodeado, al menos en la zona este, de restos de lo que pudiera haber sido un recinto, lo que de alguna manera avala la posible importancia de la estructura. Hacia el Oeste también se observa una acumulación o derrumbe de piedras que pudieran pertenecer a alguna construcción, pero a falta de excavaciones no es posible determinar el origen de estas acumulaciones de piedras ni su uso.



Figura 6.28. El protoaltar de Ulaca.

## 6.6. EN EL RASO

En el castro de El Raso, de factura más moderna, y aun siendo el más excavado de todos ellos, no se ha localizado ninguna estructura con algún posible carácter comunitario o religioso, ni se han podido identificar espacios específicos para esos fines. Sólo se han podido identificar dos elementos externos a él con un posible interés topográfico o astronómico, como es un abrigo con pinturas rupestres y el santuario celta de Postoloboso, que pasamos a describir.

### 6.6.1. El abrigo de Peña Escrita

Al norte del castro de El Raso existe un asentamiento, *El Prao de la Carrera*, que probablemente sólo fuera utilizado en verano, pues su altitud, 1.300 metros, lo hace inhabitable en tiempos invernales sin los refugios adecuados. Datado en la Edad del Bronce, a estas gentes parece atribuirse la realización de las pinturas rupestres de Peña Escrita, localizadas en la cara occidental de un conjunto de rocas que les sirven de abrigo, por debajo del mencionado poblado. De contenido esquemático, están pintadas en color rojo, son de estilo esquemático, de la misma manera que las de Peña Mingubela en Ojos Albos, como suele ser frecuente en la época. En su conjunto hay que darles un significado mágico, como a las pinturas rupestres del Paleolítico (Fernández Gómez, 2005). No es de extrañar que fueran conocidas por los habitantes de El Raso, que utilizaban los mismos pastos que sus antecesores, y por tanto que fueran igualmente consideradas por ellos con el mismo sentido especial.

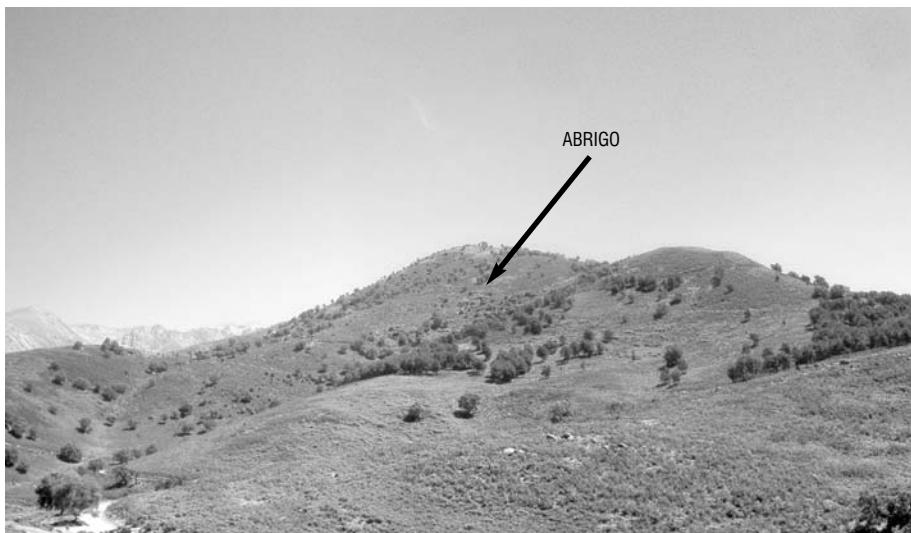


Figura 6.29. El abrigo de Peña Escrita desde el castro de El Raso.

### 6.6.2. El santuario de Postoloboso

[...] la segunda [la ermita de San Bernardo] a 2 leg. en la confluencia de la garganta de Chilla con el Tiétar en el sitio que ocupó su ant. monast. del Cister, cuya ermita tienen la particularidad de que acuden a ella los naturales de aquellos contornos, conduciendo sus perros para herrarles, como preservativo de la rabia [...].

Localización de la ermita de San Bernardo, lugar donde se sitúa el antiguo santuario celta de Postoloboso.

*Diccionario Geográfico y Estadístico de Pascual Madoz*

En la confluencia de la Garganta de Alardos con el río Tiétar, al sur del castro de El Raso, a unos 8 kilómetros, se levantó en su día uno de los santuarios al aire libre que caracterizaban a los pueblos celtas, siempre en relación con el agua. Dedicado a su único dios personal que conocemos, *Velico* o *Vaelico*, a la vista de la impresionante mole que conforma el macizo de Gredos, se encontraron en el lugar numerosas aras votivas de tipo romano que, ya en latín, ofrendaban a su dios. Con el paso del tiempo, los habitantes ya romanizados se cristianizaron y sustituyen el culto del dios *Vaelico* por el de San Juan, nombre que llevó la capilla visigoda y que todavía se conserva en la toponimia del lugar dando nombre al cerro contiguo. Destruida la ermita tras el paso de los árabes por la península, se levanta una capilla nueva dedicada en este caso a San Bernardo de Candeleda –en la actualidad desacralizada y convertida en casa de campo–, posiblemente un ermitaño cuyos restos son conservados en la ermita de la población de Candeleda.

Al parecer, San Bernardo fue abogado contra la rabia de los perros, razón por la cual los habitantes del lugar los llevaban hasta hace muy poco tiempo para que, sujetándolos a una gran piedra, se les marcara con hierro candente y así protegerlos contra el mal. Hay autores que quieren ver en este modo de proceder (Fernández Gómez, 2005) una relación con la devoción al antiguo dios *Vaelico*, a cuyo nombre se ha dado la interpretación de dios bueno o de dios lobo o de lobo aullador, a lo que podría hacer referencia la actual denominación del lugar en que se halla la ermita, Postoloboso. También es interesante el parecido de la piedra erigida en este santuario con las estelas de La Mesa de Miranda, aunque ciertamente no se ha encontrado ninguna otra en Postoloboso que pudiera hacer pensar en un conjunto de estelas erigidas con algún fin similar al de La Mesa.

## 6.7. EN LAS PAREDEJAS

Como se comentó en el anterior capítulo, el entorno arqueológico del cerro de El Berrueco, en general, y el castro de Las Paredejas, en particular, han aportado, y siguen aportando, una valiosa información arqueológica sobre todo del primer milenio antes de Cristo. Sin embargo, no se ha conservado ninguna estructura visible en este castro pues hasta la muralla es difícilmente identificable. Tan

sólo parece quedar el topónimo, pues, en palabras de Francisco Fabián, «no está muy claro el origen popular del nombre de Las Paredejas. Tal vez podría tratarse de un topónimo indicativo de las construcciones (paredes de poca entidad o medio derruidas) que aparecían en el área del castro al cultivar o las que se apreciaban a simple vista, tiempo antes de que fuera convertida la zona en terreno de cultivo cerealista. Esas paredejas no serían otra cosa que los restos arruinados de las construcciones domésticas procedentes del castro» (2005b, p. 16). Por esta razón, no se ha considerado ningún elemento del castro para este estudio.

## 6.8. OTROS ELEMENTOS DE INTERÉS CON POSIBLE RELACIÓN ASTRONÓMICA. LAS ESCULTURAS ZOOMORFAS: VERRACOS

*Vez también hubo, que me mandó fuese a tomar en peso las antiguas piedras de los valientes toros de Guisando, empresa más para encomendarse a ganapanes que a caballeros; otra vez me mandó que me precipitase y sumiese en la sima de Cabra, peligro inaudito y temeroso, y que le trujese particular relación de lo que en aquella escura profundidad se encierra. Detuve el movimiento a la Giralda, pesé los toros de Guisando, despéñeme en la sima y saqué a la luz lo escondido de su abismo, y mis esperanzas, muertas que muertas, y sus mandatos y desdenes, vivos que vivos [...].*

El Caballero del Bosque a Don Quijote, caballero de la Triste Figura.  
*El Quijote*, capítulo XV, segunda parte.

Una de las manifestaciones propias y más llamativas de los vettones fue la erección en su territorio de unas esculturas zoomorfas, conocidas con el nombre vulgar de *verracos*<sup>181</sup>, que representan, de manera tosca, cerdos, toros o jabalíes, y siempre machos, animales básicos para la vida y subsistencia de este pueblo. Talladas en bloques de granito de una pieza, junto con el pedestal que lo sustenta, se presentan simples en sus formas, pudiéndose, por lo general, diferenciar la especie y anatomía del animal representado.

Las primeras referencias escritas se remontan al siglo XIII, mencionándose en el Fuero de Salamanca el famoso toro del puente romano. Desde el siglo XIX se apunta a su utilidad en la señalización de cañadas y lugares de paso del ganado por la Meseta, y al uso ritual o funerario de las esculturas. Es en los inicios del siglo XX cuando, coincidiendo además con el comienzo del inventario de estas manifestaciones culturales de piedra, se lanza la hipótesis de que son representaciones toscas, copias de otras esculturas ibéricas y fenicias, realizadas por las gentes indígenas que habitaban en estas tierras antes de las colonizaciones. Su uso sigue siendo incierto, aunque parece claro que fueron realizadas

181 Del latín *verres*, que significa cerdo macho o cerdo padre.

por el pueblo vettón<sup>182</sup> y colocadas en aquellos lugares que permitían, además de desempeñar un valor mágico y religioso, actuar como referencia visual en el territorio a fin de señalar recursos específicos, y marcando sitios importantes para sus habitantes. También se conocen esculturas, a veces en grupos de dos o más, situadas en las puertas de los poblados, a modo de protección. Al toro del puente romano de Salamanca y a los encontrados, entre otros poblados, en Las Cogotas, La Mesa de Miranda o Las Merchanas (Lumbrales, Salamanca), se añade también el reciente hallazgo, en la cimentación de la puerta de San Vicente (Ávila), de un verraco tallado en la roca nativa.

La localización geográfica se circunscribe prácticamente a las actuales provincias de Ávila, Cáceres, Salamanca, Segovia, Toledo y Zamora, y a las comarcas portuguesas de Beira alta y Trás-os-Montes, aunque ha aparecido alguna pieza, con carácter residual, en Burgos, Galicia y norte de Portugal. De los más de cuatrocientos ejemplares conocidos en la actualidad, algo más del 90% de ellos se han localizado en zonas de pastos y cercanos a las fuentes de agua, concentrándose más de la mitad de ellos en la actual provincia de Ávila. Es claro que el número de los que existieran en la época debió ser muchísimo mayor pues ni es posible haberlos encontrados todos (habrá todavía un número importante enterrados), y se habrán destruido y reutilizado otros muchos. Del orden de medio centenar se conservan en Ávila capital, algunos de ellos reutilizados en los lienzos de la muralla medieval. Aunque el tamaño es muy variable, una buena parte de los verracos son de pequeño tamaño, del orden de un metro de longitud. Sin embargo existen algunos muy emblemáticos, bien por su tamaño, por su talla o por su localización.

Entre los primeros destacamos el toro de Villanueva del Campillo<sup>183</sup> (Ávila), encontrado sin los cuartos traseros, y que es el más grande de los conocidos, con una altura de 2,43 m de altura y 2,50 m de largo, que llegaría a pesar completo más de 12 toneladas.

También de tamaño muy grande son el localizado en la Fuente del Oso, al pie del castro de Ulaca (2,08 m de largo), uno de los encontrados en el castro de La Mesa de Miranda (1,94 m de largo), y el ejemplar procedente de Muñogalindo<sup>184</sup> (2,31 m de largo). Este último se halla expuesto en la fachada del palacio de los Verdugo (Ávila capital) mientras que los otros dos se hallan conservados en cada una de las plazas de los pueblos de Solosancho y Chamartín de la Sierra respectivamente.

182 Las esculturas fueron realizadas y utilizadas entre los siglos IV y I a. C., ya en la II Edad del Hierro, y por lo tanto pertenecientes a este pueblo celta.

183 Actualmente se encuentra restaurado y expuesto en la localidad de origen. Esta población de Villanueva del Campillo se encuentra situada en la entrada natural al Valle Amblés por su parte occidental.

184 Tanto el ejemplar de Ulaca como los de Muñogalindo, Solosancho y Chamartín se corresponden con poblaciones del Valle Amblés o de su entorno, coincidiendo pues con la zona que posee los castros más grandes de la provincia y de la Vettonia.

También es digno de mención el jabalí localizado por Cabré en el castro de Las Cogotas (1,76 m de largo por 1,18 m de alto), de talla inequívoca y precisa, encontrado en las inmediaciones de la puerta del castro y actualmente expuesto en la plaza de Calvo Sotelo (Ávila).

Por supuesto, la fama más merecida corresponde al conjunto conocido como los *Toros de Guisando*<sup>185</sup>. Situados en el paraje denominado *Venta Juradera*<sup>186</sup>, en el término municipal de El Tiemblo (Ávila), son cuatro ejemplares, sitos con mucha probabilidad en el mismo lugar en que fueron esculpidos, de unos 2,80 metros de largo por 1,50 de altura, y con un peso cada uno de más de seis toneladas. Aunque alguno presenta inscripciones romanas, pueden datarse entre los siglos IV y III a. C. Su posición es de 40° 22'N y 4° 26' W de Greenwich, situándose en la hoja del MTN25 n.º 557-III (San Martín de Valdeiglesias), a una altitud de unos 650 metros.

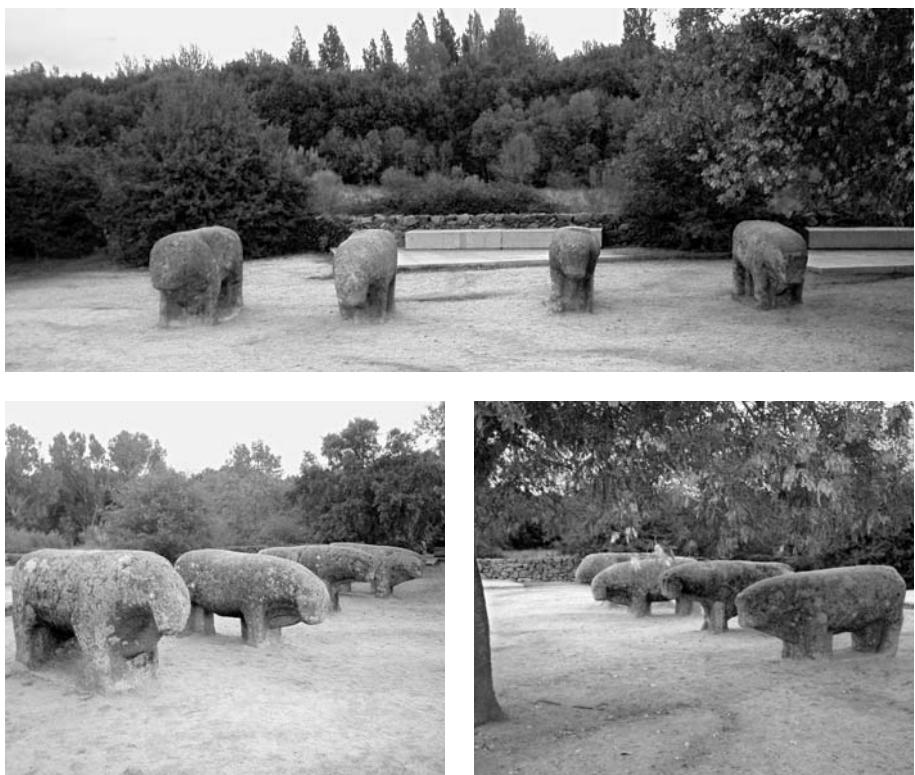


Figura 6.30. Los Toros de Guisando (El Tiemblo, Ávila).

185 Rodríguez de Amelha, en 1481, cuenta que el nombre de Guisando es el de un capitán enviado por Roma para luchar contra los hispanos, levantados en armas a la muerte de Escipión el Africano, y que los toros se erigieron en su honor (Álvarez-Sanchís, 2003a).

186 El recinto que los alberga sirvió, el 19 de septiembre de 1468, como lugar de reunión entre el rey Enrique IV e Isabel la Católica, jurándola entonces como princesa y legítima heredera del trono de Castilla.

El último al que hacemos referencia es el citado anteriormente de la puerta de San Vicente, en la muralla abulense. De dimensiones también elevadas (1,70 de largo y 1,00 de alto, 1,60 con pedestal), está situado sobre el sustrato geológico de la ciudad, como a tres metros por debajo de la actual cota, tallado en una roca *in situ*, y el único ejemplar conocido del que existen garantías de estar situado en su posición original, y que además permite replantear el origen de la ciudad de Ávila. Su posición es de 40º 39'N y 4º 42' W de Greenwich, situándose en la hoja del MTN25 n.º 531-I (Ávila oeste), a una altitud de unos 1.135 metros.

## 6.9. EL SIMBOLISMO ASTRAL APARECIDO EN LAS EXCAVACIONES

El culto al Sol, a la Luna y a los astros en general se viene observando desde tiempos prehistóricos. Basta con observar la multitud de ejemplos y testimonios dejados por los más diversos pueblos y culturas: carros y barcas con discos solares votivos en el norte de Europa y en Egipto, mitos y leyendas solares en América o Grecia, cosmogonías mesopotámicas, mayas o chinas, y un largo etcétera. Por esta y otras razones cabe suponer que los pueblos prerromanos de la península ibérica habrían tenido al Sol como un ente de culto, compatible con las divinidades, fuesen locales o más generales. Prueba de ello son la multitud de elementos que han sido identificados y relacionados con este culto, desde las más bellas facturas de elementos en hierro –como la espada que se presenta en la figura– hasta las cerámicas de los ajuares domésticos.



Figura 6.31. Espada de la sepultura 513 de la necrópolis de Trasguja, Las Cogotas. Los nielados de plata que ornamentan el anverso de la espada y el cajetín para el cuchillo, adornado con una placa amuleto que incorpora cuatro figuras esquematizadas, han sido interpretados por Encarnación Cabré (autora de la ilustración) como motivos solares.

Puesto que las referencias escritas del culto a los astros es muy escasa, habitualmente se reconstruye la mitología o culto a los astros a partir de las evidencias arqueológicas, eso sí, con una gran dificultad. A pesar de esta dificultad, de los pueblos celtas europeos tenemos testimonios arqueológicos suficientemente complejos como para mostrarnos una cierta comprensión del sistema de creencias

que representa. Es habitual encontrar, incluso desde mediados de la Edad del Bronce, la representación del Sol, venerado por estas comunidades, bajo el aspecto de una rueda radiada, que también representa el movimiento de este sobre la esfera celeste. Ejemplos de ello los encontramos en las ofrendas de rue-decillas en santuarios como los de Alesia (Borgoña), o en ríos como el Sena, el Oise o el Marne, en la antigua Galia. Más espectacular es el enorme vaso de Gundestrup danés, que representa, con forma humana, un dios-rueda, y que sería identificado posteriormente con el romano Júpiter (Jane Green, 2001). Asociados a este culto solar aparecen la figura del caballo<sup>187</sup>, importante en la Edad del Hierro en general, o del fuego, réplica terrestre del Sol brillando en el cielo, que dan lugar a ceremonias mágicas llevadas a cabo para persuadir al Sol después de su huida en invierno, a fin de que regrese y proporcione vida. Es por tanto el solsticio de invierno un momento importante en el culto al Sol por parte de las gentes que habitaron estas tierras abulenses hace 2.500 años. También están relacionados con el culto solar aquellos lugares elevados, cerros y montañas, que más cerca se encuentran del lugar donde habitan los dioses en el cielo, encontrando en muchos de estos sitios indicios de santuarios y altares donde realizar el culto. Toda la iconografía encontrada evidencia la existencia de algún ritual formalizado, que, al decir de muchos autores, requerirían la presencia de personas especializadas, es decir sacerdotes o druidas.

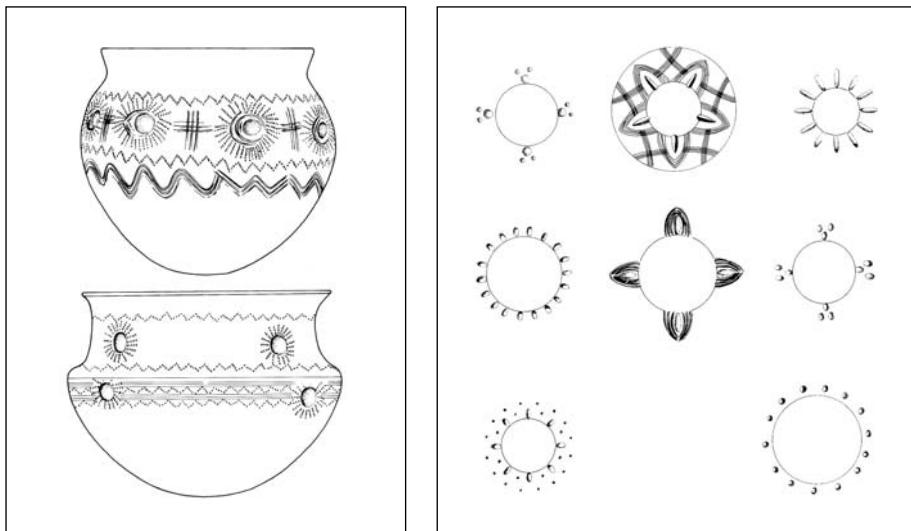


Figura 6.32. Decoración con motivos solares para el caso de Las Cogotas (izquierda) y El Raso (derecha), según F. Fernández.

<sup>187</sup> Sólo en aquellos pueblos en donde la importancia del agua era más notoria, el carro tirado por caballos que transporta el disco solar por el cielo es sustituido por una barca, como en el caso del pueblo egipcio.

En referencia a las excavaciones en los castros abulenses podemos mencionar algunos ejemplos que no hacen sino confirmar el caso general que se produce en toda la sociedad céltica europea. En El Raso y en Las Cogotas aparece multitud de cerámica con motivos solares, tanto en urnas funerarias como en ajuares domésticos.

También se han encontrado multitud de estatuillas y amuletos con motivos astrales, entre los que podemos destacar la bella factura de la diosa identificada con la fenicia Astarté, en el cerro del Berrueco, con características similares a las aparecidas en las necrópolis de La Osera o de Trasgujia, y siempre muy parecidas a las existentes en otros lugares de Europa.

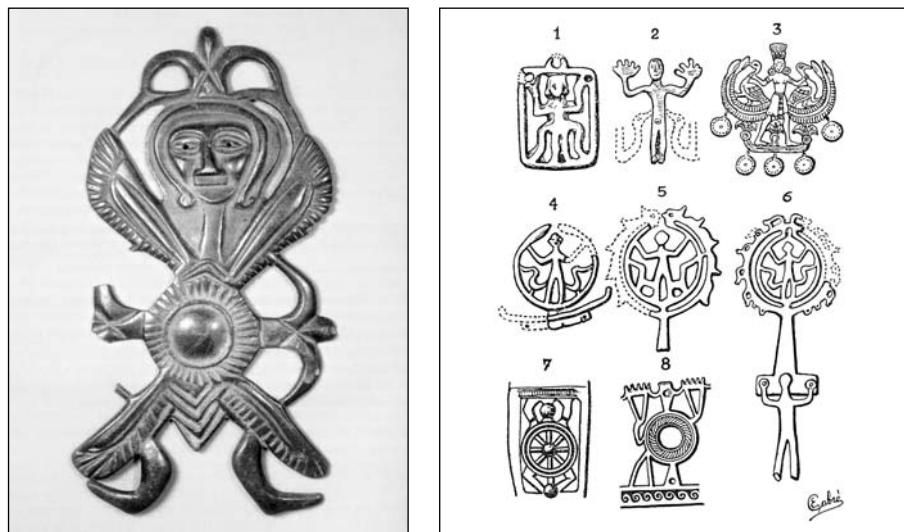


Figura 6.33. Amuletos con motivos solares. A la izquierda, diosa identificada con la fenicia Astarté (Las Paredejas). A la derecha, dibujo de amuletos encontrados en La Osera y Las Cogotas, junto con otros procedentes de Italia y Europa del Este, según E. Cabré.

También se encuentran urnas funerarias con frecuencia decoradas exteriormente con motivos solares, poniendo de manifiesto la exaltada heliolatría o veneración por el sol que sentía este pueblo vettón.

Las barcas solares, como portadoras del Sol en su periplo diario y anual, han aparecido también en los castros de la provincia. Ejemplo de ello son los motivos encontrados en los amuletos de los enterramientos de La Osera y de Trasgujia, acompañando habitualmente a las armas y a otros elementos de los ajuares funerarios. Algunas de estas barcas se presentan incluso con una figura humana sobre ella. También de La Osera proceden los amuletos de bronce con el tema del dios-hombre solar, muy similares a los localizados en Italia y Francia entre otros lugares.

Son precisamente las espadas de estas necrópolis las que han aportado también información precisa en este sentido. Con frecuencia, presentan discos solares en las guarniciones de las espadas, interpretándose como placas-amuletos, y teniendo muchas de ellas una fuerte relación con los motivos de las barcas solares anteriormente mencionados, quizás a modo de protección del usuario del arma, o incluso de guía como arma portadora de la muerte.

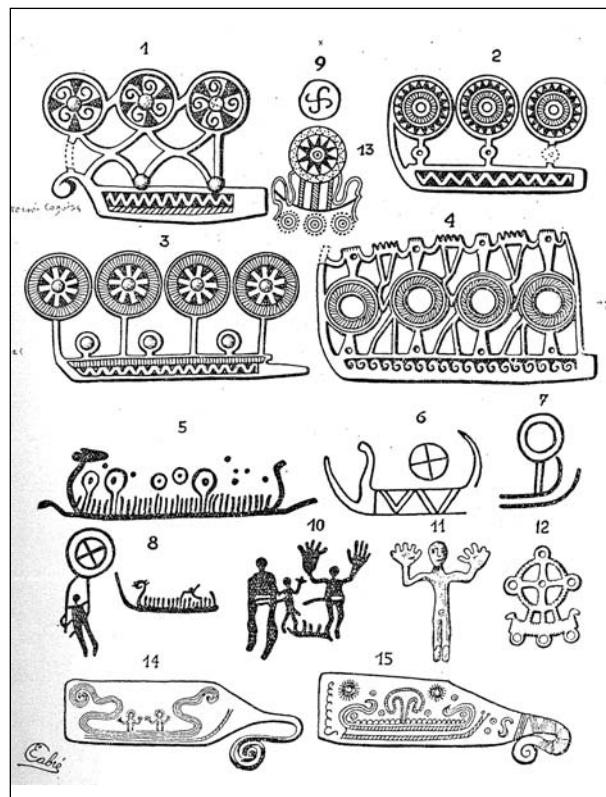


Figura 6.34. Barcas con motivos solares procedentes de Las Cogotas y La Osera, junto con otras procedentes de la Edad del Bronce nórdico, de la Galia y del norte de Italia, según E. Cabré.



## 7. SITUACIONES Y MARCADORES ASTRONÓMICOS Y TOPOGRÁFICOS

*Entre todos los pueblos galos hay tres clases que gozan de honores excepcionales: los bardos, los vates y los druidas. Los bardos son cantores sagrados y poetas, los vates se encargan de los oficios sagrados y practican las ciencias de la naturaleza; los druidas, igualmente versados en las ciencias de la naturaleza, se consagran a la parte moral de la Filosofía. Estos últimos son considerados como los más justos de los hombres y se les confía por ello el juicio en las diferencias públicas y privadas. Antaño eran también los árbitros en las guerras, pudiendo detener a los combatientes<sup>188</sup> cuando se disponían a formar la línea de batalla, pero se les confía sobre todo la decisión en los casos de homicidio [...]. Afirman, y otros con ellos, que las almas y el universo son indestructibles, pero que un día el fuego y las aguas prevalecerán sobre ellos.*

Sobre los bardos, vates y druidas. Estrabón (4, 4).

No toda situación astronómica o topográfica, significada de alguna manera, bien sobre el horizonte, bien sobre algún otro elemento, debe considerarse una alineación o marcador astronómico. Estas situaciones o alineaciones bien pudieran deberse al azar en la disposición espacial de elementos geográficos respecto al lugar de observación. El Sol sale por donde sale y no es posible colocar una montaña, sierra, cerro o valle en una determinada dirección para obtener un marcador astronómico o topográfico. Ahora bien, sin presuponer que todas estas circunstancias se dan en los elementos de los diferentes castros estudiados, es posible afirmar que:

- a. Es posible elegir la posición geográfica o lugar donde se va a realizar la observación, o bien la situación del elemento que actúa de marcador.

188 A este respecto, Polibio narra como, en el 218 a. C., los druidas de los gálatas interrumpen una batalla a consecuencia de verificarce un eclipse total de Luna.

- b. El que ocurra una situación astronómica no provocada, no significa que no sea observada, confirmada y por tanto, de ser significativa, utilizada como alineación o marcador astronómico.
- c. Cabe esperar intencionalidad si las alineaciones o situaciones astronómicas se producen sobre elementos del entorno no naturales, tanto por su situación y/o alineación, como por su disposición, alteración o modificación por el ser humano.
- d. Existirá certeza<sup>189</sup> en la intencionalidad si la disposición, alteración o modificación del elemento considerado se realiza de forma que se observe en él algún uso o funcionalidad concreta.

Además, también es necesario tener en cuenta que las alineaciones localizadas en los castros o en su entorno, que pueden actuar de marcadores astronómicos y que son objeto de estudio en esta publicación, como en cualquier otro lugar, pueden ser, o quizás considerarse, funcionales o rituales<sup>190</sup>. De existir los del primer caso, estos deben ser precisos en el sentido de que deben definir un momento concreto del año, como son los equinoccios, los solsticios o determinadas festividades, o bien una situación astronómica concreta y precisa. En el segundo caso, los rituales, el interés se da en la situación astronómica en sí, sin pretensión de exactitud o precisión, por lo que lo importante será el realizar un acto que podría ser religioso, festivo, conmemorativo o social. Podríamos decir que en este caso se prefiere la espectacularidad a la utilidad, necesaria para el primer caso. Trataremos de clasificar las alineaciones o marcadores encontrados en los dos sentidos, esto es, tanto por ser naturales o artificiales como por el uso que puede dárseles.

En este punto se hace necesario aclarar con qué precisión se puede obtener la determinación de una alineación u orientación. Si se busca una situación astronómica con fines rituales o conmemorativos, probablemente esta debería ser espectacular en el sentido de no dejar indiferente a los participantes (salvo tal vez al conductor del ritual). Entonces, es evidente que la precisión en la definición de la situación mencionada, o su momento, es irrelevante y podemos

189 La certeza se define, en cálculo de probabilidades, como el suceso de probabilidad 1, esto es, el suceso que se verifica con total seguridad. No queremos aquí ser tan drásticos, pues no conocemos el motivo y uso de los diferentes elementos que se estudian, incluso en el caso de que algunos parezcan muy evidentes. Utilizamos la palabra certeza para indicar un alto grado de probabilidad, a falta de otra explicación para dicha disposición, situación o alineación.

190 La clasificación de marcador funcional o ritual se debe al uso que pueda hacerse de ellos. En el caso de los primeros, los funcionales, nos estamos refiriendo a situaciones que permiten definir, con una elevada precisión un momento determinado del año o una situación astronómica concreta. En el segundo caso, generalmente de manera natural, el fin del marcador o situación no es tanto la determinación precisa de un evento sino la utilización de este para la realización de algún rito o conmemoración de carácter habitualmente astronómico, pero también festivo, pues no hay que olvidar que la organización de los días especiales –sean del tipo que sean–, están, en general, determinados en los calendarios –de hecho, es una de las razones para su creación y mantenimiento–. Es posible, como veremos, encontrar marcadores que pueden considerarse a la vez, funcionales y rituales, pero que en cualquier caso, aportarán información sobre los conocimientos astronómicos de los pobladores de estas tierras en la época de referencia.

hablar de errores, o más bien de variaciones, de varios grados en la determinación de los acimutes o direcciones. Ahora bien, si se pretende utilizar la situación astronómica como un marcador riguroso, esto es, para que realmente pueda considerarse funcional, la alineación u orientación del elemento que la determina debe ser más precisa que en el caso anterior. En este caso estamos hablando de una precisión que podríamos estimar en torno a un grado en acimut, siempre y cuando los elementos físicos que determinen dicha alineación lo permitan. Esto nos llevaría a tener errores en la determinación de una fecha concreta, o de una situación astronómica, del orden, más o menos, de 3-4 días. Es claro que pudieran aparecer algunas situaciones que tengan los dos caracteres, como de hecho ocurre en algunos de los elementos estudiados.

Otro aspecto importante a tener en cuenta es la posición del observador en la verificación del fenómeno. Si el elemento, o elementos, tienen una posición o alineación independiente del observador, dicho marcador puede considerarse objetivo, esto es, la alineación se verifica independientemente de donde se encuentre el observador. En otros casos, generalmente en las alineaciones sobre el horizonte con un solo elemento, la situación del observador es importante, pues una variación en la posición de este hace variar dicha alineación, tanto más cuanto más cercano esté el objeto o elemento geográfico al lugar de observación. Nos encontramos entonces con marcadores astronómicos subjetivos, en los que, si no es posible definir con garantías el lugar de observación, y de no haber otros indicios que permitan fijarlo, la probabilidad de que dicha alineación o situación tenga carácter astronómico o topográfico es más pequeña. También nos encontramos aquí con los dos casos.

El procedimiento seguido en la mayoría de los casos consiste, en primer lugar, en la identificación de los elementos que pudieran tener algún tipo de carácter religioso o social, ya señalado en el capítulo anterior. Evidentemente, la inclusión o no de dichos elementos para su estudio se ha realizado en base a una serie de medidas y observaciones preliminares que no se detallan, y entre las que se incluyen la observación con GPS y volcado en la cartografía existente, simulación de los fenómenos astronómicos de interés para los pueblos de la época o el estudio de los paralelismos que elementos similares pudieran tener en otros lugares o momentos de la Historia. En segundo lugar, y en este capítulo, los elementos seleccionados, sospechosos de poseer algún tipo de información astronómica o topográfica, han sido medidos y observados de manera rigurosa, reconstruyendo en lo posible su situación, su posición relativa con otros objetos o elementos con los que puedan interactuar y su entorno. Este trabajo de medida y observación consistió en un levantamiento topográfico sobre ED50<sup>191</sup>, que permitirá incluir los datos obtenidos en la cartografía existente en cada zona. Sin embargo,

191 Los levantamientos se han realizado sobre uno de los sistemas oficiales de representación: ED50 (European Datum 1950, datum europeo de 1950), que lo es junto con ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989, Sistema de Referencia Terrestre Europeo de 1989), conforme recoge el Real Decreto 1071/2007 que regula el sistema de referencia geodésico en España.

cada levantamiento será recalculado con la orientación astronómica<sup>192</sup> en vez de cartográfica, a fin de obtener entre los diferentes puntos de interés el acimut astronómico. La comparación de las observaciones realizadas, recogidas en las direcciones astronómicas o topográficas de las alineaciones que puedan estar determinadas, tanto sobre el horizonte local, como sobre algún punto o zona concreta del cielo, con las situaciones celestes<sup>193</sup> en la época de referencia permitirá obtener resultados y conclusiones acerca de los conocimientos astronómicos del pueblo vettón, objetivo principal de esta obra.

## 7.1. EN LOS CASTILLEJOS

### 7.1.1. Sobre las estructuras de la necrópolis

Para el estudio de las posibles situaciones o marcadores astronómicos, o topográficos, en las estructuras tumulares de Los Castillejos de Sanchorreja se ha efectuado un levantamiento topográfico de los puntos que definen las mismas, sobre el sistema oficial ED50, a fin de que dicho levantamiento pudiera ser incorporado a la cartografía existente.

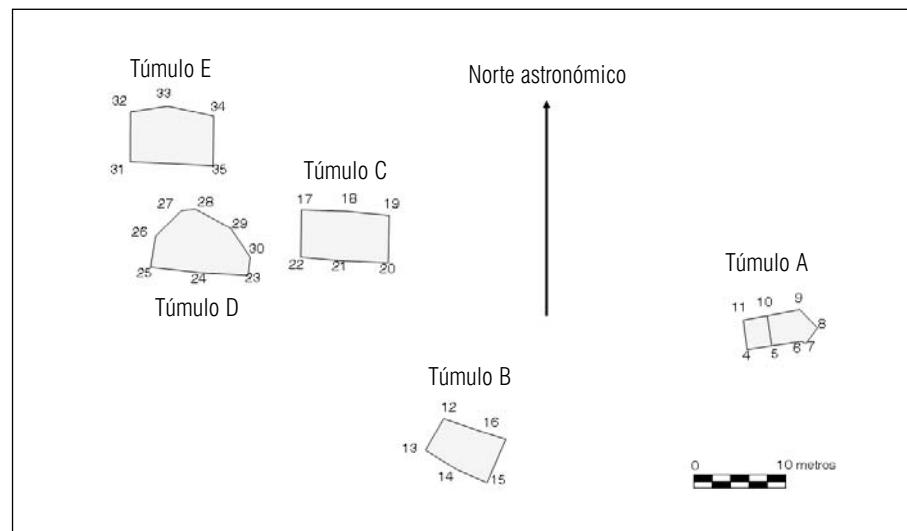


Figura 7.1. Croquis del levantamiento de los túmulos en Los Castillejos. Orientación al norte astronómico.

192 Las orientaciones astronómicas han sido obtenidas, en todos los casos menos en uno, por el procedimiento de resolver el triángulo de posición con el Sol, lo que permite obtener el acimut astronómico de este y por tanto la desorientación de la vuelta de horizonte y del levantamiento. En el caso de Los Castillejos, como veremos, la vuelta y el levantamiento se orientó a partir del acimut geodésico, debido a motivos climatológicos que impidieron observar al Sol.

193 Entendemos por situaciones celestes cualquier suceso que se verifique en el cielo, como por ejemplo los ortos y ocaso solares, lunares o de cualquier estrella o astro, posiciones concretas de estrellas o constelaciones significativas, etc.

A partir del vértice geodésico Cid (vértice de la Red de Orden Inferior n.º 53099), situado en las inmediaciones de los túmulos, se procedió a la instauración de un punto destacado, a la vez que se realizaba la vuelta de horizonte, que servirá para definir este. Desde el punto destacado, denominado 1, se radiaron los puntos 4 al 35, conforme al croquis que se presenta. El punto 2 se corresponde a la comprobación realizada con el vértice Cid.

Vértice	Número	X	Y	H	Convergencia
CID	53099	342059.83	4502903.34	1559.6	-1º 13' 03,38"
CABEZA MESA	53036	324979.75	4498052.22	1675.9	-1º 20' 49,54"

Tabla 7.1. Coordenadas oficiales ED50 de los vértices Cid y Cabeza Mesa utilizados en el cálculo.

Punto	Acimutal	Central	Distancia G.	Alt. mira	Identificación
H57	359.9723	99.6780	—	—	Cabeza Mesa
1	57.2494	109.5001	123.8283	1.35	Pto. destacado

Tabla 7.2. Tabla de observaciones. Levantamiento de los túmulos de Los Castillejos.

Datos en centesimal. Estación en Cid == 2. i = 1.58 m.

El procesamiento de los datos (tablas 7.1 y 7.2) presentados en la tabla 7.3 proporcionan, por la técnica de radiación, y en el sistema ED50, las coordenadas de los puntos que definen los cinco túmulos que se recogen en la tabla 7.4.

A partir de las coordenadas que definen las esquinas de los cinco túmulos, salvo algunos de los puntos del túmulo D, que tiene una curvatura no conforme a la planta rectangular que presentan los demás, se han determinado los acimutes cartográficos<sup>194</sup>, que han sido transformados en astronómicos<sup>195</sup>.

194 Conviene indicar en este punto del proceso que, aunque el método y la instrumentación utilizada para este (y en el resto también) levantamiento topográfico, así como la vuelta de horizonte de la que se hablará a continuación, es la adecuada para obtener una precisión centimétrica, dicha precisión no es acorde con la definición de los puntos levantados. Los túmulos, de los que sólo afloran una pequeña parte de ellos, tal como puede apreciarse en la imagen de la excavación del túmulo A, tienen unos bordes imprecisos, y algunas de las esquinas están indeterminadas, quizás por el desplazamiento de algunas de las piedras que los definían. Por ejemplo, el túmulo D presenta una parte no rectilínea, pero parece que las piedras han sido removidas, por lo que ese lado ha sido ignorado. En cualquier caso, la definición de las direcciones de los túmulos no puede hacerse con una precisión mejor que un grado, que es precisamente la precisión que se ha utilizado en el cálculo los acimutes de los túmulos.

195 Más adelante se explica cómo se ha transformado este acimut cartográfico en astronómico.

Punto	Acimutal	Cenital	Distancia G.	Alt. mira	Identificación
2	11.6906	90.5968	123.8105	1.35	Túmulo A
4	361.1335	105.0004	5.7883	1.35	Túmulo A
5	349.5322	104.4152	8.4880	1.35	Túmulo A
6	343.2611	103.7523	10.9521	1.35	Túmulo A
7	343.5715	103.8053	11.6040	1.35	Túmulo A
8	334.4798	104.0409	12.8920	1.35	Túmulo A
9	322.757	105.6655	11.1048	1.35	Túmulo A
10	322.532	105.8863	7.7744	1.35	Túmulo A
11	323.8297	108.783	4.8101	1.35	Túmulo A
12	111.2290	98.0096	29.6847	1.35	Túmulo B
13	106.2020	98.2936	32.7134	1.35	Túmulo B
14	99.3708	98.6114	30.6029	1.35	Túmulo B
15	92.7359	98.9267	28.7072	1.35	Túmulo B
16	104.7696	98.3952	26.4303	1.35	Túmulo B
17	151.4266	99.3483	45.1078	1.35	Túmulo C
18	153.1389	99.0153	40.5586	1.35	Túmulo C
19	154.9275	98.9099	35.8089	1.35	Túmulo C
20	145.2939	99.0473	37.1890	1.35	Túmulo C
21	144.5179	99.0984	41.2656	1.35	Túmulo C
22	144.1242	99.2045	44.1218	1.35	Túmulo C
23	140.2905	99.2134	49.7015	1.35	Túmulo D
24	140.0797	99.1593	54.3071	1.35	Túmulo D
25	140.0929	99.3298	60.1088	1.35	Túmulo D
26	143.7980	99.2685	60.1228	1.35	Túmulo D
27	146.9069	99.5222	58.0352	1.35	Túmulo D
28	147.6918	99.4733	56.4813	1.35	Túmulo D
29	146.3953	99.3772	52.0816	1.35	Túmulo D
30	142.8017	99.1259	49.3296	1.35	Túmulo D
31	150.7662	99.6385	64.3400	1.35	Túmulo E
32	156.2371	100.0768	66.1361	1.35	Túmulo E
33	158.1314	99.6099	62.703	1.35	Túmulo E
34	159.2932	99.5635	57.7125	1.35	Túmulo E
35	152.7596	99.5934	57.7068	1.35	Túmulo E

Tabla 7.3. Tabla de observaciones. Levantamiento de los túmulos de Los Castillejos.

Datos en centesimal. Estación en Cid == 2. i = 1.58 m.

Punto	X	Y	H
2	342059.83	4502903.33	1559.60
4	342026.55	4503017.05	1540.93
5	342029.52	4503017.30	1540.79
6	342032.13	4503017.68	1540.73
7	342032.76	4503017.51	1540.69
8	342034.23	4503019.10	1540.56
9	342032.31	4503021.20	1540.39
10	342029.03	4503020.75	1540.66
11	342026.09	4503020.21	1540.72
12	341993.27	4503010.07	1542.31
13	341991.32	4503006.69	1542.26
14	341994.71	4503004.58	1542.05
15	341997.96	4503002.98	1541.86
16	341997.33	4503008.62	1542.05
17	341978.34	4503033.13	1541.84
18	341983.03	4503032.80	1542.01
19	341987.86	4503032.20	1541.99
20	341984.99	4503027.29	1541.94
21	341980.90	4503027.64	1541.96
22	341978.05	4503027.93	1541.93
23	341972.09	4503026.03	1541.99
24	341967.50	4503026.44	1542.10
25	341961.75	4503027.19	1542.01
26	341962.28	4503030.65	1542.07
27	341964.91	4503033.03	1541.82
28	341966.59	4503033.35	1541.85
29	341970.61	4503031.25	1541.89
30	341972.75	4503027.90	1542.06
31	341959.80	4503038.26	1541.75
32	341959.96	4503044.14	1541.30
33	341963.86	4503044.59	1541.76
34	341968.87	4503043.56	1541.78
35	341966.70	4503038.06	1541.75

Tabla 7.4. Coordenadas UTM (ED50) y altitud ortométrica, en metros y al centímetro, de los túmulos de Los Castillejos.

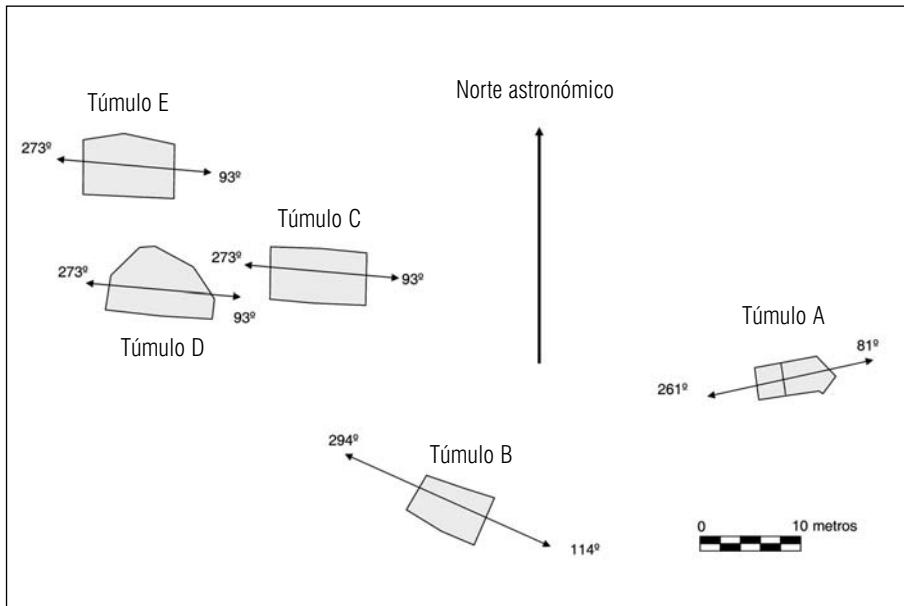


Figura 7.2. Orientación astronómica de los túmulos en Los Castillejos.

Se observa claramente (figura 7.2) que existen 3 grupos de túmulos en función del acimut que presenta su orientación. Para definir este acimut se ha considerado que los túmulos están orientados hacia Levante, por varias razones, aunque ninguna concluyente. La primera, y quizás la más importante, por tener el horizonte despejado en dicha dirección, pues hacia Poniente se encuentra el castro con la muralla, que, en su momento, debería tener suficiente altura para impedir observar dicha zona del horizonte. También puede mencionarse la existencia, en dicha dirección este, de la sierra de Ojos Albos, que parece tener alguna importancia en cuanto a las orientaciones<sup>196</sup>. De hecho, el túmulo A, único excavado, del que su eje longitudinal presenta un acimut longitudinal de 81°, apunta de manera precisa al cerro *El Pelado*, a cuyos pies se encuentra la Peña de la Cueva, o Peña Mingubela, en la que se localiza el abrigo con las pinturas rupestres. En este caso, la orientación parece más topográfica que astronómica. Sin embargo, los otros dos grupos, el túmulo B y el conjunto de túmulos C, D y E no parece que estén alineados con ningún accidente topográfico significativo.

196 Volverán a aparecer alineaciones a las pinturas rupestres, tanto de Ojos Albos como a las que existen en la zona del castro de El Raso.

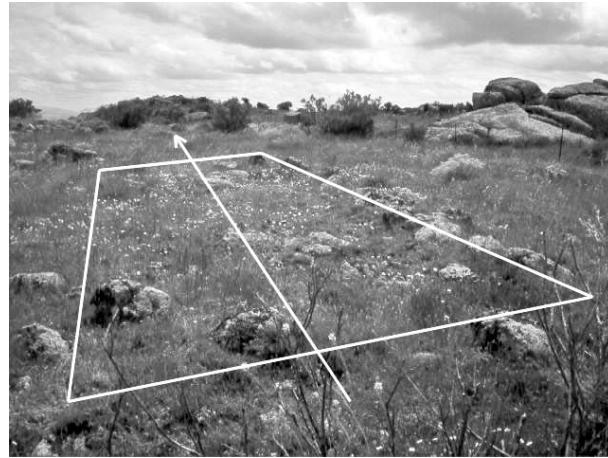


Figura 7.3. Túmulo C de la necrópolis de Los Castillejos.  
Vista desde el Oeste.

En el caso del grupo de los túmulos C, D y E, sí presentan una dirección que coincide, prácticamente, con el orto solar del equinoccio de primavera o de otoño. Aunque en la vuelta de horizonte presentada en el siguiente apartado, dicha dirección tiene el horizonte totalmente despejado, desde la posición en la que se encuentran los túmulos, 20 metros por debajo del vértice Cid, y situados al Norte, la dirección del orto solar para la posición de los equinoccios sí tiene un obstáculo topográfico (parte del mismo cerro en el que se encuentra el castro), como puede observarse en la imagen. En esta situación, los pocos más de  $2^{\circ}$  de altura sobre el horizonte que presenta el obstáculo hace que el orto del Sol se desplace, sobre dicho horizonte, una cantidad del mismo orden. Si a esto añadimos la dificultad que existe para determinar con una elevada precisión, en primer lugar, la dirección de los tres túmulos y, en segundo lugar, la dirección de los equinoccios, debido, fundamentalmente, a la rapidez con que el Sol se desplaza en sus ortos (y ocasos), diariamente, sobre el horizonte a lo largo del año<sup>197</sup>, puede concluirse que la dirección en que están orientados los túmulos C, D y E es al orto solar para los equinoccios, sin poder realizar, en principio, ninguna afirmación en cuanto a la importancia de uno sobre el otro.

Ahora bien, un estudio de los ortos y ocasos heliacos de las estrellas más brillantes del cielo, y fundamentalmente de aquellas utilizadas por los pueblos celtas para la determinación de ciertas festividades, y que evidentemente coinciden con las algunas de las más brillantes del cielo, proporcionan un nuevo punto de vista para las orientaciones de los túmulos A y B. A partir de los datos

197 Debido a la rápida variación de la declinación en esas épocas, en contraposición con la lenta variación de la misma cuando el Sol está en las cercanías de los solsticios.

presentados en el cuadro, en el que recogen los momentos de los ortos heliacos, sus acimutes y alturas en dicho momento y la declinación, para la época indicada, de las estrellas Aldebarán, Altair, Antares y Sirio, cuatro de las estrellas más brillantes del cielo, permiten afirmar que:

- el túmulo A está alineado, además de hacia *Peña Mingubela*, hacia el orto de las estrellas Aldebarán y Altair,
- el túmulo B está alineado hacia el orto de Antares y Sirio.

Se observa cómo los valores más cercanos a los medidos en campo coinciden con los proporcionados para el 700 a. C. (tabla 7.5), que encajan perfectamente con la datación del uso de los túmulos, que recordemos estaban fijados en torno a los siglos VII y V a. C., como se indicó en el anterior capítulo.

Estrella	Evento	700 a. C.	400 a. C.	2007 d. C.
Aldebarán	Orto heliaco	14 mayo	15 mayo	10 junio
	Declinación	7º 07'	8º 31'	16º 32'
	Acimut (orto h.)	80º 57'	79º 20'	68º 37'
	Altura (orto h.)	0º 50'	1º 03'	1º 06'
Altair	Orto heliaco	2 diciembre	3 diciembre	22 diciembre
	Declinación	5º 45'	5º 40'	8º 53'
	Acimut (orto h.)	82º 43'	82º 54'	78º 39'
	Altura (orto h.)	0º 48'	0º 52'	0º 53'
Antares	Orto heliaco	4 noviembre	6 noviembre	7 diciembre
	Declinación	-16º 23'	-17º 51'	-26º 27'
	Acimut (orto h.)	112º 12'	114º 05'	126º 15'
	Altura (orto h.)	0º 48'	0º 41'	0º 40'
Sirio	Orto heliaco	19 julio	19 julio	4 agosto
	Declinación	-16º 42'	-16º 19'	-16º 43'
	Acimut (orto h.)	112º 45'	112º 10'	112º 50'
	Altura (orto h.)	0º 54'	0º 51'	0º 57'

Tabla 7.5. Datos de los eventos indicados para las estrellas involucradas en las orientaciones de los túmulos de Los Castillejos.

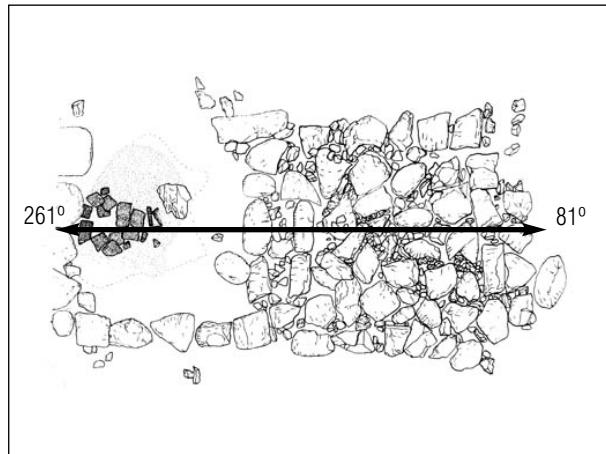


Figura 7.4. Planta del túmulo A y su orientación astronómica.

Para cada uno de los túmulos A y B, existen dos estrellas hacia las cuales se verifica la alineación. No hay información añadida en el entorno de los túmulos o del castro para afirmar cuál de ellas podría ser realmente la importante, si la hubiera, salvo quizás la fecha en que se produce el orto heliaco. Salvo Altair, las otras tres estrellas han sido utilizadas habitualmente por los pueblos celtas para definir las festividades de *Beltaine*, *Lughnasad* y *Sahaim*, en los meses actuales de mayo, agosto y noviembre. Sin embargo, las gentes que habitaron en Los Castillejos<sup>198</sup> no eran, en rigor, celtas, pues este apelativo se reserva más para el periodo de La Tène o para aquellas poblaciones autóctonas influenciadas por dicha cultura, que en nuestro caso serán conocidos como vettones. No obstante, queda aplazada esta discusión para el próximo capítulo, hasta que se presenten los resultados de todos los castros, aunque puede adelantarse que la funcionalidad de los marcadores es muy pequeña, por lo que deben, en cualquier caso, considerarse como marcadores rituales.

### 7.1.2. Sobre el horizonte de Los Castillejos

Desde el vértice geodésico Cid, punto más alto del cerro en el que se encuentra el castro, situado sobre un bolo granítico de unos 8 metros de altura, se ha efectuado una vuelta de horizonte a fin de definir este por medio de 70 puntos. Los datos se presentan en la tabla 7.6, en forma sexagesimal, habitual en las observaciones astronómicas, en la que, además del acimut y la altura sobre el horizonte, se ha efectuado la corrección por convergencia de meridianos, con el fin de pasar los acimutes de cuadrícula a geodésicos.

198 Igual que en Las Cogotas, en el periodo de Cogotas I, que ocupa desde el Bronce final hasta la I Edad del Hierro. Será en el periodo de Cogotas II, simultáneo con Ulaca y La Mesa de Miranda cuando podamos hablar de celtas y, por tanto, vettones.

Punto	Acimut	Altura	Identificación	Punto	Acimut	Altura	Identificación
H1	10º 32'	-0º52'		H37	182º 06'	1º60'	
H2	26º 59'	-0º52'		H38	184º 18'	1º52'	
H3	31º 17'	-0º52'		H39	186º 01'	1º71'	
H4	74º 40'	-0º41'		H40	187º 04'	1º74'	La Joya
H5	77º 58'	-0º04'		H41	190º 44'	0º97'	
H6	78º 41'	-0º08'		H42	193º 32'	1º44'	Majalespino
H7	79º 20'	-0º04'		H43	196º 54'	0º82'	
H8	81º 09'	0º42'	Sierra Ojos Albos	H44	197º 16'	-0º36'	Vert. Antiguo Sur
H9	83º 41'	-0º16'		H45	197º 16'	0º85'	
H10	85º 15'	0º41'	Sierra Ojos Albos	H46	206º 38'	0º85'	
H11	92º 27'	-0º06'		H47	210º 38'	-0º05'	
H12	94º 52'	-0º06'		H48	224º 33'	1º63'	La Serrota
H13	108º 43'	-0º26'		H49	230º 32'	1º45'	
H14	130º 41'	-0º21'		H50	240º 39'	-0º19'	
H15	133º 11'	-0º05'		H51	242º 25'	0º59'	
H16	136º 20'	-0º10'		H52	243º 44'	-0º19'	
H17	153º 39'	-0º00'		H53	243º 46'	-0º05'	
H18	147º 31'	0º66'		H54	244º 37'	-0º05'	
H19	151º 04'	0º54'		H55	247º 30'	0º45'	
H20	152º 13'	0º61'		H56	251º 28'	0º49'	
H21	155º 11'	0º52'		H57	252º 55'	0º58'	Cabeza Mesa, ROI
H22	157º 31'	0º70'		H58	257º 33'	-0º13'	
H23	159º 26'	0º75'		H59	260º 43'	-0º02'	
H24	160º 44'	0º62'		H60	262º 50'	0º66'	
H25	163º 16'	0º80'		H61	267º 00'	0º93'	
H26	166º 04'	0º70'		H62	268º 40'	0º96'	Cerro Gorría
H27	169º 19'	0º95'		H63	276º 50'	-0º51'	
H28	170º 45'	1º52'		H64	279º 19'	-0º51'	
H29	171º 21'	0º89'		H65	282º 22'	-0º44'	
H30	175º 09'	1º74'		H66	287º 54'	-0º46'	
H31	176º 33'	1º62'		H67	294º 56'	-0º59'	
H32	177º 48'	1º81'	Risco del Sol	H68	306º 55'	-1º00'	Vert. Antig. Norte
H33	178º 15'	1º73'		H69	313º 22'	-0º42'	
H34	178º 58'	1º79'	Cancha Morena	H70	344º 18'	-0º53'	
H35	179º 37'	1º75'					
H36	180º 12'	1º86'	Pico Zapatero	1	340º 28'	-8º33'	Punto destacado 1

Tabla 7.6. Vuelta de horizonte en Los Castillejos, desde el vértice de la ROI: Cid, n.º 53099

Acimutes astronómicos y altura sobre el horizonte, al minuto de arco, en sexagesimal.

La corrección mencionada, de valor  $q = -1^\circ 13'03.3848''$ , es la correspondiente al vértice Cid. La corrección de Laplace, paso de acimutes geodésicos a astronómicos<sup>199</sup>, se ha despreciado por ser inferior a la precisión requerida en este trabajo, pues su valor no supera los pocos segundos de arco.

Para visualizar dicho horizonte, se ha efectuado una composición fotográfica del mismo en la que, además, se han identificado los puntos más significativos. La inclusión en la vuelta de horizonte de dos puntos, denominados vértice *antiguo norte* y vértice *antiguo sur* se explican por la existencia en el cerro de dos de las señales de la antigua Red Geodésica de 3.<sup>er</sup> orden, que no fueron demolidos al reconstruir y reobservar la nueva Red de Orden Inferior, probablemente porque el acceso al cerro es muy complicado.

<b>Los Castillejos. <math>\phi: 40^\circ 40'</math></b>	<b>Acimut del orto</b>	<b>Acimut del ocaso</b>
Solsticio de verano	$59^\circ$	$301^\circ$
Equinoccios de primavera y otoño	$90.5^\circ$	$269.5^\circ$
Solsticio de invierno	$122.5^\circ$	$237.5^\circ$

Tabla 7.7. Ortos y ocaſos solares, en solsticios y equinoccios en Los Castillejos, para una altura sobre el horizonte de  $1^\circ$ .

Como puede comprobarse con la observación de la tabla del horizonte de Los Castillejos, y con la imagen del mismo también, dicho horizonte está totalmente despejado. No destaca ningún accidente geográfico, salvo la sierra de Ojos Albos al Este, la sierra de La Paramera y Serrota, al Sur, y el cerro Gorría al Oeste. La situación de Ojos Albos a Levante, y cerro Gorría a Poniente, permite afirmar que estos accidentes topográficos pudieron haber sido utilizados como marcadores rituales, para la determinación de los equinoccios, tanto de primavera como de otoño. Además, para el caso de cerro Gorría, en que la desviación con el punto oeste es tan sólo de  $1^\circ$  de arco, es factible su uso como marcador funcional, pues el error que se cometería en la determinación del momento del ocaſo solar para los equinoccios sería muy pequeño. Hablaríamos, pues, de un marcador equinocial con carácter funcional, aunque natural y por tanto no instaurado por la mano del hombre. No se detectan sin embargo, accidentes geográficos notables en las direcciones calculadas para los ortos y ocaſos solares en los solsticios, tanto de verano como de invierno, ni en las cercanías de ellos que pudieran indicar ortos u ocaſos lunares en los momentos de las paradas mayor o menor de la Luna.

199 La razón de no efectuar una orientación astronómica a la vuelta de horizonte se debe a dos motivos. El primero, el tiempo atmosférico, que impidió una observación al Sol como se ha realizado en los otros castros. El segundo, la existencia de un vértice geodésico en las inmediaciones del castro, que permitió una precisa orientación geodésica a partir del vértice de la red, Cabeza Mesa.



Figura 7.5. Imagen del horizonte de Los Castillejos.

Por último, la situación de La Paramera hacia el Sur, punto geográfico importante pues es la región del cielo en que se verifica la culminación de todos los astros, tiene su importancia astronómica, aunque sea simplemente ritual. Esta situación geográfica con algún elemento significado al Sur, se repetirá en el castro de Ulaca, igual que en Los Castillejos aunque en este en menor medida, pues el tamaño aparente de la sierra es menor por su lejanía. También aparecerá en el castro de El Raso, con el santuario de Postoloboso, y en La Mesa de Miranda con el cerro de Las Navas y el mismo cerro Gorría, por lo que remitimos al lector al capítulo siguiente cuando se estudien todas las conclusiones obtenidas y puedan deducirse conclusiones de manera conjunta.

## 7.2. EN LAS COGOTAS

### 7.2.1. Sobre el altar

Al «altar» o «sitial» identificado y descrito para el castro de Las Cogotas sólo se le pueden determinar dos ejes, uno longitudinal, que se corresponde a la dirección a la que miraría un observador sentado en él, y otro transversal, perpendicular al anterior. Es el eje longitudinal el que sigue una precisa orientación este-oeste, de tal manera que dicho observador verá el ocaso solar en los equinoccios, y, quizás más importante, el orto solar en dichos momentos se producirá tras él, sobre la sierra de Ojos Albos, en la que se sitúan las pinturas rupestres ya mencionadas, lo que evidentemente realzaría cualquier ceremonia ocurrida en dicho instante. Evidentemente, el eje transversal presenta la dirección norte-sur, pero no parece que esto tenga ningún sentido astronómico o topográfico. Parece ser que el punto cardinal este tenga alguna preferencia para los habitantes de este castro pues las entradas de todas las viviendas están orientadas en dicha dirección (Ruiz Entrecanales, 2005), aunque evidentemente esta situación tenga una consideración más doméstica que astronómica.



### 7.2.2. Sobre la necrópolis de Trasguja y sus estelas

El estudio de los planos<sup>200</sup> de la necrópolis de Trasguja publicados con la memoria de las excavaciones de los años 30, no arrojan ninguna luz sobre su posible geometría, ni preferencia en la orientación de los enterramientos levantados. En cada una de las zonas en que fue dividida la necrópolis, se observa una disposición de las estelas y los enterramientos totalmente aleatoria, sin ninguna preferencia en cuanto a densidad o distribución en cada una de las cuatro zonas, ni tampoco en cuanto a la distribución de estas zonas, aun existiendo una separación física. En resumen, no parece existir ningún tipo de orientación astronómica o topográfica, pues en este último caso simplemente se van adaptando al terreno sin más. Incluso la posición de la necrópolis respecto del castro, al norte del mismo, no sigue los mismos parámetros que el de las otras necrópolis encontradas en los castros cercanos, que se presentarán al Sur (La Mesa de Miranda) o al Este (Los Castillejos).



Figura 7.6. Dirección del eje trasversal en el «altar» de Las Cogotas.

200 La situación de la necrópolis en la actualidad no permite realizar ningún levantamiento pues las tumbas no son identificables y las estelas están todas, las que existen, tumbadas.

### 7.2.3. Sobre el horizonte de Las Cogotas

El horizonte de Las Cogotas es, probablemente, el más anodino de todos los castros estudiados. Salvo la ya mencionada sierra de Ojos Albos hacia el Este, no aparece ningún accidente geográfico digno de mención, aunque evidentemente pueden identificarse casi los mismos elementos que desde Los Castillejos, esto es, Paramera, Serrota, cerro del Cid y cerro Gorría. A pesar de ello, en la vuelta de horizonte se han medido su dirección y altura, a fin de comprobar, con la correspondiente orientación astronómica, si alguno de ellos pudiera actuar de marcador astronómico.

Lugar de observación: <b>LAS COGOTAS</b>			<b>Estación en altar cogota norte</b>				
Latitud: 40.731			Fecha: 26 de mayo de 2007				
T.U. Observación: 9 horas			Cuadrante: 1 / 1				
Semidiámetro: 0.26388888			Refracción: -0.0173				
Error de eclímetro 1: 0.0009			Declinación 25-V-2007 (0h T.U.): 20.8433				
Error de eclímetro 2: 0.00675			Declinación 26-V-2007 (0h T.U.): 21.0231				
<b>Error de eclímetro: 0.003825</b>			<b>Declinación 25-V-2007 (9h T.U.): 20.7759</b>				
	<b>Centesimal</b>		<b>Sexagesimal</b> (decimal)		<b>Acimut del Sol</b>	<b>Des.</b>	<b>Error</b>
<b>CD/CI</b>	<b>Acimutal</b>	<b>Cenital</b>	<b>Acimutal</b>	<b>Altura</b>			
Ojos Albos	379.685	98.422	341.717	1.420			
Ojos Albos	179.687	301.576	161.718	1.418			
SOL	388.442	51.51	349.598	43.641	100.302	-249.660	-0.016
SOL	188.689	348.739	349.820	43.865	100.538	-249.648	-0.004
SOL	388.859	51.065	349.973	44.042	100.725	-249.615	0.029
SOL	189.106	349.129	350.195	44.216	100.911	-249.653	-0.009
SOL	389.268	50.707	350.341	44.364	101.069	-249.642	0.002
SOL	189.482	349.489	350.534	44.540	101.258	-249.646	-0.002
Ojos Albos	379.681	98.415	341.713	1.427			
Ojos Albos	179.69	301.57	161.721	1.413			
	Altura media:		44.111	Des. <sub>media</sub> :	-193.1374	$\Sigma$ Error <sup>2</sup> :	0.0000
	Referencia media:		341.71718				
	<b>Acimut referencia:</b>		92.0733106	92°04'			

Tabla 7.8. Determinación del acimut astronómico entre Altar Cogotas y Ojos Albos. Observaciones al Sol.

Punto	Acimut	Altura	Identificación	Punto	Acimut	Altura	Identificación
H1	13°27'	-1°01'		H34	163°57'	0°55'	
H2	28°39'	-0°21'		H35	167°31'	0°50'	
H3	53°51'	-0°05'		H36	168°46'	0°55'	
H4	65°20'	0°30'		H37	169°58'	0°49'	
H5	74°44'	0°37'		H38	172°13'	0°52'	
H6	79°38'	0°46'		H39	175°50'	0°55'	
H7	88°19'	0°43'		H40	176°59'	0°56'	
H8	92°04'	1°40'	Sierra Ojos Albos	H41	177°39'	0°56'	
H9	92°58'	1°40'		H42	179°41'	0°57'	
H10	93°52'	1°35'		H43	181°02'	0°57'	
H11	95°19'	1°41'		H44	185°53'	0°53'	
H12	96°29'	1°40'	Sierra Ojos Albos	H45	189°12'	1°01'	
H13	99°15'	0°59'		H46	190°35'	0°56'	
H14	100°09'	1°28'		H47	191°40'	0°58'	
H15	101°22'	0°50'		H48	193°41'	1°01'	
H16	104°49'	0°53'		H49	196°12'	1°35'	
H17	106°28'	1°25'		H50	197°08'	1°33'	
H18	109°27'	0°53'		H51	197°52'	1°34'	Risco del Sol
H19	112°05'	0°55'		H52	199°34'	1°25'	
H20	115°09'	0°52'		H53	200°39'	1°34'	
H21	116°09'	0°56'		H54	203°09'	1°44'	Cancha Morena
H22	121°22'	1°25'		H55	204°03'	1°35'	
H23	123°33'	1°28'		H56	211°40'	1°46'	Pico Zapatero
H24	125°27'	1°27'		H57	215°30'	1°34'	
H25	133°56'	0°50'		H58	241°47'	1°34'	
H26	136°57'	0°50'		H59	268°60'	1°42'	Cerro Gorriá
H27	140°48'	0°50'		H60	274°44'	1°25'	
H28	142°34'	0°53'		H61	280°52'	1°39'	
H29	147°04'	0°53'		H62	292°28'	0°58'	
H30	149°59'	0°51'		H63	289°58'	1°29'	
H31	152°21'	0°55'		H64	312°48'	0°33'	
H32	156°32'	0°53'		H65	353°09'	0°34'	
H33	159°50'	0°53'					

Tabla 7.9. Vuelta de horizonte en Las Cogotas, desde el altar de la cogota norte.  
Acimutes astronómicos y altura sobre el horizonte, al minuto de arco, en sexagesimal.



Figura 7.7. Imagen del horizonte de Las Cogotas.

Esta orientación astronómica se ha obtenido mediante la determinación del acimut astronómico de una de las direcciones observadas, que se corresponde con la visual altar-Ojos Albos (la elevación más septentrional de Ojos Albos). La observación y cálculo del triángulo de posición para la determinación del acimut del Sol y la obtención de la desorientación de la vuelta se presenta en la tabla 7.8.

A la vista de la tabla 7.9 (vuelta de horizonte), es evidente que tanto la sierra de Ojos Albos como el cerro Gorria podrían actuar de marcadores rituales para el orto y ocaso solar en los equinoccios. El cálculo de los ortos y ocasos en los solsticios, para la latitud del lugar, tanto de verano como de invierno, proporcionan valores que se recogen en la tabla 7.10, en la que se observa que ninguna de las direcciones indicadas para los solsticios están especialmente significadas sobre el horizonte de Las Cogotas. Sí lo están, y de manera bastante precisa, como se ha mencionado anteriormente, las direcciones para los equinoccios, tanto de primavera como de otoño.

Las Cogotas. $\phi: 40^{\circ} 40'$	Acimut del orto	Acimut del ocaso
Solsticio de verano	$59^{\circ}$	$301^{\circ}$
Equinoccios de primavera y otoño	$90.5^{\circ}$	$269.5^{\circ}$
Solsticio de invierno	$122.5^{\circ}$	$237.5^{\circ}$

Tabla 7.10. Ortos y ocasos solares en solsticios y equinoccios en Las Cogotas, para una altura sobre el horizonte de  $1^{\circ}$ .

## 7.3. EN LA MESA DE MIRANDA

### 7.3.1. Sobre las Estelas de la Osera

El levantamiento de las estelas de La Osera (figura 7.8) se hizo conjuntamente con el Cuerpo de Guardia, a fin de estudiar las orientaciones de todos los elementos de manera conjunta y comprobar si estuvieran relacionados geométricamente, pues, a fin de cuentas, ocupan el mismo espacio sagrado, esto es, la necrópolis.



Los datos topográficos (tabla 7.11) se obtuvieron a partir del levantamiento desde la estela IVb, que consideramos central en el estudio, precisamente por estar situada en una posición de simetría respecto del resto, como luego se verá al estudiar la disposición geométrica de las mencionadas estelas. Se realizó una vuelta de horizonte al resto de las estelas, que fue orientada astronómicamente, no tomando más puntos sobre el horizonte<sup>201</sup>. Las coordenadas de las mismas (tabla 7.13), al igual que las obtenidas para la estructura que conforma el denominado Cuerpo de Guardia, permitieron calcular las coordenadas planas sobre la proyección UTM.

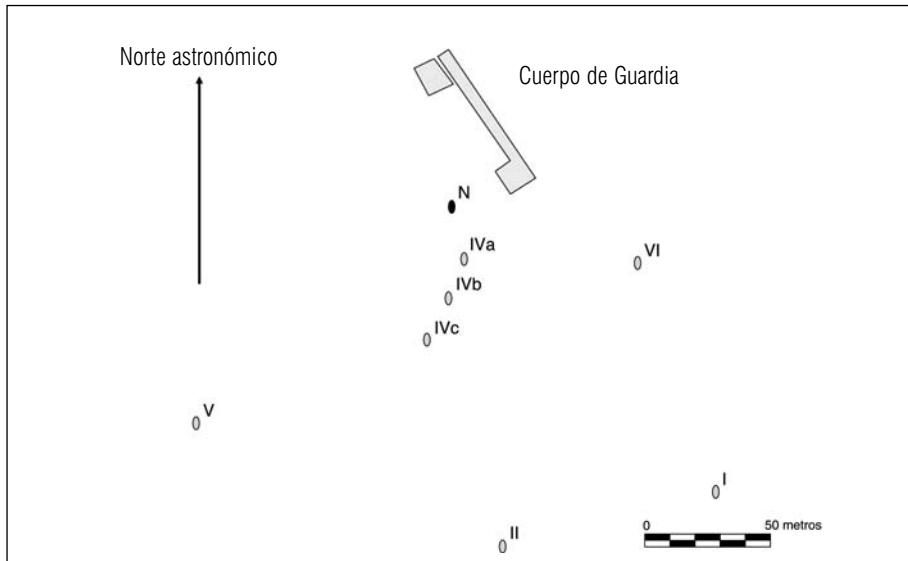


Figura 7.8. Croquis del levantamiento de las estelas y del Cuerpo de Guardia en La Osera. Orientación al norte astronómico.

201 El horizonte de La Mesa de Miranda desde la necrópolis, metida en una vaguada, no parece tener ningún interés en cuanto a las alineaciones que podría determinar, debido a que dicho horizonte está, prácticamente en su totalidad, conformado por la topografía del castro, su muralla y el próximo cerro de Las Navas. Parece pues que cualquier dirección sobre el mismo quedará determinada por las estelas de La Osera.

Punto	Acimutal	Cenital	Distancia G.	Alt. mira	Identificación
2	167.40	95.08	19.80	1.60	Estela IVc
3	357.98	103.83	17.70	1.60	Estela IVa
4	16.55	96.98	86.30	1.50	Estela VI
5	73.57	97.57	136.20	3.00	Estela I
6	120.90	95.03	102.80	1.60	Estela II
7	204.74	96.08	114.27	3.00	Estela V
8	336.92	100.00	37.30	1.20	Estela X
10	369.18	96.76	49.91	2.75	Cuerpo de Guardia
11	374.70	97.63	60.63	2.15	Cuerpo de Guardia
12	360.96	98.43	67.90	2.15	Cuerpo de Guardia
13	357.62	98.69	70.58	2.15	Cuerpo de Guardia
14	347.78	99.09	79.76	2.65	Cuerpo de Guardia
15	334.62	100.04	101.27	2.15	Cuerpo de Guardia
16	332.00	100.06	98.12	2.15	Cuerpo de Guardia
17	330.96	100.52	97.62	1.45	Cuerpo de Guardia
18	325.40	100.61	95.19	1.80	Cuerpo de Guardia
19	328.44	100.41	83.05	1.80	Cuerpo de Guardia
20	336.22	99.80	86.99	2.15	Cuerpo de Guardia
21	337.11	99.76	87.62	2.15	Cuerpo de Guardia
22	347.28	99.26	73.48	2.15	Cuerpo de Guardia
23	361.40	98.18	61.36	2.15	Cuerpo de Guardia
24	357.62	98.07	55.55	2.15	Cuerpo de Guardia

Tabla 7.11. Tabla de observaciones. Levantamiento de las estelas y del Cuerpo de Guardia de La Mesa de Miranda. Datos en centesimal. Estación 1 == estela IVb.  $i = 1.70$  m.

La orientación astronómica realizada (tabla 7.12), evidentemente corregida de convergencia de meridianos, junto con las coordenadas de la estela IVb, obtenida de la cartografía del castro, y las observaciones realizadas, permiten calcular las coordenadas de las estelas, así como sus acimutes astronómicos que se presentan en las siguientes tablas. Recordemos que las coordenadas para el levantamiento se han obtenido en la tabla 7.12 con el norte de cuadrícula de la cartografía oficial mientras que los acimutes astronómicos de los diferentes elementos están calculados con los mismos datos, pero con la desorientación astronómica.

Lugar de observación: <b>La Mesa de Miranda</b>			<b>Estación en ESTELA IVb</b>			
Latitud: 40.725			Fecha: 26 de marzo de 2007			
T.U. Observación. 15 horas			Cuadrante: 1 / -1			
Semidiámetro: 0.2675			Refracción: -0.024514976			
Error de eclímetro 1: 0			Declinación 26-III-2007 (0h T.U.): 1.9697			
Error de eclímetro 2: 0			Declinación 27-III-2007 (0h T.U.): 2.3622			
<b>Error de eclímetro: 0</b>			<b>Declinación 26-III-2007 (15h T.U.): 2.2477</b>			
	<b>Centesimal</b>		<b>Sexagesimal (decimal)</b>		<b>Acimut del Sol</b>	
CD/CI	Acimutal	Cenital	Azimutal	Altura		Des.
Estela II	209.04	95.03	188.136	4.473		
Estela II	9.04	304.97	188.136	4.473		
SOL	286.81	61.08	258.129	35.028	237.728	-20.728
SOL	87.26	338.60	258.534	34.740	238.145	-20.714
SOL	287.61	61.68	258.849	34.488	238.506	-20.667
SOL	87.99	338.00	259.191	34.200	238.915	-20.600
SOL	288.41	62.21	259.569	34.011	239.180	-20.712
SOL	89.06	337.43	260.154	33.687	239.631	-20.844
Estela II	209.05	95.03	188.145	4.473		
Estela II	9.05	304.97	188.145	4.473		
	Referencia media:		188.1405	Des. <sub>media</sub> :	-20.711	$\Sigma$ Error <sup>2</sup> :
	<b>Acimut IVb-II:</b>		167.430	167°26'		0.0000

Tabla 7.12. Determinación del acimut astronómico entre estelas IVb-II. Observaciones al Sol.

<b>Estelas</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>H</b>
IVb	335700.30	4509714.70	1143.00
IVc	335690.54	4509697.54	1144.43
IVa	335706.68	4509731.18	1141.54
VI	335783.11	4509738.63	1147.04
I	335811.52	4509636.25	1149.50
II	335721.97	4509614.53	1150.62
V	335598.45	4509663.37	1151.33
N	335701.74	4509751.97	1142.50

Tabla 7.13. Coordenadas UTM (ED50) y altitud de las estelas de La Osera.

La representación precisa del conjunto de las estelas ha permitido comprobar que la disposición espacial de estos puntos no parece aleatoria (figura 7.9), sino que, además de marcar de manera evidente unas direcciones, conforman, con una precisión muy aceptable, una serie de figuras geométricas cuyo significado o razón desconocemos. En primer lugar, el eje principal de simetría parece marcado por la dirección de las estelas IVa-IVc, que están alineadas de manera precisa con el cerro Gorría (acimut determinado cartográficamente), visible desde todo el castro y muy probablemente desde la zona más septentrional de la necrópolis, como queda comprobado con el perfil longitudinal que se presenta en el apartado dedicado al horizonte de La Osera. Desde luego, es muy evidente la equidistancia de las estelas II, V y VI a la estela IVc, condición que también se verifica entre ellas, de tal suerte que las tres estelas mencionadas se sitúan en tres de los vértices de un cuadrado inscrito en la mencionada circunferencia.

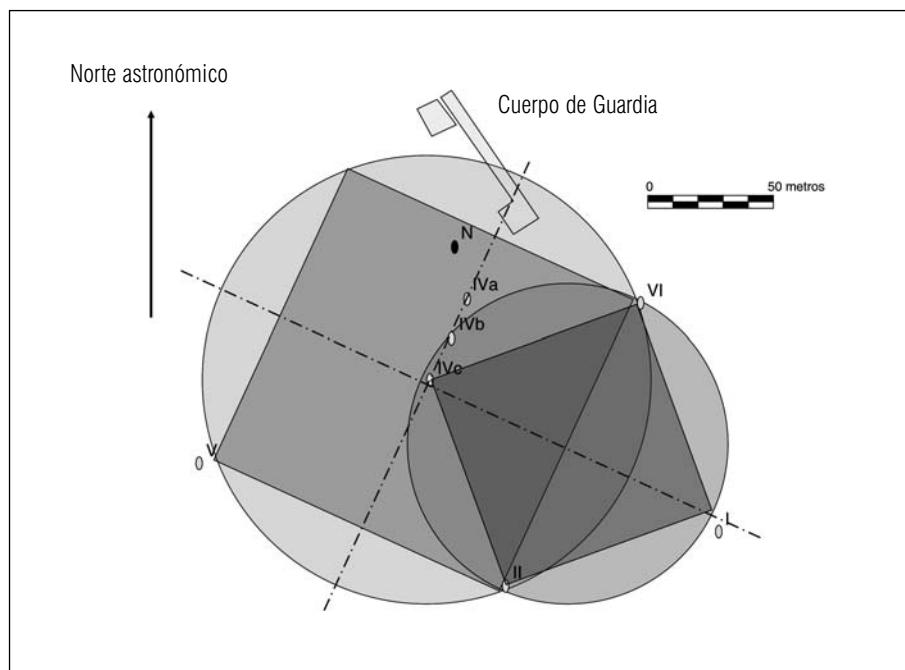


Figura 7.9. Disposición geométrica de las estelas y el Cuerpo de Guardia de La Osera.

Además, también verifican una condición de simetría las estelas I, II, IVc y VI, que se disponen sobre los vértices de un cuadrado, de tal manera que una de sus diagonales coincide con un lado del cuadrado de las estelas II, V y VI.

Con el fin de comprobar si las direcciones determinadas por las estelas tienen el significado astronómico sospechado, se han calculado los acimutes astronómicos entre cada dos de ellas, y que se presentan en la tabla 7.14.

El acimut del Sol para la latitud de La Osera, y una altura sobre el horizonte de unos  $3.5^\circ$  (altura media desde la zona central de las estelas a las estelas situadas en el exterior) viene recogido en la tabla 7.15. Estos valores también permiten comprobar si alguna de las direcciones tratadas, no siendo coincidentes con los valores calculados podría serlo para los ortos y ocajos de las paradas de la Luna.

Estelas	IVb	IVc	IVa	VI	I	II	V
IVb		211° 10'	22° 42'	75° 24'	126° 43'	169° 19'	244° 47'
IVc	31° 10'		27° 10'	67° 35'	118° 24'	160° 47'	251° 10'
IVa	202° 42'	207° 10'		85° 57'	133° 41'	174° 04'	239° 27'
VI	255° 24'	247° 35'	265° 57'		166° 01'	207° 45'	249° 21'
I	306° 43'	298° 24'	313° 41'	346° 01'		257° 53'	278° 47'
II	349° 19'	340° 47'	354° 04'	27° 45'	77° 53'		293° 06'
V	64° 47'	71° 10'	59° 27'	69° 21'	98° 47'	113° 06'	

Tabla 7.14. Acimutes astronómicos entre las estelas de La Osera. Entrada por columna.

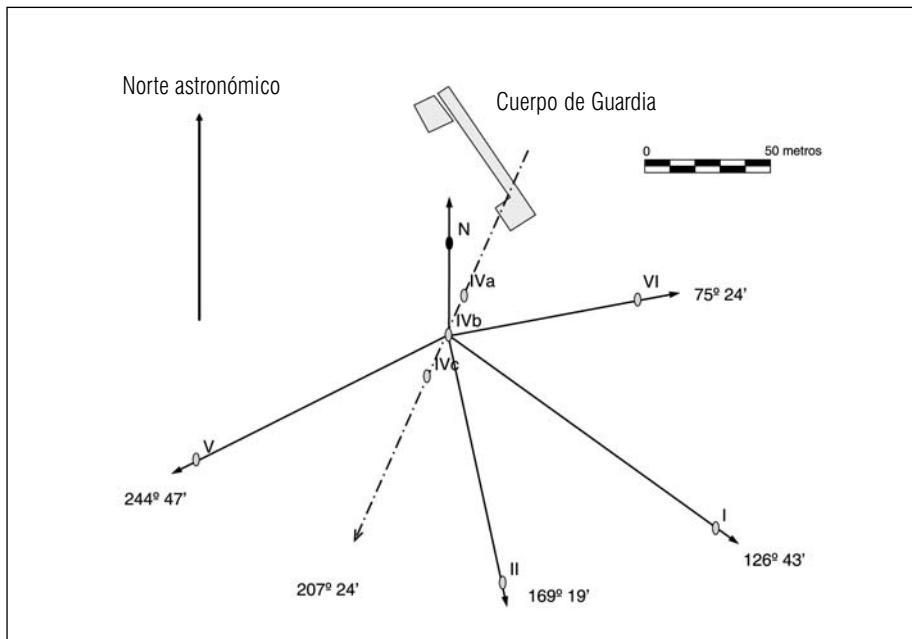


Figura 7.10. Direcciones astronómicas entre la estela IVb y el resto de ellas.

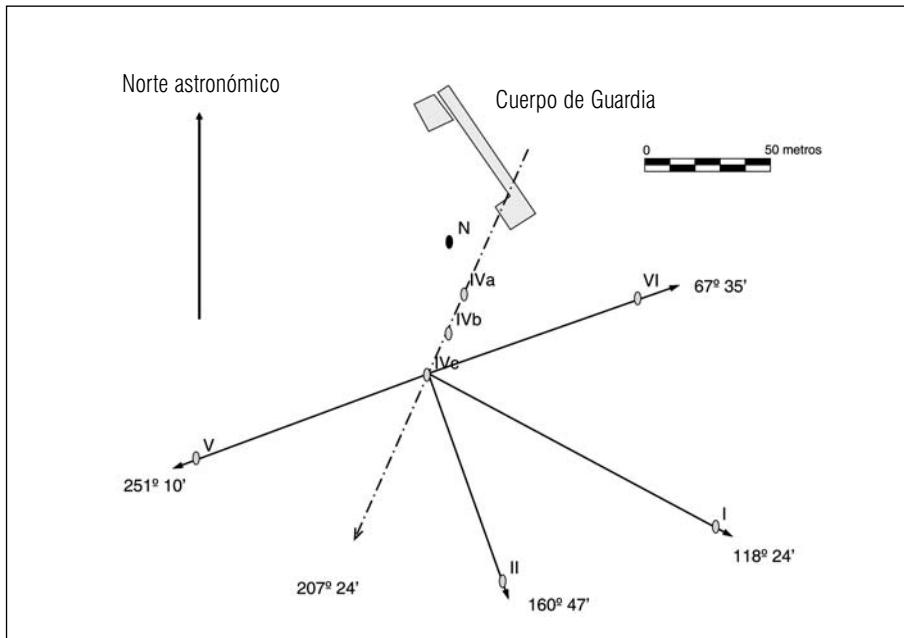


Figura 7.11. Direcciones astronómicas entre la estela IVc y el resto de ellas.

La Osera. φ: 40° 40'	Acimut del orto	Acimut del ocaso
Solsticio de verano	62°	298°
Equinoccios de primavera y otoño	93.5°	266.5°
Solsticio de invierno	126.5°	233.5°

Tabla 7.15. Ortos y ocaſos solares en solsticios y equinoccios en La Osera, para una altura sobre el horizonte de 3.5°, media de las alturas a las estelas.

Con los datos del cuadro anterior, y una simulación de la trayectoria aparente del Sol y de la Luna sobre la esfera celeste<sup>202</sup>, se verifican las alineaciones astronómicas sobre el horizonte real de la necrópolis, entre las estelas de La Osera que se resumen en la tabla 7.16.

La información numérica de la tabla anterior, comparada con la proporcionada por el levantamiento realizado, queda recogida de manera gráfica en las figuras 7.13 y 7.14.

202 La simulación del movimiento de las trayectorias de estos astros, al igual que las del resto, permiten observar el cielo del lugar elegido, tal como lo veían los vettones.

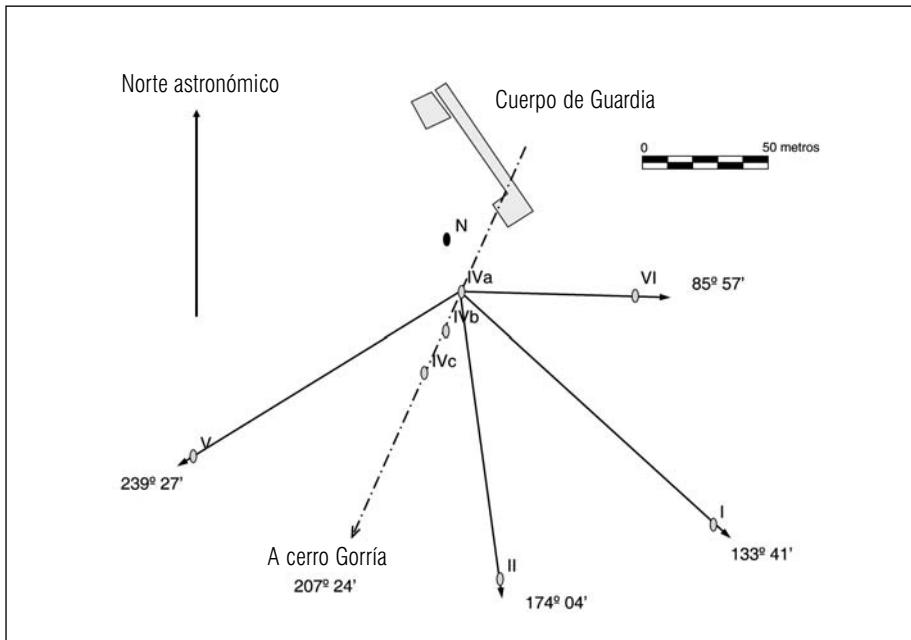


Figura 7.12. Direcciones astronómicas entre la estela IVa y el resto de ellas.

De Estela	A Estela	Acimut	Altura	Evento	Fecha
IVb	I	$126^{\circ}$	$3.5^{\circ}$	Orto solar	Solsticio de invierno
	II	$169^{\circ}$	$55^{\circ}$	Aldebarán al Sur	En ocaso solar del 10 febrero/20 octubre
	V	$145^{\circ}$	$3^{\circ}$	Ocaso solar	10 febrero/20 octubre
	VI	$75^{\circ}$	$3^{\circ}$	Orto solar	1 mayo/23 agosto
IVc	I	$118^{\circ}$	$3^{\circ}$	Orto lunar en parada menor	Solsticio de verano
	II	$161^{\circ}$	$48.5^{\circ}$	Betelgeuse al Sur	En orto solar del 17 febrero/1 noviembre
	V	$251^{\circ}$	$3^{\circ}$	Ocaso solar	20 febrero/1 noviembre
	VI	$68^{\circ}$	$3^{\circ}$	Orto lunar en parada menor	Solsticio de invierno

Tabla 7.16. Acimutes y eventos astronómicos para las direcciones indicadas.

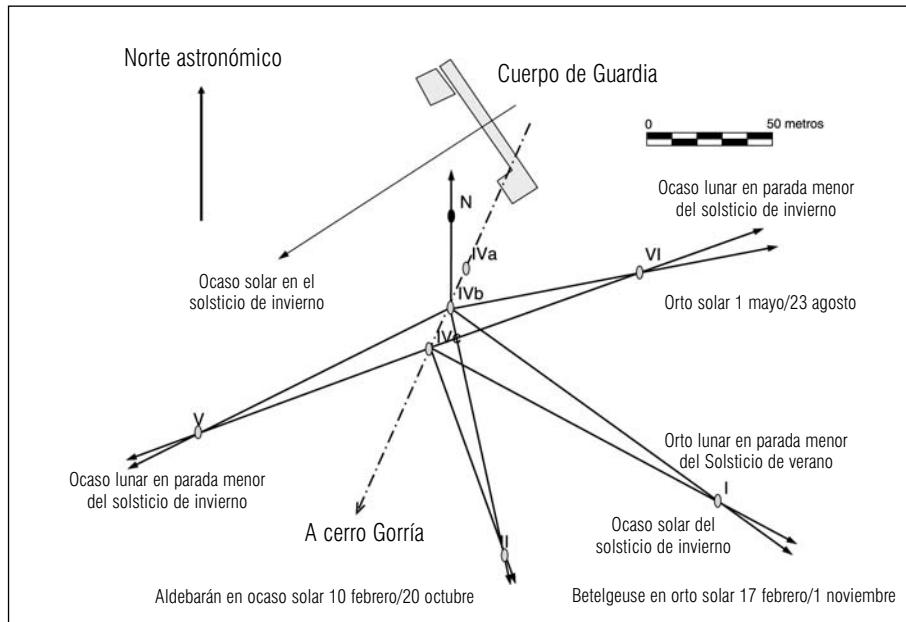


Figura 7.13. Resumen de las orientaciones astronómicas de las estelas y del Cuerpo de Guardia en La Osera.

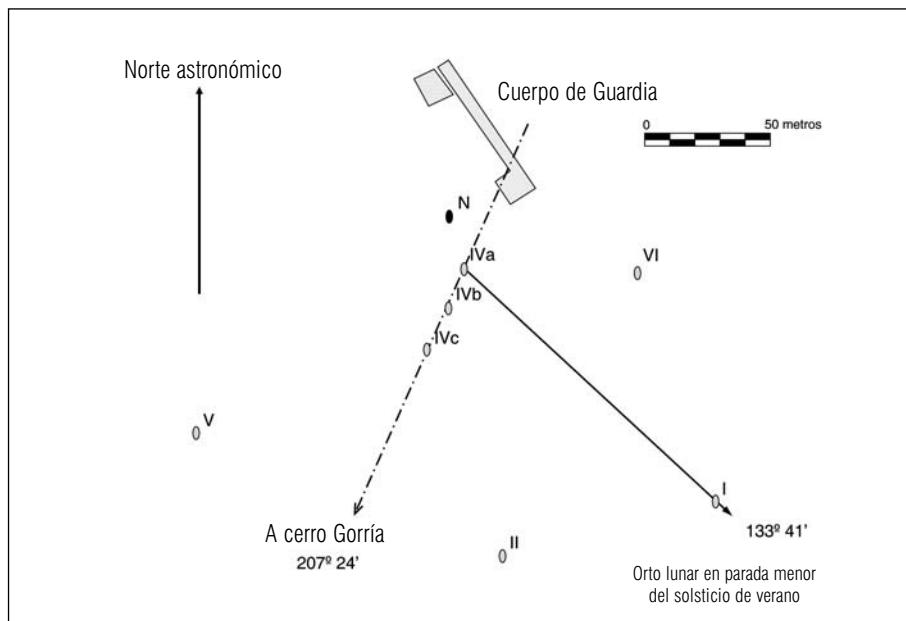


Figura 7.14. Direcciones astronómicas desde la estela IVa.

Los cálculos realizados desde la estela IVa no arrojan sino direcciones aproximadas. Podemos destacar que la dirección IVa-VI apunta, con un rango de unos 5º en acimut, al orto de las estrellas Aldebarán (83º) y Betelgeuse (85º), no pudiendo concluir si en realidad apunta a alguna de las dos. La dirección IVa-II podría coincidir con la posición de Antares para el día del solsticio de verano, también con una precisión de unos 5º. Pensamos que la razón de ser de la estela IVa es, en primer lugar, la determinación de la dirección topográfica al cerro Gorria. Con este principio, la estela IVa podría estar en cualquier lugar de dicha alineación. Sin embargo, además de ser aproximadamente simétrica con la IVc respecto de la IVb, la dirección que forma con la estela I coincide, en el mismo orden de precisión que en los anteriores casos de las estelas IVb y IVc, con el orto de la parada mayor lunar que se verifica en el solsticio de verano.

Los marcadores, tanto solares como lunares, definidos con las estelas, deberían considerarse con carácter funcional, pues además de ser objetivos (son independientes de la situación del observador), determinan las direcciones indicadas con una elevada precisión.

### 7.3.2. Sobre el Cuerpo de Guardia

El levantamiento de este elemento que, como se mencionó anteriormente, fue realizado simultáneamente con las estelas de la necrópolis, proporciona para sus esquinas las coordenadas planas y altitud que se recogen en la tabla 7.17.

Puntos	X	Y	H
10	335726.16	4509757.31	1146.59
11	335736.10	4509763.58	1145.71
12	335727.75	4509776.78	1145.12
13	335725.41	4509780.65	1144.90
14	335716.87	4509792.71	1145.09
15	335700.55	4509815.97	1143.39
16	335696.51	4509812.75	1143.36
17	335694.94	4509812.17	1141.95
18	335686.80	4509808.92	1142.19
19	335692.46	4509797.38	1142.57
20	335702.70	4509801.66	1143.72
21	335703.95	4509802.24	1143.78
22	335715.00	4509786.69	1144.30
23	335725.49	4509770.62	1145.20
24	335720.06	4509766.59	1145.13

Tabla 7.17. Coordenadas UTM (ED50) y altitud del Cuerpo de Guardia La Osera.

Como puede observarse en los croquis, el Cuerpo de Guardia tiene un eje longitudinal a lo largo y un eje transversal perpendicular al anterior. Es fácil determinar, a partir de las coordenadas que definen el lienzo rectilíneo que une las dos torres, el acimut cartográfico,  $\gamma$ , con la convergencia de meridianos, pasarlo a astronómico. Este acimut astronómico resulta ser, con la precisión con que puede determinarse, el que aparece en la tabla 7.18 y que coincide con el acimut del ocaso solar en el momento del solsticio de invierno, que, para el horizonte desde el Cuerpo de Guardia, es de  $236^\circ$ , conforme a la simulación realizada para esta situación. Esto permite afirmar que el Cuerpo de Guardia está orientado en dicha dirección invernal, pudiéndose observar al Sol al desaparecer por debajo del horizonte en su punto más meridional.

Acimut: $236^\circ$	Altura sobre el horizonte: $1^\circ$
---------------------	--------------------------------------

Tabla 7.18. Acimut y altura sobre el horizonte del eje transversal del Cuerpo de Guardia de La Osera.

Evidentemente, este marcador ha de considerarse con carácter ritual pues, aunque la dirección queda determinada con bastante precisión, sólo se pone de manifiesto después de realizar un levantamiento topográfico, siendo de difícil determinación para un observador sin la instrumentación o conocimientos adecuados. Dicho observador, situado sobre el Cuerpo de Guardia, sólo percibirá que el Sol se pone en la dirección opuesta a la que se mira desde la situación indicada.

### 7.3.3. Sobre el horizonte de La Mesa de Miranda

La situación de la zona de interés astronómico en el castro de La Mesa de Miranda se circunscribe a las estelas y al Cuerpo de Guardia, pues el horizonte lo constituye, en esa zona, el propio castro al Norte y el cerro de Las Navas, situado en las inmediaciones, hacia el Sur. Por esta razón, no se ha efectuado el levantamiento del horizonte, y simplemente nos hemos limitado a obtener la altura sobre el horizonte en las direcciones marcadas por las propias estelas, como queda de manifiesto en los datos del levantamiento.



Figura 7.15. Imagen del horizonte de La Mesa de Miranda.

Dist. origen	Altitud	Paraje	Dist. Origen	Altitud	Paraje	Dist. Origen	Altitud	Paraje
0	1140	La Osera	4285	1270		6506	1460	
135	1150		4334	1260		6545	1470	
172	1160		4395	1255		6568	1480	
241	1165	Cerro de las Navas	4480	1260		6615	1490	
345	1160		4569	1268		6647	1500	
452	1150		4675	1260		6667	1510	
528	1145	Las Navas	4722	1259	Arroyo Cargüelo	6689	1520	
633	1150		4754	1260		6715	1530	
758	1160		4822	1270		6743	1540	
918	1170		5065	1280		6766	1550	
980	1172		5083	1282		6778	1560	
1066	1170		5139	1280		6798	1570	
1242	1160		5272	1290		6841	1580	
1344	1155		5348	1300		6881	1590	
1446	1160		5371	1310		6930	1600	
1810	1170		5398	1320		6963	1610	
1994	1180		5443	1330	El Trampalón	7003	1620	
2154	1190		5816	1340		7034	1630	
2341	1200	Chamartín	5831	1350		7091	1640	
2436	1210		5949	1360		7155	1650	
2493	1220		5976	1370		7190	1660	
2978	1230		6014	1380		7225	1670	
3138	1240		6051	1390		7271	1680	
3272	1250		6101	1400		7455	1690	
3587	1260		6159	1410		7543	1700	
3825	1270		6283	1420		7572	1710	
3884	1280		6346	1430		7624	1720	
4095	1290		6372	1440		7741	1726	Cerro Gorria
4181	1280		6479	1450				

Tabla 7.19. Perfil longitudinal entre la estela IVb y cerro Gorria.



Sin embargo, el cerro Gorría, máxima elevación del entorno, es visible desde casi todo el castro, y sólo deja de verse en la zona de la vanguardia de la necrópolis, fundamentalmente por el arbolado existente en la actualidad. Es probable que en la época de ocupación de La Mesa de Miranda, las necesidades de combustible de la población que en él vivía harían que estuviera limpio de árboles y matorros el entorno del castro.

Se ha realizado el perfil longitudinal (tabla 7.19), sobre la cartografía 1:10.000 de la Junta de Castilla y León, y este permite afirmar que existe visibilidad desde la parte superior de la zona de las estelas centrales y el Cuerpo de Guardia hacia el cerro Gorría. Ciertamente, la alineación determinada por las estelas IVa-IVc, dirección de simetría –y por tanto dirección principal– en la disposición del grupo de estelas, apunta de manera precisa a él, que está situado una distancia, en línea recta, de 6.740 metros.

## 7.4. EN ULACA

### 7.4.1. Sobre el altar de sacrificios

También en este caso de Ulaca, el levantamiento se ha realizado desde el lugar considerado como central, esto es, el altar de sacrificios. De esta manera, con los datos presentados en la tabla 7.20 se han obtenido las coordenadas de los diferentes elementos estudiados, y de los que se da cuenta en sucesivos apartados.

Punto	Acimutal	Cenital	Distancia G.	Alt. mira	Identificación
1	50.1668	102.4688	1.757	1.515	Pie altar
2	57.7786	101.3128	2.657	1.515	Pie altar
3	55.2004	100.4352	5.309	1.515	Pie altar
4	63.4312	96.5852	5.952	1.515	Pie altar
5	78.3982	87.4188	5.584	1.515	Pie altar
6	103.8524	89.0884	6.206	1.515	Pie altar
7	123.9436	94.7402	4.603	1.515	Pie altar
8	134.5014	96.7534	2.990	1.515	Pie altar
9	115.1358	105.0692	1.419	1.515	Pie altar
10	213.7510	95.6460	0.865	1.515	Pie muro
11	255.3636	88.3576	1.620	1.515	Pie muro
12	277.7368	94.4602	2.050	1.515	Pie muro
13	364.2142	97.0270	5.557	1.515	Pie muro
14	365.5328	96.3534	6.419	1.515	Pie muro
15	25.3736	101.1860	7.629	1.515	Pie muro
16	39.3780	100.9542	8.104	1.515	Pie muro
17	79.6442	116.6046	1.721	0.1	Altar

Punto	Acimutal	Cenital	Distancia G.	Alt. mira	Identificación
18	64.7832	116.7794	1.727	0.1	Altar
19	5.6602	19.2806	0.806	0.1	Altar
20	3.0080	09.7304	0.218	0.1	Altar
21	0.3456	11.2318	0.153	0.1	Altar
22	0.3458	08.4918	0.218	0.1	Altar
23	0.3814	06.3554	0.431	0.1	Altar
24	0.1100	04.1256	0.470	0.1	Altar
25	6.2840	03.9126	0.571	0.1	Altar
26	5.5496	05.8390	0.539	0.1	Altar
27	7.2142	02.2250	0.793	0.1	Altar
28	8.1354	00.7328	0.861	0.1	Altar
29	9.7512	00.9212	0.800	0.1	Altar
30	9.4040	02.2494	0.757	0.1	Altar
31	8.7060	9.3430	0.210	0.1	Altar
32	9.1514	8.3302	0.275	0.1	Altar
33	6.6552	8.6770	0.268	0.1	Altar
34	6.5660	9.9726	0.201	0.1	Altar
35	7.0672	8.0820	0.533	0.1	Altar
36	0.0104	7.9260	0.672	0.1	Altar
37	9.5720	6.8348	0.755	0.1	Altar
38	8.6498	6.2352	0.742	0.1	Altar
39	8.9066	7.6536	0.684	0.1	Altar
40	0.1084	5.5738	0.279	0.1	Altar
41	8.0192	7.3364	0.325	0.1	Altar
42	4.6022	7.6412	0.542	0.1	Altar
43	1.0472	5.2848	0.478	0.1	Altar
44	1.2324	4.2180	0.330	0.1	Altar
45	3.1846	3.6276	0.416	0.1	Altar
46	7.7152	6.0714	0.305	0.1	Altar
47	7.6542	6.5842	0.040	0.1	Altar
48	7.5120	8.4778	0.971	0.1	Altar
49	8.0016	9.0014	0.684	0.1	Altar
50	7.3324	01.4720	0.608	0.1	Altar
51	8.2608	02.3902	0.309	0.1	Altar
52	8.4320	05.6992	0.245	0.1	Altar
53	9.4220	07.0756	0.995	0.1	Altar
54	9.7046	10.2540	0.942	0.1	Altar
55	91.3098	112.4656	2.668	0.1	Altar
56	92.0354	116.1156	2.636	0.1	Altar

Punto	Acimutal	Cenital	Distancia G.	Alt. mira	Identificación
57	93.5164	119.273	2.379	0.1	Altar
58	94.1922	124.0474	2.381	0.1	Altar
59	95.3242	128.6972	2.138	0.1	Altar
60	95.5924	134.0376	2.156	0.1	Altar
61	99.0880	138.9908	1.985	0.1	Altar
62	102.9790	144.8164	2.053	0.1	Altar
63	105.2390	113.6572	2.333	0.1	Altar
64	108.2428	111.2638	2.516	0.1	Altar
65	101.6962	101.7830	3.179	0.1	Altar
66	98.3756	101.3560	3.118	0.1	Altar
67	96.5096	90.0308	5.324	0.1	Altar
68	101.9918	90.8802	6.072	0.1	Altar
69	107.3144	90.9458	5.374	0.1	Altar
70	99.8714	92.5174	4.373	0.1	Altar
71	103.3296	101.1106	4.349	0.1	Altar
72	105.4612	102.6306	3.554	0.1	Altar
73	119.8500	101.6992	3.987	0.1	Altar
74	103.9714	106.5630	3.462	0.1	Altar
75	110.0804	107.6696	3.068	0.1	Altar
76	110.1362	103.7438	3.146	0.1	Altar
77	113.8146	107.6548	3.113	0.1	Altar
78	116.3360	108.6062	2.949	0.1	Altar
79	363.5460	102.9158	5.802	0.1	Altar
80	357.4432	102.9454	6.015	0.1	Muro
81	365.5096	101.8376	6.345	0.1	Muro
82	366.2066	97.7642	6.455	0.1	Muro
83	372.2028	96.5034	6.319	0.1	Muro
84	376.3578	97.3142	6.241	0.1	Muro
85	377.4158	100.246	6.144	0.1	Muro
86	385.8806	100.7144	6.153	0.1	Muro
87	390.3648	101.9168	6.238	0.1	Muro
88	391.4156	100.3616	6.171	0.1	Muro
89	393.0546	99.2340	6.215	0.1	Muro
90	398.0574	99.4802	6.272	0.1	Muro
91	0.0730	92.2548	6.364	0.1	Muro
92	7.5626	91.6912	6.603	0.1	Muro
93	14.7852	92.7366	7.200	0.1	Muro
94	15.6686	98.1244	7.343	0.1	Muro
95	19.2856	99.4032	7.384	0.1	Muro

Punto	Acimutal	Cenital	Distancia G.	Alt. mira	Identificación
96	20.8454	98.0756	7.377	0.1	Muro
100	203.0334	95.7696	71.052	1.515	Protoaltar
101	201.9864	95.9230	71.025	1.515	Protoaltar
102	200.1178	96.0112	72.248	1.515	Protoaltar
103	200.0938	95.5084	74.536	1.515	Protoaltar
104	201.6166	94.9626	74.236	1.515	Protoaltar
105	202.7406	94.8566	74.077	1.515	Protoaltar
106	203.5036	94.9204	73.853	1.515	Protoaltar
107	204.4116	95.3680	74.026	1.515	Protoaltar
108	204.7198	95.6278	71.899	1.515	Protoaltar
109	203.0296	94.7958	72.091	1.515	Protoaltar
110	202.7674	94.8240	72.600	1.515	Protoaltar
111	202.7724	94.6430	72.862	1.515	Protoaltar
112	202.8514	94.5544	73.777	1.515	Protoaltar
113	202.7866	94.9896	71.185	1.515	Protoaltar
114	202.0654	95.2144	71.139	1.515	Protoaltar
115	201.8314	95.1760	71.308	1.515	Protoaltar
116	202.0356	94.7428	72.446	1.515	Protoaltar
117	202.0966	94.6320	72.776	1.515	Protoaltar
118	201.6338	94.7260	73.687	1.515	Protoaltar
119	202.2364	94.6706	74.021	1.515	Protoaltar
120	202.3244	94.7020	72.900	1.515	Protoaltar
121	202.7726	95.7264	68.589	1.515	Protoaltar
122	228.5184	94.6600	84.226	1.515	Roca y grada
123	227.9646	95.5348	84.773	1.515	Roca y grada
124	226.6332	96.4558	85.652	1.515	Roca y grada
125	223.6364	96.6840	88.769	1.515	Roca y grada
126	220.7190	97.1118	91.895	1.515	Roca y grada
127	225.9810	96.9724	89.978	1.515	Roca y grada
128	223.2652	97.1360	91.501	1.515	Roca y grada
129	214.2366	96.6068	84.308	1.515	Roca y grada
130	215.8496	96.2840	74.775	1.515	Roca y grada
131	225.0874	96.7442	74.598	1.515	Roca y grada
132	226.4488	98.0792	15.770	1.515	Cazoletas
133	225.9640	98.1134	15.912	1.515	Cazoletas
134	225.5454	98.3710	16.080	1.515	Cazoletas

Tabla 7.20. Tabla de observaciones. Levantamiento del altar de sacrificios, muro asociado, roca y protoaltar del castro de Ulaca. Datos en centesimal. Estación 1 == centro altar. i = 1.70 m.

<b>Puntos</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>H</b>
1	340573.53	4488515.81	1435.22
2	340574.05	4488515.03	1435.24
3	340576.11	4488513.36	1435.25
4	340576.05	4488512.40	1435.61
5	340574.68	4488512.02	1436.39
6	340572.65	4488510.77	1436.35
7	340571.08	4488512.40	1435.67
8	340570.98	4488514.11	1435.44
9	340572.00	4488515.46	1435.18
17	340572.88	4488515.38	1436.26
18	340573.20	4488515.59	1436.26
19	340573.42	4488515.72	1436.17
20	340573.59	4488515.23	1436.37
21	340573.06	4488514.96	1436.33
22	340573.09	4488514.89	1436.41
23	340573.19	4488514.69	1436.46
24	340573.22	4488514.65	1436.55
25	340573.73	4488514.86	1436.55
26	340573.73	4488514.91	1436.47
27	340573.84	4488514.66	1436.61
28	340573.85	4488514.58	1436.67
29	340573.38	4488514.36	1436.66
30	340573.37	4488514.41	1436.61
31	340573.61	4488514.02	1436.74
32	340573.62	4488513.95	1436.79
33	340574.16	4488514.30	1436.77
34	340574.12	4488514.36	1436.71
35	340574.30	4488514.08	1436.81
36	340574.25	4488513.87	1436.83
37	340574.32	4488513.82	1436.89
38	340573.86	4488513.55	1436.93
39	340573.82	4488513.59	1436.84
40	340574.02	4488513.04	1437.00
41	340574.74	4488513.42	1436.89
42	340575.00	4488512.13	1436.91
43	340574.47	4488511.93	1437.11
44	340573.97	4488512.96	1437.10
45	340573.23	4488512.61	1437.15
46	340573.56	4488512.81	1436.97

Puntos	X	Y	H
47	340573.47	4488513.06	1436.92
48	340573.46	4488513.12	1436.80
49	340573.34	4488513.38	1436.76
50	340573.35	4488513.47	1436.62
51	340573.20	4488513.74	1436.58
52	340573.17	4488513.80	1436.42
53	340573.04	4488514.03	1436.37
54	340573.01	4488514.10	1436.23
55	340572.86	4488514.35	1436.19
56	340572.81	4488514.41	1436.05
57	340572.69	4488514.66	1436.00
58	340572.65	4488514.71	1435.83
59	340572.55	4488514.99	1435.77
60	340572.52	4488515.05	1435.61
61	340572.39	4488515.26	1435.56
62	340572.28	4488515.31	1435.38
63	340572.27	4488514.59	1436.21
64	340572.17	4488514.39	1436.26
65	340572.51	4488513.71	1436.62
66	340572.66	4488513.79	1436.64
67	340573.17	4488511.71	1437.54
68	340572.81	4488510.89	1437.57
69	340572.29	4488511.55	1437.47
70	340572.77	4488512.57	1437.22
71	340572.53	4488512.53	1436.63
72	340572.34	4488513.32	1436.56
73	340571.47	4488512.93	1436.60
74	340572.41	4488513.43	1436.35
75	340572.09	4488513.82	1436.34
76	340572.09	4488513.72	1436.52
77	340571.91	4488513.78	1436.33
78	340571.80	4488513.96	1436.31
79	340576.49	4488520.68	1436.44

Tabla 7.21. Coordenadas UTM (ED50) y altitud del altar de Ulaca.

Las coordenadas que definen el altar se proporcionan en la tabla 7.21, y con dichas coordenadas se ha procedido a realizar tres secciones longitudinales de las escaleras del altar (figura 7.16). La sección A corta por la parte central de la escalera interior, pues sus huellas y pasos son muy homogéneos en dimensiones. Por el contrario, la escalera exterior presenta una falta de homogeneidad en la formación de los escalones, de tal manera que se han realizado dos secciones de la misma, las denominadas B y C.

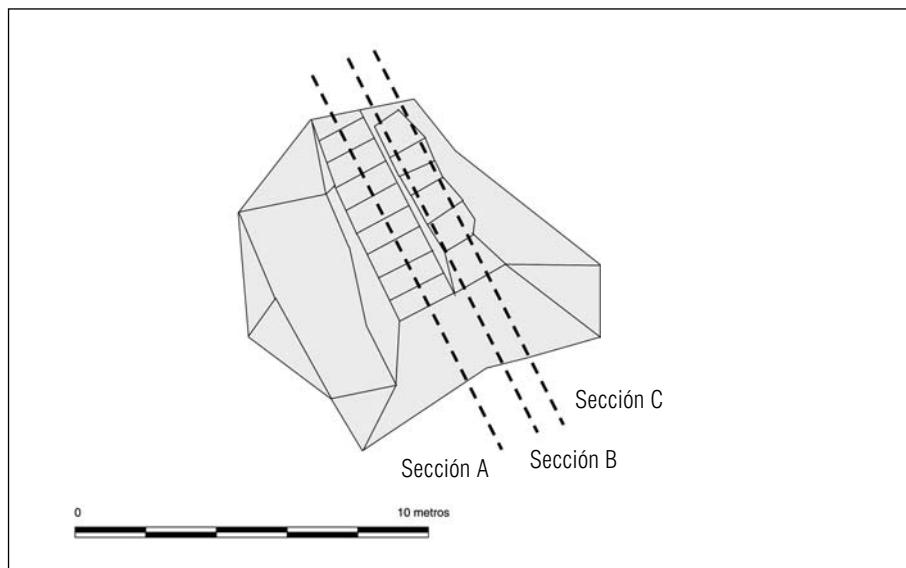


Figura 7.16. Planta del altar de sacrificios.

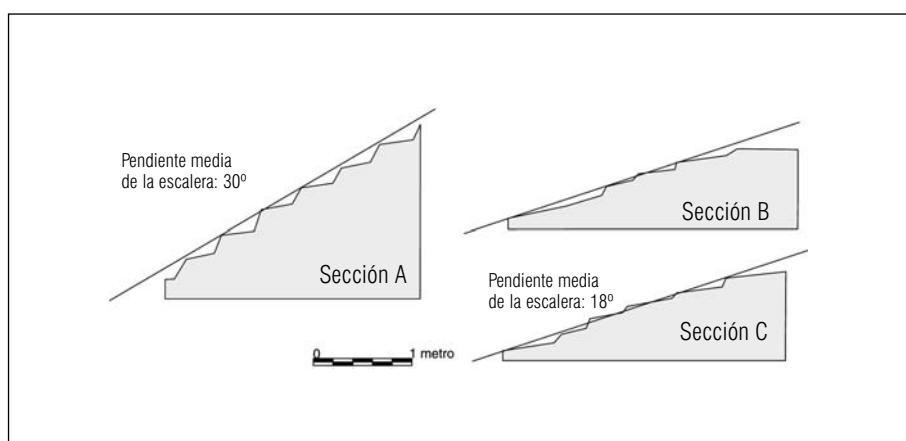


Figura 7.17. Pendientes de las escaleras del altar de sacrificios.

Las pendientes medias de las escaleras en cada una de las secciones A, B y C se dan en la figura 7.17. Además, la dirección en la que están orientadas dichas escaleras, que evidentemente coincide con la dirección a la que apunta el altar, tiene un acimut astronómico de  $154^{\circ} 34'$  (como luego se verá al tratar del horizonte del castro desde el altar), y que coincide con la dirección en la que está la tercera elevación de la sierra de La Paramera denominada Risco del Sol (figura 7.18).

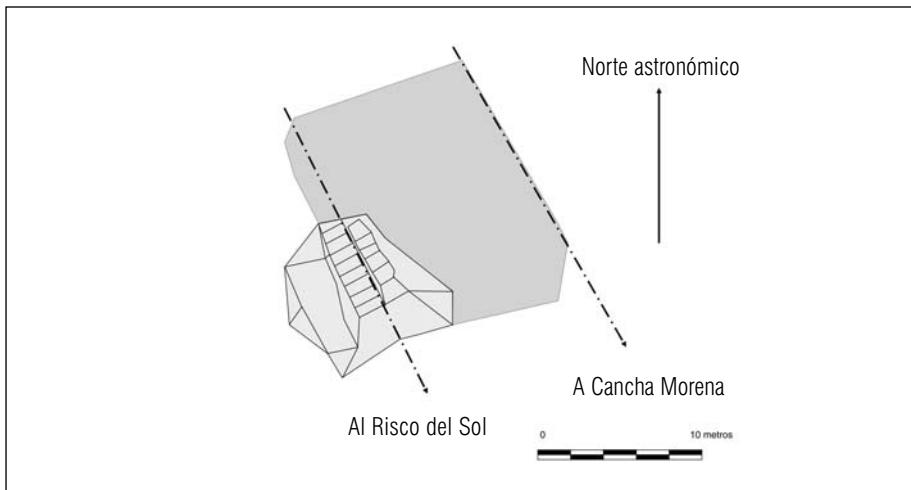


Figura 7.18. Orientación astronómica del altar de sacrificios y del muro asociado al santuario de Ulaca.

La simulación de la posición del Sol en el paso por el vertical de Risco del Sol proporciona las alturas de este en fechas muy concretas (tabla 7.22).

Sobre el Risco del Sol Acimut = $154^{\circ} 34'$	Altura sobre el horizonte
Solsticio de invierno	$18^{\circ}$
20 febrero / 1 noviembre	$30^{\circ}$

Tabla 7.22. Alturas del Sol en el paso por el vertical del Risco del Sol, para el 400 a. C.

De aquí se deduce que la pendiente media de la escalera exterior del altar coincide con la altura del Sol, en su paso por el Risco del Sol, cuando este alcanza su mínima altura, esto es, en el solsticio de invierno, por lo que en ese momento, y sólo en ese, la escalera quedará totalmente en sombra. También se observa que la pendiente media de la escalera interior es igual a la altura del Sol en dos momentos del año: 20 de febrero y 1 de noviembre, cuando el Sol alcanza la mencionada altura de  $30^{\circ}$  a su paso nuevamente por el Risco del Sol. Además de la orientación topográfica del altar hacia la tercera cumbre (aunque quizás la más

significada precisamente por su forma de risco) de La Paramera, las escaleras presentan una pendiente coincidente con la altura del Sol en dos momentos muy concretos y significados del año. La precisión con que pueden actuar estos marcadores solares no es elevada, ya que es difícil realizar una observación de la sombra en los peldaños de las escaleras, salvo que hubiese sido utilizado algún tipo de elemento auxiliar como un poste, desde del que desde luego no queda ningún resto. No obstante, no se aprecian hoyos en la parte sur del altar que nos indicasen la posibilidad de su existencia. Parece pues que dichos marcadores pudieran haber sido utilizados de manera ritual. Apoya esta afirmación la situación estelar que se recoge en la figura 7.19. En la fecha del 20 de febrero actual, Sirio, la estrella más brillante del cielo, se coloca, en el instante del ocaso heliaco, exactamente sobre el Risco del Sol, a la vez que Orión, la constelación del cazador, alcanza su máxima altura.



Figura 7.19. En el ocaso heliaco del 20 de febrero, Sirio sobre el Risco del Sol y Orión culminando.



Figura 7.20. En el orto heliaco del 1 de noviembre, las Pléyades se ocultan al pie de la gran roca y Orión comienza a desaparecer al anochecer.

Para el 1 de noviembre, la situación estelar también es significativa. En este caso, como muestra la figura 7.20, en el orto heliaco de dicho día, las Pléyades se ocultan al pie de la gran roca y Orión comienza a desaparecer al anochecer para empezar a aparecer al amanecer y alcanzar su culminación hacia el 20 de febrero nuevamente.

#### 7.4.2. Sobre el muro asociado al santuario

Asociado al altar de sacrificios, y cerrando el recinto del santuario, se encuentra una estructura rocosa labrada en una de sus caras hasta conseguir una pared perfectamente plana y vertical, alineada hacia el cerro denominado Cancha Morena, elevación central de la sierra de La Paramera. Dicho plano vertical forma un ángulo horizontal de unos  $6^{\circ}$  con el eje del altar, orientado hacia el Risco del Sol. Esta pequeña variación de la dirección en la orientación de los dos elementos podría ser casual, ya que es casi imperceptible a simple vista. Sin embargo la precisa orientación del altar y el muro a dos de las más altas elevaciones de La Paramera, hace pensar que la elección no es casual, aunque las razones que puedan explicarlo se nos escapan.



Figura 7.21. Alineación del muro asociado al santuario hacia Cancha Morena.

A veces, la solución más simple y evidente es la correcta, y en este caso, independientemente de cualquier significado ritual, cabe suponer que se pretendía observar el paso del Sol en dos instantes diferentes, ya que transcurre (siempre dependiendo de la época del año en que nos encontramos) algo menos de media hora desde que el Sol se encuentra sobre el Risco del Sol hasta que pasa sobre Cancha Morena. Recordemos que las cotas de estas dos elevaciones están por debajo de la más elevada de todas ellas, Pico Zapatero, y que el Sol tardaría otros veinte minutos en ponerse sobre él.

Puntos	X	Y	H
10	340571.27	4488516.93	1435.35
11	340570.94	4488517.92	1435.59
12	340571.16	4488518.66	1435.47
13	340576.35	4488520.47	1435.55
14	340577.09	4488520.93	1435.66
15	340579.51	4488514.95	1435.15
16	340579.34	4488513.17	1435.17
80	340576.26	4488521.23	1436.43
81	340577.03	4488520.89	1436.52
82	340577.16	4488520.90	1436.93
83	340577.40	4488520.33	1437.05
84	340577.55	4488519.94	1436.97
85	340577.52	4488519.81	1436.68
86	340577.87	4488519.07	1436.64
87	340578.09	4488518.69	1436.52
88	340578.06	4488518.57	1436.67
89	340578.14	4488518.43	1436.78
90	340578.30	4488517.96	1436.76
91	340578.38	4488517.77	1437.48
92	340578.67	4488517.04	1437.56
93	340579.26	4488516.24	1437.53
94	340579.43	4488516.13	1436.92
95	340579.42	4488515.71	1436.77
96	340579.38	4488515.53	1436.93

Tabla 7.23. Coordenadas UTM (ED50) y altitud del muro del santuario de Ulaca.

Las coordenadas del muro (tabla 7.23) nos permiten calcular las pendientes de las sombras sobre este, cuando el Sol se encuentra en el vertical de Cancha Morena, y que se presenta en la siguiente figura. Además, la simulación de las alturas del Sol en el paso por el mencionado vertical, que tiene un acimut astrológico de  $160^\circ$ , se recoge en la tabla 7.24.

Sobre Cancha Morena acimut = $154^\circ 34'$	Altura sobre el horizonte
Solsticio de invierno	$20.5^\circ$
20 febrero / 1 noviembre	$30.75^\circ$
Equinoccios de primavera/verano	$40.5^\circ$

Tabla 7.24. Alturas del Sol en el paso por el vertical de Cancha Morena, para el 400 a. C.

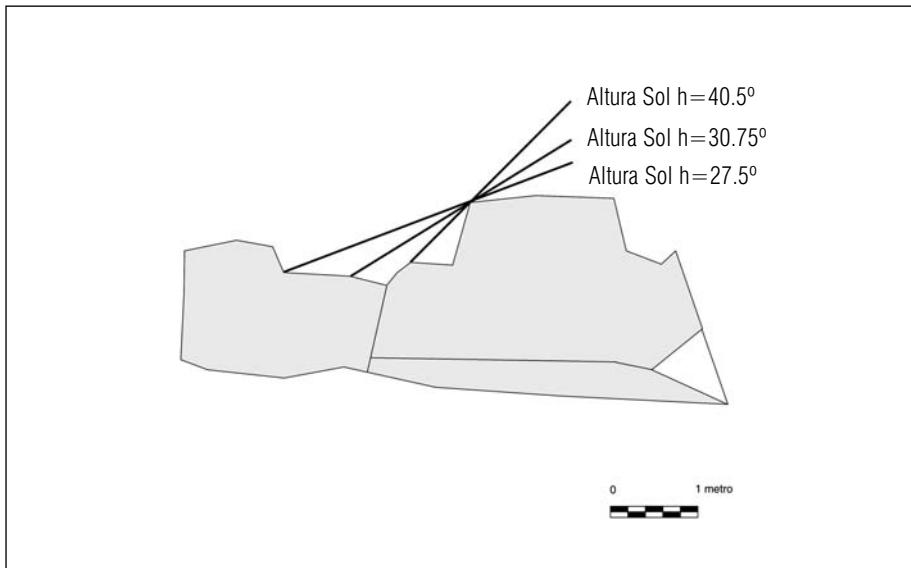


Figura 7.22. Alzado del muro asociado al santuario y proyección de los rayos solares cuando el Sol está sobre Cancha Morena, en Ulaca.

Es evidente la igualdad entre los valores indicados, pudiendo deducir que, justo cuando el Sol está sobre Cancha Morena, la sombra arrojada por la parte superior del muro actúa como un preciso marcador astronómico permitiendo determinar, por medio de dicha sombra, los instantes en que se verifican los sucesos indicados en la tabla, y que se recogen en las figuras 7.22 y 7.23.

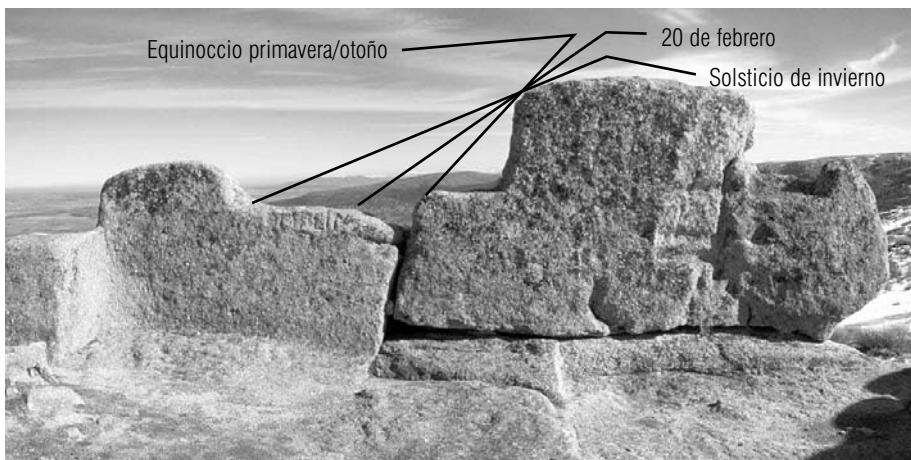


Figura 7.23. Proyección de los rayos solares sobre el muro cuando el Sol está sobre Cancha Morena.

### 7.4.3. Sobre la roca

En este caso, el levantamiento se realiza sobre el canchal granítico situado al sur de la roca, y sobre la dirección que vería un usuario sentado de manera natural en ella (tabla 7.25 y figura 7.24):

Puntos	X	Y	H
122	340492.01	4488541.88	1442.35
123	340491.19	4488541.37	1441.23
124	340489.78	4488539.93	1440.06
125	340485.73	4488536.73	1439.91
126	340481.81	4488533.31	1439.46
127	340485.34	4488540.21	1439.57
128	340482.93	4488536.82	1439.41
129	340488.20	4488523.45	1439.78
130	340497.88	4488524.59	1439.65
131	340499.92	4488535.21	1439.10

Tabla 7.25. Coordenadas UTM (ED50) y altitud de la roca y grada de Ulaca.

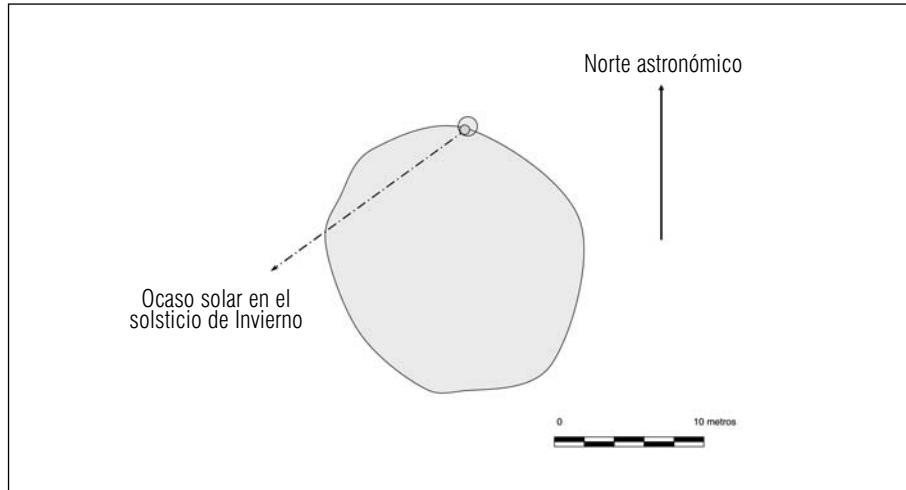


Figura 7.24. Orientación astronómica de la roca de Ulaca.

La dirección a la que apunta la roca es, de manera poco precisa, la dirección del ocaso del Sol el día del solsticio de invierno, esto es, la puesta de sol, sobre el horizonte local, el día más corto del año. Es claro que esta situación astronómica no está definida de manera precisa pues la roca, irregular, no permite definir un

eje con total precisión. Además, es difícil que dos personas se sienten sobre ella exactamente igual, por lo que la dirección es quizás más imprecisa si cabe. No obstante debe tomarse y considerarse esta situación no como un marcador preciso para los solsticios (evidentemente a la espalda se produciría el orto solar en el solsticio de verano), sin carácter funcional, sino más bien con carácter ritual.

#### 7.4.4. Sobre el protoaltar

La estructura rocosa identificada al oeste del altar ha sido también levantada (tabla 7.26) a fin de obtener algún eje de simetría.

Puntos	X	Y	H
100	340501.57	4488509.95	1440.01
101	340501.71	4488508.79	1439.84
102	340500.76	4488506.56	1439.81
103	340498.55	4488506.21	1440.54
104	340498.66	4488508.01	1441.16
105	340498.68	4488509.33	1441.27
106	340498.81	4488510.23	1441.18
107	340498.51	4488511.26	1440.67
108	340500.58	4488511.76	1440.22
109	340500.62	4488509.85	1441.18
110	340500.14	4488509.51	1441.19
111	340499.90	4488509.49	1441.41
112	340498.99	4488509.49	1441.59
113	340501.53	4488509.67	1440.89
114	340501.64	4488508.87	1440.63
115	340501.51	4488508.60	1440.69
116	340500.39	4488508.70	1441.27
117	340500.07	4488508.73	1441.42
118	340499.22	4488508.10	1441.39
119	340498.81	4488508.75	1441.48
120	340499.91	4488508.98	1441.35
121	340504.05	4488509.91	1439.89

Tabla 7.26. Coordenadas UTM (ED50) y altitud del protoaltar de Ulaca.

El acimut obtenido para el eje de la parte central de la estructura, tal como se recoge en la figura 7.25, tiene una precisa orientación topográfica hacia Serrota, con un acimut de unos  $266^\circ$ , prácticamente apuntando hacia el Oeste. Puesto que la altura sobre el horizonte es de casi  $3^\circ$ , el denominado protoaltar apunta de manera muy aproximada al ocaso solar para las fechas de los equinoccios,

pues el Sol se pone en dichas fechas sobre la Serrota. Evidentemente, la precisión no es suficiente para considerar la alineación de manera funcional, por lo que en todo caso, tendría carácter ritual. En cualquier caso, tanto el protoaltar como la roca estudiada en el anterior apartado juegan su papel más importante como marcadores sobre el horizonte como veremos a continuación.

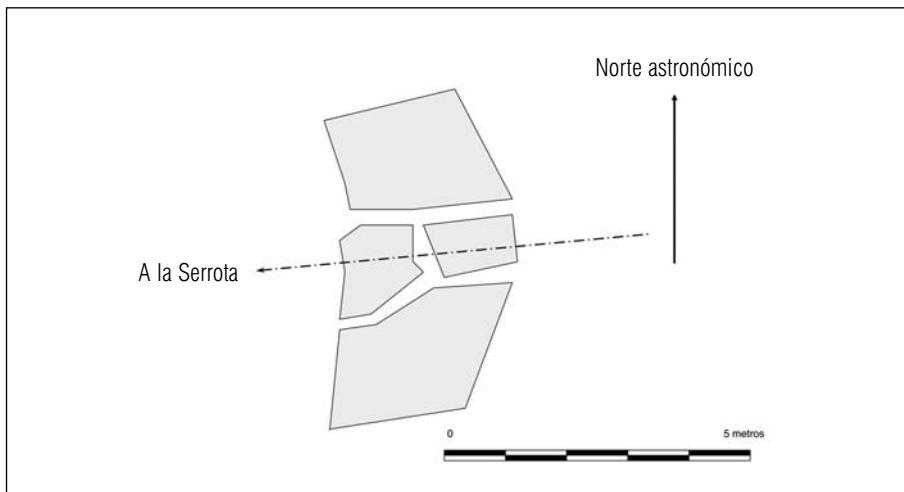


Figura 7.25. Orientación topográfica del protoaltar de Ulaca.

#### 7.4.5. Sobre el horizonte de Ulaca

La situación privilegiada del castro de Ulaca con respecto a su entorno (como el de muchos otros *oppida* de la época) permite tener una visibilidad de los alrededores tan imponente como bella. El horizonte de Ulaca es, con mucho, el más impresionante de todos, salvo quizás el de El Raso, al pie del pico Almanzor, la más alta elevación de la sierra de Gredos. Sin embargo, en este caso, las elevaciones quedan al Norte, lugar de la esfera celeste menos importante, con mucho, para los pueblos de la Antigüedad, mientras que en Ulaca quedan al Sur. Por esta razón, al horizonte de Ulaca se le ha prestado mayor atención que a los horizontes de los anteriores castros, teniendo siempre en cuenta que lo realizado aquí es perfectamente extrapolable para cualquier lugar sin otra consideración que el cambio de la latitud del mismo y del propio horizonte.

El horizonte astronómico de Ulaca, con las alteraciones sobre él producidas por el relieve del entorno (tanto lejano como cercano), varía enormemente con la situación del observador en diferentes lugares del castro, fundamentalmente afectado por la topografía cercana al mismo. El lugar elegido para el levantamiento de dicho horizonte es el altar de sacrificios, que en principio (y que posteriormente confirmarán las observaciones realizadas) es el candidato más adecuado a ser el centro científico, social, ritual y religioso del castro y, por tanto, el lugar de

referencia. Para su determinación se han levantado los 215 puntos más significativos del horizonte visible desde el altar de sacrificios. Dichos puntos se recogen en la tabla 7.27, en el que se relacionan las alturas sobre el horizonte de cada punto y los acimutes astronómicos.

Punto	Acimut	Altura	Identificación	Punto	Acimut	Altura	Identificación
H1	0°07'	0°20'		H109	154°08'	7°53'	
H2	0°29'	0°17'		H110	154°34'	7°58'	
H3	1°04'	0°23'		H111	154°34'	7°59'	Risco del Sol
H4	1°37'	0°16'		H112	154°49'	7°40'	
H5	2°26'	0°25'		H113	155°06'	7°47'	
H6	2°35'	0°22'		H114	156°23'	7°24'	
H7	5°49'	0°19'		H115	160°27'	7°56'	Cancha Morena
H8	8°57'	0°04'		H116	162°13'	7°39'	
H9	10°20'	-0°04'		H117	164°40'	8°25'	Pico Zapatero
H10	12°06'	-0°00'		H118	167°37'	7°31'	
H11	13°47'	-0°06'		H119	168°06'	7°33'	
H12	15°39'	-0°13'		H120	170°19'	6°48'	
H13	18°13'	-0°23'		H121	170°52'	6°58'	
H14	20°35'	-0°21'		H122	174°11'	7°11'	
H15	24°34'	-0°27'		H123	178°54'	6°45'	
H16	26°55'	-0°33'		H124	202°04'	9°01'	
H17	32°32'	-0°36'		H125	207°38'	9°01'	
H18	33°37'	-0°37'		H126	210°22'	8°40'	
H19	39°55'	-0°34'		H127	213°22'	8°01'	
H20	44°37'	-0°30'		H128	219°33'	8°22'	
H21	46°29'	-0°33'		H129	222°42'	7°27'	
H22	54°34'	-0°25'		H130	224°59'	6°41'	
H23	55°33'	-0°12'		H131	226°50'	5°12'	
H24	55°51'	-0°15'		H132	227°33'	5°27'	
H25	56°22'	-0°07'		H133	228°17'	4°28'	
H26	57°30'	0°05'		H134	229°54'	4°10'	
H27	57°40'	0°02'		H135	231°44'	3°08'	
H28	57°56'	0°04'		H136	234°30'	3°01'	
H29	58°14'	0°00'		H137	237°50'	3°07'	
H30	58°35'	0°01'		H138	239°26'	3°02'	
H31	59°49'	0°01'		H139	244°48'	2°16'	

Punto	Acimut	Altura	Identificación	Punto	Acimut	Altura	Identificación
H32	60°26'	0°08'		H140	246°57'	1°51'	
H33	60°46'	0°08'	Guadarrama	H141	248°34'	2°12'	
H34	61°55'	-0°08'		H142	251°10'	1°55'	
H35	62°18'	-0°06'		H143	254°17'	2°21'	
H36	63°53'	0°10'		H144	255°11'	2°14'	
H37	64°38'	0°17'		H145	255°59'	2°26'	
H38	66°27'	0°07'		H146	257°22'	2°26'	
H39	66°54'	0°09'		H147	258°03'	2°33'	
H40	69°05'	0°09'		H148	258°34'	2°33'	Serrota
H41	70°28'	0°03'		H149	261°08'	1°50'	
H42	71°44'	0°06'		H150	262°55'	1°47'	
H43	72°39'	0°11'		H151	263°39'	1°38'	
H44	72°59'	0°06'		H152	265°53'	1°57'	
H45	73°13'	0°09'		H153	267°51'	2°15'	Protoaltar
H46	74°29'	0°05'		H154	269°37'	1°36'	
H47	75°48'	0°04'		H155	272°16'	1°36'	
H48	77°49'	-0°08'		H156	279°27'	1°09'	
H49	78°35'	-0°04'		H157	281°18'	0°56'	
H50	79°33'	0°01'		H158	284°49'	1°08'	
H51	80°39'	0°03'		H159	289°15'	0°60'	
H52	83°06'	0°00'		H160	289°15'	1°50'	
H53	84°01'	0°02'		H161	290°16'	2°16'	Roca/petroglifos
H54	86°19'	0°02'		H162	291°11'	1°29'	
H55	88°24'	0°04'		H163	291°11'	0°55'	
H56	89°31'	0°14'		H164	292°32'	1°09'	
H57	91°06'	0°20'		H165	295°51'	0°26'	
H58	91°51'	0°25'		H166	297°15'	0°29'	
H59	94°48'	0°30'		H167	298°20'	0°22'	
H60	97°19'	0°46'		H168	299°56'	0°36'	
H61	100°50'	0°53'		H169	301°06'	0°27'	
H62	104°34'	1°00'		H170	301°56'	0°27'	
H63	105°44'	0°59'		H171	302°42'	0°20'	
H64	106°05'	1°05'		H172	303°58'	0°26'	
H65	110°04'	1°37'		H173	304°11'	0°30'	
H66	111°08'	1°44'		H174	304°22'	0°25'	

Punto	Acimut	Altura	Identificación	Punto	Acimut	Altura	Identificación
H67	112°46'	2°03'		H175	304°36'	0°26'	
H68	114°25'	2°23'		H176	305°02'	0°22'	
H69	115°59'	2°34'		H177	306°52'	0°09'	
H70	116°23'	2°43'		H178	307°41'	0°25'	
H71	116°36'	2°46'		H179	308°23'	0°21'	
H72	116°49'	2°54'		H180	308°42'	0°17'	
H73	117°12'	2°51'		H181	309°11'	0°18'	
H74	117°27'	2°60'		H182	309°47'	0°12'	
H75	117°38'	2°60'		H183	310°56'	0°14'	
H76	117°49'	2°52'		H184	312°04'	0°07'	
H77	119°29'	3°07'		H185	312°48'	0°03'	
H78	119°57'	3°05'		H186	313°35'	0°08'	
H79	120°29'	3°09'		H187	314°10'	0°00'	
H80	120°42'	3°02'		H188	314°52'	0°00'	
H81	123°15'	3°27'		H189	315°42'	0°07'	
H82	125°36'	3°55'		H190	316°19'	0°11'	
H83	127°47'	4°14'		H191	316°38'	0°09'	
H84	128°38'	4°04'		H192	316°53'	0°15'	
H85	129°59'	3°46'		H193	317°04'	0°11'	
H86	132°40'	4°11'		H194	318°19'	0°19'	
H87	134°44'	4°33'		H195	318°42'	0°15'	
H88	136°08'	4°46'		H196	318°56'	0°19'	
H89	136°38'	4°49'		H197	318°38'	0°15'	
H90	137°08'	4°41'		H198	318°59'	0°20'	
H91	138°18'	4°23'		H199	319°14'	0°20'	
H92	139°49'	4°37'		H200	320°28'	0°08'	
H93	141°34'	4°57'		H201	321°30'	0°04'	
H94	143°43'	5°37'		H202	323°48'	0°13'	
H95	145°32'	6°19'		H203	325°24'	0°25'	
H96	146°09'	6°43'		H204	327°00'	0°40'	
H97	146°41'	6°46'		H205	328°40'	0°50'	
H98	147°21'	6°46'		H206	330°25'	0°43'	
H99	148°26'	6°29'		H207	335°39'	0°19'	
H100	148°49'	6°24'		H208	336°15'	0°21'	
H101	149°34'	6°36'		H209	337°51'	0°19'	

Punto	Acimut	Altura	Identificación	Punto	Acimut	Altura	Identificación
H102	149°42'	6°31'		H210	338°42'	0°18'	
H103	150°40'	6°31'		H211	339°01'	0°25'	
H104	151°29'	6°45'		H212	339°40'	0°24'	
H105	151°45'	6°58'		H213	343°58'	0°07'	
H106	152°26'	7°03'		H214	345°11'	-0°01'	
H107	152°55'	7°16'		H215	354°06'	0°02'	
H108	153°25'	7°14'					

Tabla 7.27. Vuelta de horizonte en Ulaca, desde el altar de sacrificios. Acimutes astronómicos y altura sobre el horizonte, al minuto de arco, en sexagesimal.

Lugar de observación: <b>Ulaca</b>			<b>Estación en altar de sacrificios</b>			
Latitud: 40.5333			Fecha: 26 de mayo de 2006			
T.U. Observación. 8.5 horas			Cuadrante: 1 / -1			
Semidiámetro: 0.2636			Refracción: -0.01891			
Error de eclímetro 1: -0.00234			Declinación 26-V-2006 (0h T.U.): 20.8867			
Error de eclímetro 2: 0.00117			Declinación 27-V-2006 (0h T.U.): 21.065			
<b>Error de eclímetro: -0.00058</b>			<b>Declinación 26-V-2006 (8.5h T.U.): 20.94985</b>			
	<b>Centesimal</b>		<b>Sexagesimal (decimal)</b>		<b>Acimut del Sol</b>	
<b>CD/CI</b>	<b>Acimutal</b>	<b>Cenital</b>	<b>Acimutal</b>	<b>Altura</b>		<b>Des.</b>
Risco Sol	79.95	90.14	71.9561	8.8713		
Risco Sol	279.96	309.86	71.9608	8.8760		
Sol	16.17	54.47	14.5532	40.977	96.596	81.693
Sol	216.35	345.72	14.7159	41.1471	96.759	81.693
Sol	16.70	53.93	15.0295	41.463	97.065	81.683
Sol	216.99	346.37	15.2937	41.7281	97.323	81.676
Sol	17.17	53.46	15.4553	41.8829	97.474	81.664
Sol	217.37	346.75	15.6335	42.0718	97.659	81.670
Risco Sol	79.96	90.14	71.9653	8.8783		
Risco Sol	279.96	309.86	71.9647	8.8760		
Referencia media:		71.9617	Des.media:	81.6801	$\Sigma$ Error <sup>2</sup> :	0.000
<b>Acimut altar-Risco del Sol:</b>		153.6418	<b>153°38'30"</b>			

Tabla 7.28. Determinación del acimut astronómico entre el altar de sacrificios y el Risco de Sol. Observaciones al Sol.

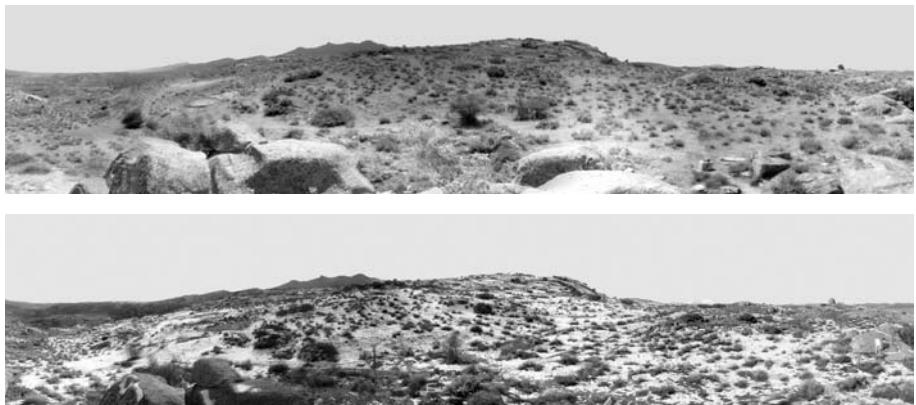


Figura 7.26. Los horizontes veraniego e invernal de Ulaca.

La orientación de la vuelta de horizonte se ha realizado con la determinación del acimut astronómico de un punto de la vuelta, el Risco del Sol (tabla 7.28). De esta manera, los acimutes presentados en la tabla son astronómicos.

La comparación del levantamiento del entorno del castro con la vuelta de horizonte nos muestra algunas direcciones topográficas de interés, que se recogen en la figura 7.27.

La simulación de las posiciones de orto y ocaso solares para las fechas más significadas, se recoge en la tabla 7.29, presentando en este caso además las imágenes de las posiciones solares mencionadas.

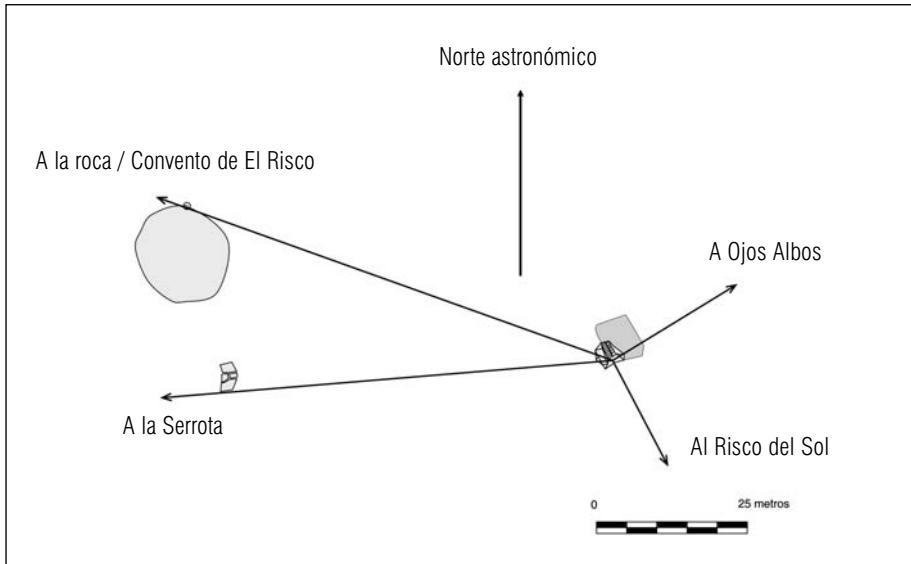


Figura 7.27. Direcciones de interés astronómico desde el altar de Ulaca.

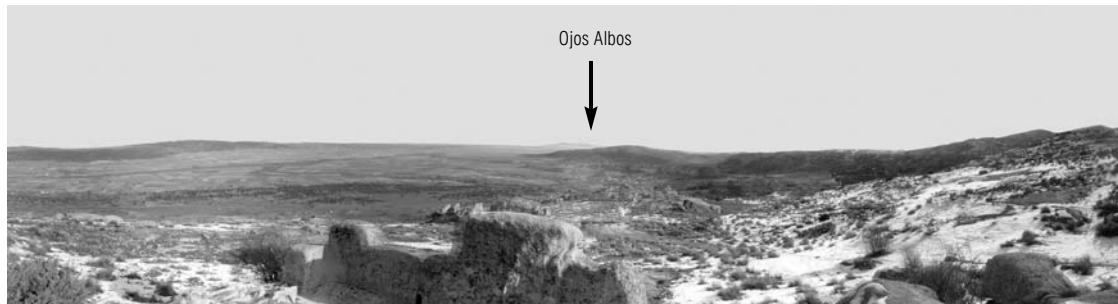


Figura 7.28. Imagen del horizonte de Ulaca.

Ulaca. $\phi: 40^{\circ} 32'$	Acimut del orto	Acimut del ocaso
Solsticio de verano	$60.5^{\circ}$	$301.5^{\circ}$
10 mayo / 13 agosto	$72^{\circ}$	$290^{\circ}$
Equinoccios de primavera y otoño	$91^{\circ}$	$268.5^{\circ}$
20 febrero / 1 noviembre	$108^{\circ}$	$250^{\circ}$
Solsticio de invierno	$128^{\circ}$	$235^{\circ}$

Tabla 7.29. Ortos y ocajos solares, al grado, en los solsticios y equinoccios en Ulaca, para una altura sobre el horizonte de  $2^{\circ}$  en las posiciones septentrionales y de  $5^{\circ}$  en las meridionales, pues el horizonte no es homogéneo en Ulaca.

La comparación de los valores de la tabla anterior con la vuelta de horizonte permite afirmar que las direcciones topográficas destacadas anteriormente no son casuales. En efecto, en Oriente, el Sol sale en el solsticio de verano justo por encima de la sierra de Ojos Albos, mientras que en el de invierno lo hace justo por encima del más oriental de los picos de La Paramera, denominado El Cuchillo. En ambos casos, los marcadores, naturales, presentan una elevada precisión, aunque no nos atrevemos a clasificarlos como funcionales. En Occidente, nos encontramos para los solsticios con que no hay un accidente geográfico definido. Para el de verano, el ocazo solar se produce sobre las ruinas del convento de El Risco, en que se encuentran los petroglifos descritos en el anterior capítulo. Para el solsticio de invierno no existe ningún accidente topográfico de interés, aunque sí que aparece para el ocazo solar en los equinoccios. Precisamente en dicha dirección se encuentra la estructura que hemos denominado protoaltar que se levanta sobre el horizonte, desde nuestro punto de vista en el altar, pegada a la Serrota, como imitándola. Tampoco en este caso consideramos que el marcador astronómico pueda considerarse funcional, por lo que tendría un carácter ritual.



Figura 7.29. De arriba a abajo, ortos heliacos sobre el horizonte de Ulaca en el solsticio de invierno, equinoccios y solsticio de verano.



Figura 7.30. De arriba a abajo, ocasos heliacos sobre el horizonte de Ulaca en el solsticio de invierno, equinoccios y solsticio de verano.

El último de los marcadores sobre el horizonte, con carácter artificial, es la gran roca situada a Poniente. Desde el altar, la roca se sitúa a un acimut astronómico de  $290^{\circ} 16'$ , que coincide con el ocaso solar para las fechas actuales del 10 de mayo / 13 de agosto. Dicho día, el Sol se sitúa sobre la roca conforme se muestra en la figura 7.31. Sin embargo, no es posible saber si la posición solar buscada es esa o bien cuando el Sol se esconde al pie de la roca, lo que hace el día 5 de mayo / 18 de agosto, fechas más acordes con las obtenidas en La Mesa de Miranda. Incluso, en una posición media, sobre el 7 de mayo / 15 de agosto, la roca eclipsaría al Sol en una situación evidentemente espectacular para un observador situado en la zona del altar de sacrificios.



Figura 7.31. Imagen del ocaso solar sobre la roca de Ulaca el 10 de mayo / 13 de agosto.

La peculiaridad del horizonte de Ulaca y de sus marcadores solares hace conveniente realizar un estudio y simulación de la Luna, fundamentalmente en las paradas de su órbita aparente sobre el horizonte, que ya se han puesto de manifiesto también en el castro de La Mesa de Miranda. En este caso buscamos puntos del horizonte con una diferencia de unos  $\pm 4^\circ$  de acimut con respecto a los ortos y ocasos solares, en los solsticios tanto de verano como de invierno. La simulación de la trayectoria lunar en la noche del solsticio de verano proporciona una secuencia de imágenes en su orto, paso por el Risco del Sol y ocaso, tal como se muestra en la figura 7.32. En ellas se observa cómo la salida de la Luna más meridional (parada mayor en solsticio de verano) se produce en la parte más oriental de la sierra de La Paramera. El paso por el Risco del Sol se produce a  $13^\circ$  de altura sobre el horizonte, tan sólo  $5^\circ$  por encima de él, produciendo una visión muy peculiar. Es sin embargo en el ocaso de dicho día cuando la Luna se pone por la zona más alta del propio cerro del Castillo donde se ubica Ulaca, recorriendo por el borde de la ladera el impresionante desnivel que baja hasta la parte habitable del cerro, de tal manera que durante aproximadamente hora y media, y dependiendo de pequeñas variaciones, la Luna baja como deslizándose por la ladera o medio escondida tras de ella como puede apreciarse en la figura 7.33. La hierofanía producida sirve para marcar con absoluta precisión y una espectacular belleza un momento que sólo se repite en cada periodo de 19 años (ciclo metónico). Podría considerarse pues que el marcador, aunque natural por tratarse de la ladera del cerro del Castillo vista desde el altar, tendría un carácter totalmente funcional, permitiendo reiniciar esos ciclos metónicos tan fundamentales para los calendarios lunisolares como los utilizados probablemente por los pueblos celtas.

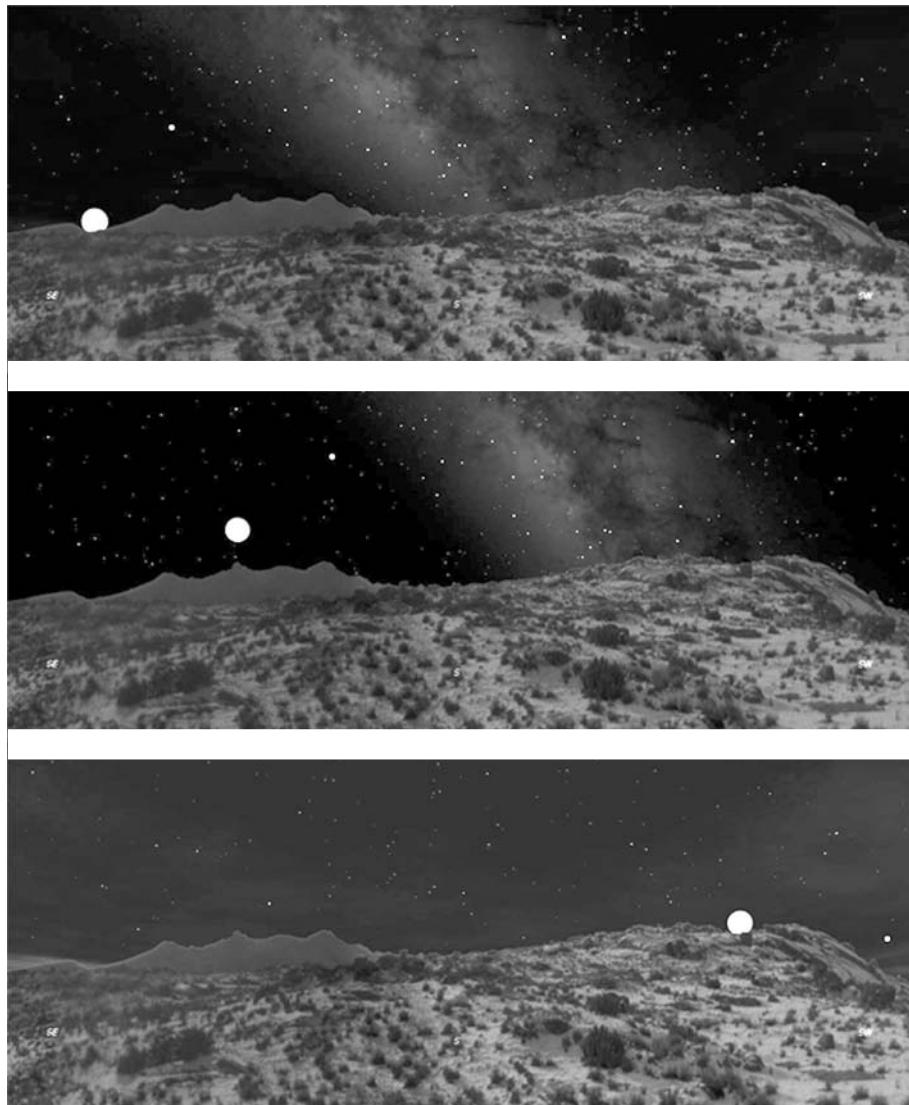


Figura 7.32. Orto (arriba), paso por el Risco del Sol (centro) y ocaso (abajo) lunar en el momento de su parada menor para el solsticio de verano. En la primera y última de las imágenes la Luna alcanza sobre el horizonte su posición más meridional; en el centro, la Luna alcanza la mínima altura sobre el horizonte ( $13^{\circ}$ ),  $5^{\circ}$  por encima del Risco del Sol.

Todavía podemos encontrar otra situación astronómica espectacular. Es la generada por la trayectoria de la Luna en la parada menor para el solsticio de invierno (figura 7.34).



Figura 7.33. Trayectoria de la Luna en su parada menor sobre el horizonte cercano de Ulaca, para el solsticio de verano.



Figura 7.34. Orto (arriba) y ocaso (abajo) lunar en el momento de su parada menor para el solsticio de invierno.

En este caso, el orto de la misma se produce sobre la sierra de Yemas, pegada aparentemente a la sierra de Ojos Albos en su parte meridional. Sin embargo, su ocaso se produce exactamente sobre la gran roca, con una gran espectacularidad. Esto hace pensar que la roca pudiera haber sido utilizada, además de como marcador solar para las fechas del 5 ó 10 de mayo, y del 13 ó 18 de agosto, para iniciar el cómputo de otro ciclo metónico, producido exactamente 9,5 años después del anterior, esto es, a la mitad del anterior.

En referencia a los posibles marcadores estelares, fundamentalmente para las estrellas cuyo uso ha sido detectado en otros castros, debemos decir que en Ulaca no hemos encontrado ninguna pista de posibles alineaciones sobre sus ortos y ocasos, lo cual no es óbice para que existieran en su momento. No obstante, se ha señalado anteriormente, la situación estelar que se produce el 20 de febrero actual, en la que Sirio, la estrella más brillante del cielo se coloca, en el instante del ocaso solar, exactamente sobre el Risco del Sol, a la vez que Orión, la constelación del cazador, alcanza su máxima altura. También recordamos otra situación significativa el 1 de noviembre, cuando en el orto heliaco de dicho día, las Pléyades se ocultan al pie de la gran roca y Orión comienza a desaparecer al anochecer para empezar a aparecer al amanecer y alcanzar su culminación hacia el 20 de febrero nuevamente.

## 7.5. EN EL RASO

El problema fundamental que nos encontramos en el castro de El Raso es similar al de Las Cogotas. No es posible identificar con garantía un lugar ni zona de carácter cultural o religioso que pudiera ser centro de las observaciones como en el caso de Ulaca, o bien la necrópolis, como ocurre en Los Castillejos o en La Mesa de Miranda. De esta manera, hemos elegido el lugar más elevado del castro, en una zona de lanchares graníticos en los que probablemente no podría edificarse ni viviendas ni otro tipo de estancias. Las mediciones de la vuelta de horizonte se han realizado desde dicho lugar, por lo que hay que tener presente que cualquier variación en la posición de este modificaría las direcciones de interés, aunque eso sí, dicha variación podría no resultar significativa a los efectos de este estudio.

### 7.5.1. Sobre el horizonte de el Raso

La vuelta de horizonte y su orientación, al norte astronómico, se presenta en las tablas 7.30 y 7.31. En la primera, aparecen cinco puntos que no pertenecen al horizonte propiamente dicho, que son el 4, 5, 25, 45 y 57. Los dos primeros se corresponden a los dos picos de los *Hermanitos de Tejea*, perfectamente identificables desde el castro. El 25 identifica la dirección de *Peña Escrita*, el 45 la casa que sirvió como referencia para orientar la vuelta y el 57 marca la dirección del *Santuario de Postoloboso*, todos ellos por debajo del horizonte, e indicados en el montaje fotográfico de este.

Punto	Acimut	Altura	Identificación	Punto	Acimut	Altura	Identificación
H1	2°03'	9°27'		H40	113°01'	2°58'	
H2	4°46	9°15'		H41	120°29'	-0°16'	
H3	6°58	9°19'		H42	124°47'	-0°16'	
4	6°58	8°54'	Hermanito Tejea 1	H43	130°41'	-0°18'	
5	8°35'	9°10'	Hermanito Tejea 2	H44	140°06'	-0°29'	
H6	8°35'	9°20'		45	144°01'	-7°06'	Ref. Obs. Al Sol
H7	10°56'	9°31'		H46	144°18'	-0°29'	
H8	13°27'	9°51'		H47	151°22'	0°02'	
H9	15°00'	9°33'		H48	155°46'	0°02'	
H10	18°29'	10°57'		H49	157°22'	-0°15'	
H11	19°08'	10°35'		H50	158°11'	-0°15'	
H12	19°16'	10°42'		H51	159°23'	0°03'	
H13	19°26'	10°37'		H52	159°51'	-0°06'	
H14	19°36'	10°39'		H53	160°11'	-0°06'	
H15	20°33'	9°59'		H54	160°47'	-0°15'	
H16	22°30'	10°11'		H55	164°34'	-0°05'	
H17	24°01'	10°04'		H56	167°02'	-0°01'	
H18	25°03'	10°17'		57	168°12'	-2°55'	Sant. Postoloboso
H19	26°36'	10°38'		H58	176°02'	-0°03'	
H20	28°08'	10°13'		H59	181°10'	0°23'	
H21	31°21'	11°04'		H60	191°60'	0°22'	
H22	32°06'	10°55'		H61	210°47'	0°09'	
H23	32°53'	11°11'		H62	255°14'	2°58'	
H24	33°55'	11°02'		H63	281°59'	7°32'	
25	42°09'	11°14'	Peña Escrita	H64	285°04'	7°20'	
H26	44°02'	15°46'		H65	290°40'	8°33'	
H27	46°47'	16°38'	Monte Patón	H66	303°41'	9°46'	
H28	49°16'	16°23'		H67	305°42'	9°38'	
H29	53°10'	15°43'		H68	311°38'	10°06'	
H30	55°37'	15°14'		H69	317°56'	10°29'	
H31	57°34'	15°32'		H70	325°27'	9°16'	
H32	59°54'	16°09'	Mogorro del Vilano	H71	328°55'	9°36'	
H33	62°28'	15°58'		H72	332°12'	9°50'	
H34	65°00'	15°22'		H73	337°35'	10°16'	
H35	70°49'	12°46'		H74	340°17'	10°55'	

Punto	Acimut	Altura	Identificación	Punto	Acimut	Altura	Identificación
H36	78°31'	11°10'		H75	346°29'	10°32'	
H37	84°35'	10°15'	El Castillejo	H76	354°36'	9°47'	
H38	93°30'	9°44'		H77	357°07'	10°23'	
H39	102°42'	7°48'					

Tabla 7.30. Vuelta de horizonte en El Raso, desde el punto más elevado del castro. Acimutes astronómicos y altura sobre el horizonte, al minuto de arco, en sexagesimal. Los puntos 4, 5, 25, 45 y 57 no son del horizonte.

Lugar de observación: <b>El Raso</b>			<b>Estación punto más elevado</b>				
Latitud: 40.731			Fecha: 22 de junio de 2007				
T.U. Observación. 10 horas			Cuadrante: -1 / 1				
Semidiámetro: 0.262777777778			Refracción: -0.0097				
Error de eclímetro 1: 0.00171			Declinación 22-VI-2007 (0h T.U.): 23.440277778				
Error de eclímetro 2: -0.00288			Declinación 23-VI-2007 (0h T.U.): 23.435277778				
<b>Error de eclímetro: -0.000585</b>			<b>Declinación 29-V-2007 (10h T.U.): 23.442361</b>				
CD/CI	Centesimal		Sexagesimal (decimal)		Acimut del Sol		
CD/CI	Acimutal	Centinal	Acimutal	Altura		Des.	Error
Casa-CD	49.995	107.891	44.996	-7.102			
Casa-Cl	249.996	292.106	224.997	-7.105			
SOL	19.512	33.677	17.560	59.691	116.094	99.054	0.021
SOL	219.729	366.418	17.756	59.776	116.248	99.014	-0.019
SOL	19.861	33.506	17.875	59.845	116.374	99.022	-0.011
SOL	219.976	366.562	17.978	59.906	116.485	99.031	-0.003
SOL	20.115	33.360	18.103	59.976	116.615	99.037	0.004
SOL	220.247	366.714	18.222	60.043	116.737	99.041	0.008
Casa-CD	49.982	107.892	44.984	-7.103			
Casa-Cl	249.983	292.115	224.985	-7.097			
	Referencia media:		44.99019	Des.media:	99.0330	$\Sigma$ Error <sup>2</sup> :	0.0000
<b>Acimut Raso-Casa (El Raso):</b>			144.0232303		<b>144° 01' 24"</b>		

Tabla 7.31. Determinación del acimut astronómico entre el Raso y Referencia (Casa) en El Raso. Observaciones al Sol.

Cabe decir que en las direcciones que indican estos puntos no se produce ningún evento astronómico de interés, ni marcan direcciones topográficas significadas, a pesar de las similitudes del caso de Peña Escrita con Peña Mingubela en Ojos Albos. En el caso del santuario, sólo cabría destacar la dirección sur, pero su posición parece más determinada por la confluencia de los dos cursos de agua en que se sitúa.

El estudio se ha centrado en la zona oriental del horizonte, que en cualquier caso es la que, por su cercanía y gran elevación, presenta mayor interés previo. Sobre ella se han simulado las salidas del Sol en las fechas habituales de solsticios, equinoccios y en los puntos medios de las estaciones, esto es, febrero, mayo, agosto y noviembre.

También se ha efectuado la simulación (tabla 7.32) de aquellas estrellas que verifican su orto y ocaso en los mismos accidentes geográficos, y que su orto u ocaso heliaco lo tengan en las fechas habituales de mitad de estación, por si se detectara alguna relación entre ambas posiciones o momentos del año.

La comparación de los valores presentados para los acimutes sobre el horizonte oriental de El Raso no permite obtener ningún resultado concluyente, aunque muy probablemente las gentes que habitaron el castro conocieran los puntos exactos por los que el Sol sale (y se pone) en un horizonte tan significativo como es el horizonte oriental, de la misma manera que las estrellas utilizadas habitualmente por el pueblo celta para fijar determinados eventos astronómicos.

Estrella	Evento	200 a. C.	Lugar del orto
Capella	Orto heliaco	10 mayo	Sobre Monte Patón
	Declinación	40° 08'	
	Acimut (orto h.)	<b>51º 44'</b>	
	Altura (orto h.)	17° 07'	
Arturo	Orto heliaco	27 septiembre	Sobre Mogorro del Vilano, anunciando otoño y primavera respectivamente
	Ocaso heliaco	27 marzo	
	Declinación	31° 44'	
	Acimut (orto h.)	<b>62º 46'</b>	
	Altura (orto h.)	17° 00'	
Antares	Ocaso heliaco	9 mayo	Cercano al punto del horizonte en que se verifica el orto solar en invierno
	Declinación	-18° 47'	
	Acimut (orto h.)	<b>118º 00'</b>	
	Altura (orto h.)	3° 15'	

Tabla 7.32. Datos de los eventos indicados para las estrellas con orto u ocaso sobre elementos geográficos destacados en El Raso.



Figura 7.35. Orto solar invernal (arriba) y veraniego (abajo) sobre el horizonte oriental de El Raso.

El Raso. $\phi: 40^{\circ} 21'$	Acimut del orto	Acimut del ocaso
Solsticio de verano	$71^{\circ}$	$14.5^{\circ}$
10 mayo / 13 agosto	$79^{\circ}$	$13.5^{\circ}$
Equinoccios de primavera y otoño	$98.5^{\circ}$	$11.5^{\circ}$
20 febrero / 1 noviembre	$112^{\circ}$	$6.5^{\circ}$
Solsticio de invierno	$122.5^{\circ}$	$1^{\circ}$

Tabla 7.33. Ortos solares en solsticios y equinoccios en El Raso.



Figura 7.36. Imagen del horizonte de El Raso.

En conclusión, las situaciones astronómicas recogidas para El Raso, de ser utilizadas como marcadores astronómicos, evidentemente naturales, deberían de considerarse en cualquier caso con carácter ritual, aunque para este castro albergamos más dudas que para los anteriores casos.

## 7.6. SOBRE LOS TOROS DE GUISANDO Y EL VERRACO DE LA PUERTA DE SAN VICENTE DE LA MURALLA DE ÁVILA

Evidentemente, de todos los verracos relacionados en el anterior capítulo, y por supuesto de los no mencionados, sólo pueden considerarse situados en la posición original que sus constructores eligieron, casi con toda probabilidad, el conjunto de los Toros de Guisando, y con total seguridad, por estar tallado en la roca nativa sobre la que se cimentó la muralla, el verraco de la puerta de San Vicente de Ávila. Del resto de las esculturas no hay información de cómo ni en qué posición fueron encontradas. Algunas de las más grandes estaban claramente movidas, unas veces por la acción del tiempo y los elementos, otras por la mano humana, y otras han sido encontradas tumbadas o semienterradas.

Para la orientación del conjunto de los Toros de Guisando se ha realizado un levantamiento topográfico (tabla 7.34) de los extremos de los mismos, orientado astronómicamente (tabla 7.36) mediante una observación al Sol, y que nos permite obtener la dirección precisa de su orientación.

Además, desde el punto central de las cuatro esculturas, se ha realizado una vuelta de horizonte que ha servido para obtener un perfil del horizonte en la zona de interés, esto es, hacia donde miran los toros: el horizonte occidental.



Punto	Acimutal	Cenital	Distancia G.	Alt. mira	Identificación
32	229.2424	98.6117	4.99	1.62	Cabeza Toro 1
33	195.9938	99.1362	4.97	1.62	Culo Toro 1
34	260.9058	97.6804	2.19	1.62	Cabeza Toro 2
35	170.2785	99.4948	2.19	1.62	Culo Toro 2
36	354.3472	99.7896	2.79	1.62	Cabeza Toro 3
37	32.2384	101.7142	1.87	1.62	Culo Toro 3
38	384.0481	100.3154	5.01	1.62	Cabeza Toro 4
39	21.8912	100.9606	4.46	1.62	Culo Toro 4

Tabla 7.34. Tabla de observaciones. Levantamiento de los Toros de Guisando para orientación. Datos en centesimal. Estación 1 == centro Toros.  $i = 1.62$  m.

Puntos	X	Y	H
1	377699.30	4468995.50	645.00
32	377698.42	4468990.59	645.03
33	377700.98	4468990.82	644.99
34	377697.93	4468993.79	645.00
35	377700.79	4468993.90	644.94
36	377696.95	4468997.01	644.93
37	377699.72	4468997.32	644.87
38	377696.75	4468999.81	644.90
39	377699.57	4468999.95	644.85

Tabla 7.35. Coordenadas UTM (ED50) y altitud de los Toros de Guisando.

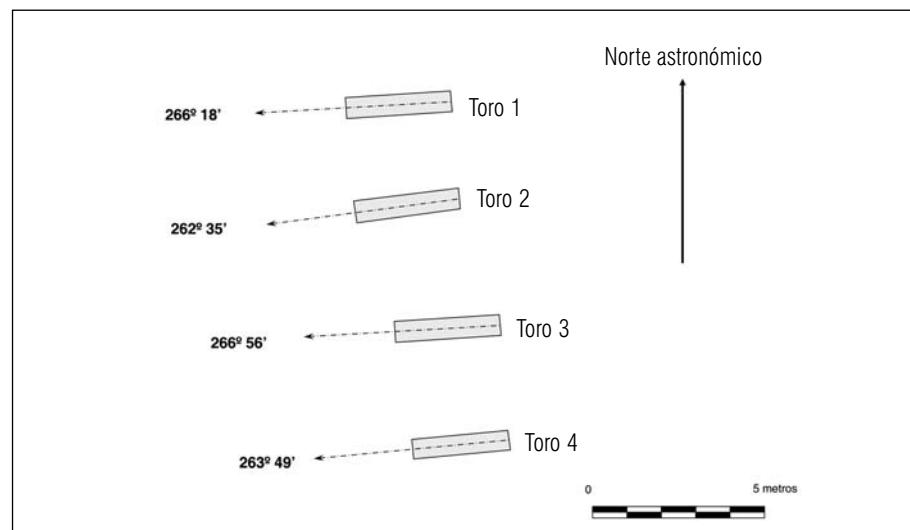


Figura 7.37. Orientaciones astronómicas de los Toros de Guisando.

Lugar de observación: <b>Toros de Guisando</b>			Estación entre toros				
Latitud: 40.36111111111			Fecha: 29 de septiembre de 2007				
T.U. Observación. 16.5 horas			Cuadrante: -1 / 1				
Semidiámetro: 0.26666667			Refracción: -0.0322				
Error de eclímetro 1: 0			Declinación 29-V-2007 (0h T.U.): -2.17555555556				
Error de eclímetro 2: 0			Declinación 30-V-2007 (0h T.U.): -2.56416666667				
<b>Error de eclímetro: 0</b>			<b>Declinación 29-V-2007 (16.5h T.U.): -2.442726</b>				
		<b>Centesimal</b>		<b>Sexagesimal (decimal)</b>		<b>Acimut del Sol</b>	<b>Des.</b>
<b>CD/CI</b>	<b>Acimutal</b>	<b>Cenital</b>	<b>Acimutal</b>	<b>Altura</b>			
Guisando	344.17	81.51	309.753	16.644			
Guisando	144.17	318.49	309.753	16.644			
Sol	284.98	69.21	256.484	27.708	239.061	-17.122	-0.005
Sol	85.14	330.66	256.629	27.596	239.208	-17.120	-0.003
Sol	285.24	69.41	256.716	27.531	239.293	-17.122	-0.005
Sol	85.35	330.49	256.815	27.443	239.406	-17.108	0.010
Sol	285.53	69.65	256.981	27.317	239.570	-17.111	0.007
Sol	85.65	330.27	257.085	27.245	239.663	-17.122	-0.005
Guisando	344.17	81.51	309.753	16.644			
Guisando	144.17	318.49	309.753	16.644			
Referencia media:			309.7526	Des. <sub>media</sub> :	-17.1176	$\Sigma$ Error <sup>2</sup> :	0.000
<b>Acimut Toros-Guisando:</b>			292.6350774		<b>292° 38'</b>		

Tabla 7.36. Determinación del acimut astronómico entre los Toros de Guisando y el cerro de Guisando. Observaciones al Sol.

<b>Punto</b>	<b>Acimut</b>	<b>Altura</b>	<b>Identificación</b>	<b>Punto</b>	<b>Acimut</b>	<b>Altura</b>	<b>Identificación</b>
H1	217°42'	3°08'		H12	274°11'	12°48'	
H2	223°44'	4°35'		H13	276°59'	12°27'	
H3	228°48'	5°22'		H14	281°03'	13°09'	
H4	235°35'	6°13'		H15	285°30'	14°24'	
H5	242°12'	7°32'		H16	289°44'	16°19'	
H6	244°23'	6°48'		H17	292°38'	16°38'	Cerro Guisando
H7	248°12'	7°58'		H18	295°59'	15°15'	
H8	252°20'	7°19'		H19	297°26'	14°57'	
H9	256°53'	8°48'		H20	298°44'	15°20'	
H10	262°31'	9°31'		H21	307°08'	12°48'	
H11	266°55'	11°09'		H22	318°59'	6°03'	

Tabla 7.37. Vuelta de horizonte parcial en los Toros de Guisando, desde el punto central de los mismos acimutes astronómicos y altura sobre el horizonte, al minuto de arco, en sexagesimal.

Toros de Guisando. $\phi: 40^{\circ} 21'$	Acimut del orto	Acimut del ocaso
Equinoccios de primavera y otoño	$262^{\circ}$	$9.5^{\circ}$
Equinoccios de primavera y otoño	$260.5^{\circ}$	$11^{\circ}$
Solsticio de verano	$287.5^{\circ}$	$16.5^{\circ}$

Tabla 7.38. Ortos solares en solsticios y equinoccios en los Toros de Guisando.

La simulación de los ocajos solares en las fechas de equinoccios y solsticio de verano se presenta, para las alturas del horizonte de los Toros de Guisando, en la tabla 7.38.

Encontramos que dos de los Toros de Guisando están alineados prácticamente en la dirección de los equinoccios con una alta precisión, sin poder determinar en principio cuál de ellos, si el de primavera o el de otoño, era el importante, o si, por el contrario, lo eran los dos.

Estrella	Evento	400 a. C.	Lugar del ocaso
Betelgeuse	Ocaso heliaco	$10\text{ mayo}$	Sobre la ladera del cerro de Guisando, $4^{\circ}$ al norte del punto del ocaso solar de los equinoccios
	Declinación	$3^{\circ} 28'$	
	Acimut (ocaso h.)	$265^{\circ} 43'$	
	Altura (ocaso h.)	$10^{\circ} 530'$	

Tabla 7.39. Ocaso de Betelgeuse, sobre la ladera del cerro de Guisando, para el 400 a. C.

Sin embargo, puede comprobarse que los otros dos toros apuntan unos cuatro grados más al Norte que sus compañeros. En ese punto, encontramos que se produce el ocaso de la estrella Betelgeuse. Apoya el hecho de que los dos toros (el 1 y 3) apunten a dicha estrella el que su ocaso heliaco, esto es, la última visión sobre el horizonte de la estrella, después de ponerse el Sol, lo tenga el 10 de mayo.

En cualquier caso, pensamos que la pequeña discrepancia que existe entre los acimutes que presentan las esculturas de Guisando no son significativas como para no pensar que las cuatro apuntan, de manera ritual, al ocaso solar en el día del equinoccio de primavera o de otoño.

Todavía existe otra dirección de interés astronómico en el entorno de los Toros de Guisando, precisamente sobre el cerro del mismo nombre. El acimut astronómico para el punto más elevado es de  $292.5^{\circ}$ , que está a una altura sobre el horizonte de unos  $16.5^{\circ}$ , posición aproximada que alcanza el Sol para la máxima declinación, esto es, el solsticio de verano. Un observador, situado en el entorno de los Toros de Guisando, verá ponerse el Sol el día más largo del año prácticamente sobre el punto más alto del cerro de Guisando, lo que demostraría que la



Figura 7.38. Desde los Toros de Guisando, sobre la sierra del mismo nombre, ocaso solar en el equinoccio de primavera/otoño a la izquierda, y ocaso solar en el solsticio de verano a la derecha.

posición de dichas esculturas, en el pequeño meandro que forma el arroyo Avellaneda, no es casual sino convenientemente elegida para que se verifiquen las dos alineaciones mencionadas, siempre bajo el supuesto que la posición sea la original que los escultores vettones eligieron para ellos. Tanto este marcador astronómico, como el equinocial estudiado anteriormente, al no determinar con una elevada precisión los momentos mencionados del año, deberían ser considerados rituales. Consideraremos que esta afirmación queda avalada por el entorno de lugar especial que tiene la zona en la que se ubican las esculturas.

Para el caso del verraco de San Vicente no existe duda sobre la situación y posición que tiene, coincidente con la original sin ninguna duda. Se encuentra en la actualidad tapado, por lo que no es posible el acceso a él para realizar ninguna medida. Sin embargo, las fotografías que de él se hicieron en las excavaciones, unidas a la información publicada, nos ha permitido obtener con cierta garantía de precisión su orientación. Las fotografías muestran que el lienzo del cubo de la muralla está apoyado, y con la misma alineación, sobre el verraco mencionado. De esta manera, la medición de dicho lienzo, sobre la cartografía 1:500 de la ciudad, permite determinar un acimut cartográfico de  $90^\circ$  que, corrigiéndolo convenientemente de convergencia de meridianos, proporcionaría un acimut astronómico de  $89^\circ$ . Con ese acimut, la dirección corta al horizonte local en el denominado cerro Hervero, muy probablemente visible desde el suelo en la época de construcción del verraco<sup>203</sup>. Con la cota del verraco, 1.135 metros, y la del cerro Hervero, 1.215 metros, que está a unos 2.900 metros de distancia, podemos estimar la altura sobre el horizonte local, obteniendo un valor aproximado de  $1^\circ 30'$ , posición del Sol, con un error aproximado de unos dos días para su orto en el momento de los equinoccios (tabla 7.40). Puede inducirse por tanto, que dicho verraco está también orientado hacia los equinoccios, al igual que los Toros de Guisando.

203 Por supuesto, en la actualidad no es visible desde la parte inferior de la puerta, pues las edificaciones de la ciudad lo ocultan.

Acimut: 89º	Altura sobre el horizonte: 1º 30'
-------------	-----------------------------------

Tabla 7.40. Acimut y altura sobre el horizonte del verraco de San Vicente

Con las precisiones indicadas, no es factible, ni para los Toros de Guisando, ni para el verraco de San Vicente, considerar estas alineaciones como marcadores astronómicos funcionales<sup>204</sup>, sino más bien como marcadores rituales, tratándose además de elementos que se suponen servían como referencias visuales en el territorio, señalando recursos específicos, y desempeñaban un valor mágico y religioso. En este sentido, la orientación bien pudiera deberse a la determinación y conmemoración de aquellas fechas de importancia en la reproducción y cría de ganado, del que los vettones eran, como habitantes de las ricas tierras de pastos que ocupaban, sus señores (Álvarez-Sanchís, 2003b).

204 Puede indicarse, no obstante, que las sombras arrojadas por los verracos, en el momento de la puesta de Sol, podrían marcar perfectamente el día del equinoccio, con una variación de tan sólo uno o dos días, lo que ya es un logro, máxime cuando no sabemos si en el terreno original pudiera haber existido algún otro elemento que recogiera dicha sombra actuando como indicador. No sería factible si simplemente los verracos estuviesen colocados de manera ritual o conmemorativa, pero no sería extraño si el entorno de los toros fuese, en la época vettona, un templo o lugar de culto al aire libre.

## 8. CONCLUSIONES EL CALENDARIO VETTÓN

*Y conoceréis la verdad,  
y la verdad os hará libres.*

San Juan 8, 32

*El miedo a equivocarnos es la puerta que nos encierra en el castillo de la mediocridad. Si conseguimos vencer este miedo, estamos dando un paso importante hacia nuestra libertad.*

*Maktub.* Paulo Coelho, 1994

*Cuando puedes medir aquello de lo que hablas y expresarlo en números, sabes algo sobre ello; pero cuando no puedes medirlo, cuando no puedes expresarlo en números, tu saber es pobre.*

William Thomson Kelvin

La presentación de resultados, de la que se encarga este capítulo, ha de ser concordante con los objetivos marcados al inicio de esta obra. Recordamos que el objetivo básico y fundamental que planteamos fue el de averiguar la cantidad y calidad de los conocimientos astronómicos que poseían los pobladores de las tierras de la meseta norte que hoy ocupa la provincia de Ávila, conocidos como vettones, y que para la consecución de este objetivo se plantearon otros menores pero más concretos. Estos, resumidos, son:

1.º Definición de los conocimientos de los distintos pueblos y culturas que existieron en el entorno mediterráneo en la época en cuestión que ocupa la práctica totalidad del primer milenio antes de Cristo, en lo que se conoce de manera genérica para la península ibérica como el Bronce final, la I y II Edad del Hierro como edades prehistóricas y protohistóricas y la entrada de los pueblos peninsulares en la Historia con la romanización.

- 2.º Estudio de los diferentes elementos existentes en los diversos castros que pudieran tener un interés astronómico o topográfico, bien por su disposición en torno a cada castro, bien por su significación respecto al horizonte circundante, bien por su situación en zonas consideradas de carácter religioso o ritual.
- 3.º Explicación, en la medida de lo posible, de la situación o posición de aquellos elementos estudiados respecto de las trayectorias aparentes y sus intersecciones con el horizonte, del Sol o de la Luna, así como de otros astros, en la época de referencia, intentando proporcionar una explicación y/o una aplicación astronómica, ceremonial o ritual para dichos elementos y alineaciones.
- 4.º Delimitados los aspectos astronómicos en cada castro, si los hubiere, determinación de una cronología para clasificar dichos aspectos y sus conocimientos asociados, comprobado así la posible herencia de conocimientos astronómicos por parte del pueblo vettón, de la existente en la región en Bronce final y I Edad del Hierro y, por tanto, supuestamente heredada de las poblaciones más antiguas del Neolítico y de la Edad del Bronce peninsular.

## 8.1. RESULTADOS OBTENIDOS

El primer objetivo marcado se considera resuelto al presentar en el cuarto capítulo, sin ánimo de ser exhaustivos, los conocimientos astronómicos que poseían aquellos pueblos predecesores y contemporáneos de los pueblos celtas, tanto del continente europeo como del este de la ribera mediterránea, delimitando así, en tiempo y lugar, hasta dónde había avanzado el conocimiento en las diferentes materias astronómicas.

El segundo objetivo, la identificación y descripción de aquellos elementos de cada castro que pudieran tener alguna relación o interés astronómico y topográfico, se presenta en el sexto capítulo, resumiéndose a continuación en la tabla 8.1.

El tercer objetivo, la puesta en valor de las observaciones realizadas en cada uno de los elementos descritos anteriormente, con las situaciones celestes, en cada época y lugar, con interés probado en los pueblos prehistóricos y aun de la Antigüedad, se afrontó en el anterior capítulo. En él se presentan las observaciones realizadas (levantamientos topográficos, orientaciones astronómicas y vueltas de horizonte), simulando las condiciones celestes para las épocas de referencia en cada castro, y buscando la explicación más racional para las diferentes orientaciones y direcciones marcadas en, o por, los elementos de interés. Sin embargo, antes de resumirlas, conviene aclarar qué situaciones astronómicas o topográficas se han considerado para buscar dichas alineaciones o marcadores.

Castro	Elementos estudiados
Los Castillejos	Cinco túmulos de la necrópolis de Los Castillejos
Las Cogotas	Un altar o sitial y su horizonte
La Mesa de Miranda	Las estelas de la necrópolis de La Osera y la estructura denominada Cuerpo de Guardia
Ulaca	El altar de sacrificios, el muro adosado al santuario, la roca, las elevaciones del Risco del Sol y Cancha Morena y el horizonte del castro
El Raso	El horizonte del castro
Las Paredejas	No se ha identificado ningún elemento de interés
Verracos	Toros de Guisando en El Tiemblo y verraco de la puerta de la muralla de San Vicente en Ávila

Tabla 8.1. Resumen de los elementos de interés astronómico o topográfico en los castros abulenses.

Sobre el horizonte real de cada lugar se han estudiado como marcadores o alineaciones los ortos y ocasos del Sol en aquellos momentos del año que marcan el inicio de las estaciones astronómicas: solsticios y equinoccios. También, y debido a las festividades celtas declaradas tanto en el calendario de Coligny como en diversos lugares, se ha prestado especial atención a los ortos y ocasos solares en el entorno de las fechas en que dichas fiestas eran celebradas, esto es, en febrero, mayo, agosto y noviembre. En este caso se ha buscado la fecha más o menos exacta en que dicha alineación se verifica, produciéndose por tanto variaciones de algunos días entre los diferentes castros.

También sobre el horizonte se han determinado los ortos y ocasos de las paradas, tanto mayor como menor, de la Luna, con el fin de comprobar si existen marcadores lunares que permitieron a los habitantes de estos castros conocer el irregular movimiento de esta y así determinar con cierta precisión y garantía el denominado ciclo metónico, posibilitándoles de esta manera el ajuste del calendario solar (de estaciones astronómicas) con el lunar (compuesto de ciclos o meses lunares).

Puesto que existen, en el caso de Ulaca exclusivamente, direcciones hacia otros lugares de la bóveda celeste diferentes a los existentes sobre el horizonte, también se han estudiado las posiciones solares y lunares en las mencionadas direcciones, permitiendo así corroborar determinados aspectos existentes para las posiciones horizontales.

Por último, se han verificado los ortos y ocasos heliacos de determinadas estrellas en algunas direcciones sobre las que no se ha podido precisar un vínculo solar o lunar. En este caso, la simulación de ortos y ocasos heliacos permite comprobar, y corroborar también, la importancia de las fechas mencionadas, tanto en solsticios y equinoccios, como en las fiestas celtas.

Respecto de estas festividades, nos parece importante recalcar que, aunque les asignemos una fecha de nuestro calendario actual, a efectos de nuestra concepción de medida y organización del tiempo, dicha fecha será sólo indicativa, pues tales

festividades, como ha ocurrido en otros pueblos y culturas a lo largo de la Historia, se celebraban bajo una situación celeste concreta. Para cada año, pueden producirse variaciones de varios días en cada suceso o situación celeste, llegando a ser de alguna semana para el caso del comienzo del año céltico, por ejemplo, en el que era necesario, además de una situación estelar compleja, una fase lunar determinada.

En este punto, conviene recordar y retomar la discusión realizada en el anterior capítulo sobre la utilidad de los marcadores. La diferencia entre los marcadores funcionales y rituales está, fundamentalmente, en esa utilidad. Es claro que un marcador funcional puede ser también ritual, aunque al contrario sea mucho más raro. Sin embargo, la existencia de uno, otro, o ambos, indica un conocimiento de que tal o cual situación celeste va a producirse cada cierto tiempo (generalmente cada año o grupo de años). Esto significa necesariamente un conocimiento astronómico, que a fin de cuentas es lo que hemos marcado como objetivo fundamental cuando iniciamos esta tesis.

El estado en que se encuentran los castros, sin apenas ninguna estructura levantada salvo aquellas reconstruidas en las diferentes excavaciones, no permite afirmar que los elementos identificados sean todos los que en su día levantaron los habitantes de estos castros. De hecho, es más que probable que existan, ocultas a nuestros ojos, otras estructuras o elementos de carácter cultural o comunitario que pudieran haberse construido con alguna orientación astronómica, o que pudieran haber servido para la realización de algún tipo de observación astronómica o de mantenimiento del calendario local, sobre todo en aquellos castros en los que no se ha identificado elemento alguno. A pesar de ello, los conocimientos astronómicos existen y son aportados por aquellos en los que sí se han encontrado e identificado este tipo de estructuras, y la aparición de nuevos elementos podría tanto corroborar los existentes hasta ahora como aportar alguno nuevo, siendo poco probable que entren en contradicción con lo aquí expuesto.

Con estos aspectos aclarados, la tabla 8.2 recoge un resumen de los marcadores astronómicos, naturales o artificiales, encontrados en cada castro, además de con la indicación de su carácter funcional o ritual, y la secuencia temporal asignada a los mismos. A la vista de dicha tabla y de los comentarios realizados, vamos a efectuar el análisis que completaría el tercer objetivo particular propuesto para esta obra. Se han encontrado dos grupos de elementos en cuanto a la cantidad de alineaciones que portan:

–19 orientaciones de elementos individuales, de las cuales:

- a) 9 son artificiales y 10 naturales
- b) 6 son funcionales, 8 de carácter ritual y 5 pueden considerarse mixtos
- c) 14 alineaciones tienen un vínculo solar (orto u ocaso sobre el horizonte), 2 tienen vínculo lunar (orto u ocaso de las paradas de la Luna) y 4 son estelares (Aldebarán, Antares, Betelgeuse y Capella)
- d) 7 de las direcciones estudiadas son equinocciales, 7 solsticiales y 5 determinan fiestas

–2 elementos complejos que básicamente proporcionan la misma información:

- e) 3 alineaciones sobre el muro (funcionales) y 2 sobre el altar (rituales) de Ulaca, amén de las alineaciones topográficas de ambos elementos a la sierra de La Paramera, todas solares
- f) 9 alineaciones sobre las estelas de La Osera (funcionales), la orientación y eje de simetría apuntando a cerro Gorria, 3 solares, 3 lunares y 3 estelares.

En cuanto a la cualidad de las orientaciones, podemos clasificarlas en tres grupos:

El primer grupo está conformado por las orientaciones encontradas en Las Cogotas y El Raso. Están caracterizadas por no estar perfectamente definido el lugar desde el que determinar con garantía las posibles alineaciones o marcadores astronómicos, pudiendo afirmar que las aquí encontradas quedarían por sí solas como una mera posibilidad de orientación astronómica. La alineación existente en el verraco de la puerta de San Vicente, en Ávila, también podría incluirse en este grupo, ya que una sola alineación, aunque perfectamente definida, puede tener diferentes significados. De hecho, el que aparezca en un elemento asociado a la antigua puerta del castro vettón podría explicar su orientación, por necesidades más elementales que las astronómicas. Por suerte, la existencia del siguiente grupo nos permitirá incluir estas como un valor añadido.

El segundo grupo está formado por las alineaciones encontradas en los castros de Ulaca y La Mesa de Miranda, además de por las existentes en los Toros de Guisando. En estos lugares, mezclados los marcadores y alineaciones rituales con las funcionales, podemos comprobar que son prácticamente las mismas. Para el caso de las situaciones que determinan alguna fecha concreta, observamos también que estas coinciden<sup>205</sup> con una diferencia de días aceptable en los dos lugares más importantes, con mucho, del territorio vettón. Además, para este grupo observamos la existencia de marcadores solares, lunares y estelares, lo que nos permite afirmar que es el grupo más depurado y el que desde luego contiene la máxima información astronómica, ya que la más importante de ella es totalmente objetiva, esto es, no depende de la posición del observador, lo que nos proporciona una certeza considerable al afirmar que la orientación o alineación astronómica existe.

El tercer grupo lo forman las alineaciones encontradas en Los Castillejos. En este caso, más que marcadores astronómicos, nos encontramos con las alineaciones o disposición de unas estructuras tumulares, de sentido ritual o cultural, que apuntan en una dirección concreta: el orto del Sol o de dos estrellas, poniendo en evidencia, más que la dirección propiamente dicha, los momentos del año en que se producen dichas situaciones astronómicas. La importancia de

205 Evidentemente, no podemos saber qué pretendían los artífices y mantenedores de esas estructuras que actuaban como marcadores astronómicos, pues es probable que algunas de ellas no determinaran un día especial, sino, precisamente actuando como avisadores, lo hicieran algunos días antes, a fin de poder preparar el ritual que correspondiera. En este caso, la diferencia de días no sería tal.

Castro	Elemento	Solar	Lunar	Estelar	Naturaleza	Carácter	Fecha
Los Castillejos	Túmulo A			Orto de Aldebarán	Artificial	Ritual/ Funcional	Orto heliaco* en 14 mayo
	Túmulo B			Orto de Antares	Artificial	Ritual/ Funcional	Orto heliaco en 1-XI
	Túmulos C, D y E	Orto			Artificial	Ritual/ Funcional	Equinoccios
	C. Gorriá	Ocaso			Natural	Funcional	Equinoccios
Cogotas	Ojos Albos	Orto			Natural	Ritual/ Funcional	Equinoccios
	C. Gorriá	Ocaso			Natural	Funcional	Equinoccios
La Mesa de Miranda	Estelas	Orto y ocaso	Orto en paradas mayor y menor SI y SV	Ocaso Aldebarán y Betelgeuse	Artificial	Funcional	Solsticios, febrero, mayo, agosto y noviembre
	Cuerpo de Guardia	Ocaso			Artificial	Ritual	Solsticio de invierno
Ulaca	Altar de sacrificio	Pendiente escaleras			Natural	Ritual	Solsticio de invierno y 20-II, 1-XI
	Muro santuario	Sombras arrojadas			Artificial	Funcional	Solsticio de invierno, 20-II 1-XI y Equinoccios
	Roca	Ocaso			Artificial	Ritual	Solsticio inv.
	Roca - Altar	Ocaso			Artificial	Funcional	10 mayo y 13 agosto
	Roca - Altar		Ocaso parada menor		Artificial	Funcional	Solsticio de invierno
	Cerro El Castillo		Ocaso parada mayor		Natural	Funcional	Solsticio verano
	Convento de El Risco	Ocaso			Natural	Ritual	Solsticio de verano
	Ojos Albos	Orto			Natural	Ritual	Solsticio de verano
El Raso	Serrota/ Protoaltar	Ocaso			Natural	Ritual	Equinoccios
	Monte Patón		Orto de Cabeilla		Natural	Funcional	Orto heliaco en 10-V
Toros Guisando	Horizonte al pie de El Castillejo	Orto	Orto de Antares		Natural	Ritual/ Funcional	Solsticio de invierno, orto heliaco en 9-V
	Alineación	Ocaso			Artificial	Ritual	Equinoccios
San Vicente	Cerro de Guisando	Ocaso			Natural	Ritual	Solsticio de verano
San Vicente	Alineación verraco	Orto			Artificial	Ritual	Equinoccios

\*Las fechas dadas no tienen la corrección habitual de los 15 días de Autolyco como se explicó en el capítulo 2

Tabla 8.2. Resumen de las alineaciones o direcciones astronómicas o topográficas.

estas alineaciones radica en la definición precisa de ciertos momentos del año, importantes por la razón que fuere, y su orientación a dichos astros sólo realza la importancia de estos. Además, hay que significar que, aunque los túmulos en sí mismos no parece que actúen como marcadores sobre el horizonte, es evidente que para su levantamiento y orientación era necesario que sus constructores conocieran la disposición de los astros en el cielo, así como las estrellas adecuadas para poder determinar el momento mencionado con el orto heliaco, o, en su caso, el del orto solar en los equinoccios, pudiéndose atribuirles por tanto dichos conocimientos astronómicos.

Podemos entonces reducir los tres grupos anteriores a dos, al incluir las alineaciones de Las Cogotas, El Raso y el verraco de San Vicente en las del segundo grupo, esto es, Ulaca, La Mesa y los Toros de Guisando. Además, operar así es concordante con la secuenciación cronológica, aspecto creemos de vital importancia para nuestra tesis.

En efecto, recordemos que Los Castillejos es un castro de la I Edad del Hierro, abandonado en las fechas de constitución de La Mesa de Miranda y de Ulaca, ambos de la II Edad del Hierro. Los Toros de Guisando, de filiación claramente vettona, pueden datarse para esta II Edad del Hierro también, al igual que El Raso y el verraco de la puerta de San Vicente en Ávila, que evidentemente será algo más tardío<sup>206</sup>. Queda el problema de Las Cogotas, ya que el asentamiento estuvo habitado desde el Bronce final (Cogotas I) hasta su abandono en las mismas fechas que el resto, en el Hierro final. Sin embargo, tal problema no existe al no aportar ninguna alineación diferente a las existentes, pues se limita a la determinación de la línea este-oeste, esto es, la dirección del orto y ocaso solar en los equinoccios. De esta manera, quedan dos grupos de orientaciones, que corresponderían a las de la I Edad del Hierro, en Los Castillejos, y a las de la II Edad del Hierro, para el resto de los castros y lugares de interés.

En cuanto a los tipos de orientaciones, hemos distinguido entre las solares, las lunares y las estelares, en función de cuál haya sido el astro utilizado para verificar el marcador astronómico. Solamente han aparecido alineaciones o marcadores lunares en los castros de Ulaca y La Mesa de Miranda, y son los mismos (parada mayor en equinoccio de verano y parada menor en equinoccio de invierno) salvo una muy probable alineación más que aparece en La Mesa de Miranda (parada menor en solsticio de verano), que no aporta nada diferente a las otras. Nos atrevemos a decir que los marcadores lunares de estos dos castros son los mismos, lo que permitiría adelantar una importante relación entre los habitantes de los dos asentamientos.

206 De verificarse, dicho verraco pertenecería a la población que acogió a las gentes de los castros fortificados del entorno del Valle Ambles y que los romanos, tras la ocupación, trasladaron a lugares en el llano más controlables. Hablamos de la ciudad de Óbila mencionada en las fuentes romanas y que algunos investigadores asocian a la actual Ávila, aunque este Óbila también pudiera haber sido el nombre de algunos de los importantes castros de la zona, como Ulaca, que sus gentes, al ser trasladadas, portó consigo hasta el nuevo asentamiento.

En cuanto a los marcadores solares, vemos que se encuentran en todos los lugares, y prácticamente siempre como alineaciones sobre el horizonte, esto es, determinando las posiciones de orto y ocaso del Sol en los momentos que pretenden determinar dichas alineaciones. Aparecen como casos especiales las alineaciones de las escaleras del altar de sacrificios y las determinadas por las sombras arrojadas en el muro del mismo santuario, en Ulaca, que marcan los mismos momentos que en La Mesa de Miranda, solsticios y equinoccios, y determinadas festividades celtas. Estas situaciones prueban el conocimiento que los diseñadores del altar y muro tenían de la trayectoria aparente del Sol a lo largo del año.

Los marcadores estelares sólo aparecen en tres de los castros: Los Castillejos, La Mesa y El Raso. Las alineaciones, en el caso de los dos primeros, están determinadas con carácter artificial, por lo que deben suponerse no casuales. Nos parece importante la presencia de la estrella Aldebarán en dichos casos, y la de Antares en el primero, pues son precisamente estas estrellas las utilizadas habitualmente por los celtas para definir algunas de sus festividades más importantes. Hacemos notar nuevamente aquí que los habitantes de Los Castillejos no eran celtas propiamente dichos, lo que nos parece de vital importancia a efectos de determinar una posible herencia astronómica sobre los vettones por parte de la población autóctona de estas tierras. Para el caso de El Raso, aunque con mucha más prudencia, podemos afirmar que ayudan a corroborar las anteriores observaciones pues nuevamente aparece Antares, que junto con Capella también eran astros utilizados para definir las mencionadas festividades. El que no haya marcadores estelares sobre el horizonte de Ulaca bien puede deberse a que simplemente estos no han sido encontrados, bien por estar todavía ocultos a nuestros ojos, bien porque han desaparecido con el transcurrir del tiempo, aunque es menester recordar la situación determinada por el paso de Sirio sobre el vertical del Risco del Sol, que se produce en la fecha señalada del 20 de febrero.

Por último, nos ha parecido conveniente distinguir entre las orientaciones o alineaciones que definen el inicio de una estación astronómica o un momento del año concreto. En el primer caso, los momentos del año que dan inicio a las estaciones sólo lo son en función de la declinación del Sol, lo que implica que se verifican en el mismo instante para cualquier lugar del globo (evidentemente, cambiadas en los hemisferios boreal y austral). Eso sí, dependiendo de la latitud del lugar, la altura que alcanzará el Sol en el inicio de cada estación es diferente, lo que hará que alcance posiciones más septentrionales o meridionales en su intersección con el horizonte. En este supuesto nos encontramos con que dichas alineaciones (de solsticios, de equinoccios o de ambas) aparecen en todos los castros y en los verracos, siendo el caso de La Mesa de Miranda y de Ulaca los que aportan mayor número de alineaciones para la determinación de todas las estaciones.

En el segundo caso, el suceso astronómico hace referencia a un momento concreto del año (que generalmente coincide con las medias estaciones), lo que hace que sean propias de cada pueblo. Este hecho nos parece fundamental pues

mientras que en el caso anterior, en todos los pueblos y culturas, los momentos en que se verifican los solsticios y equinoccios han sido importantes, en el caso de las fiestas propias, la existencia y utilización de los mismos sucesos, en épocas diferentes de la Historia, podría proporcionar pistas sobre las herencias culturales, en nuestro caso astronómicas. En este caso, también aparecen marcadores en todos los castros, aportando un mayor número La Mesa y Ulaca, que sin embargo, como ya se ha comentado, presentan una pequeña diferencia entre los días determinados en ambos casos.

Para concluir con la presentación de los resultados, queremos significar la aportación astronómica en, precisamente, los lugares de culto de los castros como en aquellos otros que lo son sin estar asociados a dichos castros. Nos referimos al caso concreto de los Toros de Guisando, donde no sólo aparece la históricamente conocida alineación de los toros a los equinoccios, sino la magnífica alineación sobre el elevado cerro de Guisando, marcando el momento del solsticio de verano con, creemos, gran majestuosidad. También es posible detectar la importancia del solsticio de verano en Ulaca, siempre que supongamos que el lugar donde se levantó el convento de El Risco (donde se sitúan los petroglifos descritos en capítulos anteriores), tuviera algo que ver con Ulaca y el Risco del Sol. Desde luego, el lado mayor del triángulo apunta de manera precisa a él, pudiendo interpretarse los círculos como representaciones del Sol y de la Luna (por su diferencia de tamaño y por tanto de importancia, ya que el tamaño aparente de ambos astros es prácticamente el mismo). El mencionado triángulo podría representar una montaña o elevación, entendiendo entonces que el fenómeno del paso de ambos astros sobre la mencionada elevación (Risco del Sol) es importante y coincidente con los datos obtenidos en el castro de Ulaca.

También el lugar de culto de los Toros de Guisando pudiera estar relacionado con las fechas de cría de ganado y su trashumancia desde los pastos de invierno a los de verano y viceversa. De hecho, es precisamente en este lugar especial que los vettones eligieron donde se realiza el momento de los equinoccios, que en estas tierras coinciden con el inicio de la monta o cubrición del ganado, aproximadamente en marzo<sup>207</sup> (coincidiendo con el equinoccio de primavera) y que suele concluir con la subida a los pastos de verano, a mediados de mayo. La bajada a las zonas invernales suele producirse en la primera quincena de noviembre (caso de ovino y caprino) y en diciembre para el vacuno, que parirán a mediados de febrero en estas tierras. Como vemos, las fechas importantes en la reproducción ganadera tienen su reflejo e importancia, como no puede ser de otra manera, en las festividades conmemoradas por el pueblo celta, que es eminentemente ganadero.

207 Por supuesto, las fechas indicadas son orientativas pues dependen mucho de «como venga el año», es decir: precipitaciones, temperatura, producción y otras muchas variables que pueden aconsejar modificar los días de la trashumancia. Estas fechas indicadas deben considerarse locales, pues en otro lugar, no necesariamente lejano, el clima pudo inducir a variaciones de ellas en semanas.

## 8.2. CONCLUSIONES

Planteados todos los aspectos considerados convenientes en esta investigación podemos afirmar que se cumple uno de los objetivos principales marcados en este trabajo. Efectivamente, en todos los castros abulenses de la Edad del Hierro aparecen actividades de tipo astronómico. Esto permite afirmar que tanto los habitantes autóctonos abulenses de la I Edad del Hierro, como los ya vettones de la II Edad del Hierro, realizaban observaciones astronómicas con diferentes fines. El número de alineaciones astronómicas, así como su precisión en los marcadores propiamente dichos, permite afirmar con casi total certeza que las alineaciones encontradas no son en absoluto casuales. Además, el número de alineaciones y/o marcadores astronómicos encontrados se reparte al 50% entre rituales y funcionales, repitiéndose en ambos casos los momentos que determinan. Esto indica con claridad que los instantes que se pretendían recoger en los marcadores funcionales tenían su interés ritual, probablemente para la celebración de algún evento o acto de culto.

Las estrellas más brillantes del cielo que habían sido y eran utilizadas por los pueblos celtas y sus ancestros para la determinación de las cuatro grandes fiestas celebradas por ellos en cada una de las estaciones también quedan reflejadas en los castros abulenses. Nos referimos a las festividades de *Samhain*, *Imbolc*, *Beltaine* y *Lughnasad*, y recordamos que estas fiestas eran determinadas con el orto heliaco de las estrellas Antares, Aldebarán, Sirio y Capella, astros que aparecen en la mayoría de los lugares estudiados de alguna manera.

La determinación de la herencia astronómica detectada en el oeste de Europa en edades anteriores, como el caso de determinados círculos de piedra de la Edad del Cobre y del Bronce en las islas británicas<sup>208</sup> también se detecta en nuestra zona peninsular. El uso de las estrellas Aldebarán y Antares en el castro de la I Edad del Hierro de Los Castillejos de Sanchorreja nos permite suponer que parte del saber y del conocimiento que de la astronomía tenía el pueblo vettón podría haber sido heredado de la población autóctona abulense, sin necesidad de que dichos conocimientos tuvieran que haber viajado desde centroeuropa hasta nuestras tierras junto con las gentes que se desplazaron.

La existencia clara de elementos o estructuras asociadas a determinados cultos, como los funerarios (túmulos de Los Castillejos) o rituales (altar de Ulaca), con un fuerte componente astronómico, o sin otro uso aparente que el astronómico, como en las estelas de La Osera o el muro del santuario de Ulaca, permite pensar que podría existir un grupo de personas especializadas en estas materias, tanto rituales como astronómicas (pues parecen indisolubles), y a los que algunos

208 Círculo de Long Meg and Her Daughters en Cumbria, que determina la fecha de primeros de febrero (actual), que se correspondería posteriormente con la festividad celta de Imbolc. También el círculo existente en Beltany Tops, en County Donegal, que determina la dirección del Sol en la fiesta celta de primeros de mayo: Beltaine, y que también incorpora alineaciones para las fiestas celtas de Sahaim e Imbolc, en noviembre y febrero respectivamente.

autores (Baquedano y Escorza, 1998; Marco Simón, 2005) se refieren como casta sacerdotal. Apoya esta afirmación la complejidad que tiene el diseño y ejecución de las estelas de La Osera o el conjunto del santuario (altar y muro) de Ulaca. Recordemos que estas incluyen el uso de marcadores lunares, con la dificultad astronómica que conlleva el entender el complejo movimiento aparente de la Luna sobre la esfera celeste, repetido tan sólo cada ciclo metónico.

A partir de estas conclusiones, podemos afirmar que los vettones conocían la trayectoria aparente del Sol sobre la eclíptica, sabiendo determinar con una alta precisión los momentos de máxima y mínima declinación, esto es, los inicios de las estaciones astronómicas, momentos que además realizaban con algún tipo de ritual, como así lo atestiguan las alineaciones observadas en los asentamientos como la roca de Ulaca o el mismo altar, y el Cuerpo de Guardia de La Mesa de Miranda.

También parece claro que conocían los diferentes períodos de revolución lunar. Concretamente, aparecen especialmente significados en los dos castros de mayor tamaño e importancia los ya citados marcadores de las paradas lunares, tanto mayores como menores, que permitirían a este pueblo el determinar con precisión el ciclo metónico, con varios puntos intermedios, esto es sin esperar a que tengan que transcurrir los 19 años de cada ciclo. Alguno de los marcadores es especialmente bello (la Luna sobre la gran roca de Ulaca vista desde el altar de sacrificios, o también sobre el Risco del Sol cuando alcanza su mínima altura), lo que sugiere que, utilizado en cualquier ritual, el momento debería ser algo realmente especial.

El uso que de las estrellas hacían, además de para realizar también actos rituales, tenía como en los otros casos del Sol y la Luna un efecto funcional: la determinación de determinados días de interés para ellos. Parece que también los vettones usaban los denominados días medios de cada estación (que se corresponden necesariamente con la mitad exacta de ellas), coincidentes, más o menos, con otros pueblos celtas, aunque con variaciones de días por motivos que se nos escapan. De hecho, aparecen discrepancias de algunos días entre los momentos determinados en uno y otro castro de los mencionados. Esto les permitía mantener un calendario, que denominamos vettón, y que evidentemente coincide de manera general con el calendario celta en cuanto a la utilización de las mismas festividades, pero que probablemente, por razones de herencia cultural, motivadas quizás por el clima local, no lo hace exactamente en los mismos días.

### **8.3. APORTACIONES ORIGINALES: EL CALENDARIO VETTÓN**

Entendemos que la aportación general más importante de la obra es la de presentar un estudio sobre determinados aspectos astronómicos hasta ahora inéditos en la zona celta peninsular. La información aquí contenida muestra que,

a pesar de no existir ninguna referencia a los conocimientos científicos del pueblo vettón, estos conocimientos existen y de alguna manera corroboran las extrapolaciones realizadas sistemáticamente, aunque con alguna diferencia que no deja de ser notable, a partir de los datos llegados a nosotros, sobre otros pueblos celtas, bien por vía de las fuentes clásicas, bien por la vía de la épica irlandesa, o en ocasiones por medio de las excavaciones arqueológicas.

Además de la aportación general, que de alguna manera cubre el gran objetivo de averiguar si los vettones tenían algún conocimiento astronómico, aportando determinados marcadores encontrados en los diferentes castros que habitaron, estos mismos marcadores nos permiten afirmar que de alguna manera mantenían una suerte de calendario (tabla 8.3), que hemos denominado vettón por alguna de las singularidades en él detectadas, y que como se comentó en el

Evento/Fiesta	Fecha	Marcador ritual	Marcador funcional	Situación que lo avala
Sahaim	01-XI	-Pendiente escalera interior del altar -Túmulos de Los Castillejos	-Sombra sobre muro -Estelas de La Osera	Ocaso de Orión y de las Pléyades, que en el caso de Ulaca se produce al pie de la roca
Solsticio de invierno	25-XII	-Orientación roca -Pendiente escalera del altar - Cuerpo de Guardia en La Mesa	- Sombra sobre muro -Orto heliaco sobre cerro de La Paramera - Estelas de La Osera	
Imbolc	20-II	-Pendiente escalera interior del altar	-Sombra sobre muro -Estelas de La Osera	Sirio hacia el Sur (que en el caso de Ulaca es sobre Risco del Sol) y Orión culminando en ocaso heliaco
Equinoccio de primavera y otoño	25-III 27-IX	-Túmulos de Los Castillejos -Sarrota y protoaltar en Ulaca -Toros de Guisando y verraco de San Vicente	-Sombra sobre muro	
Beltaine	10-V	-Túmulos en Los Castillejos -Monte Patón en El Raso	-Sol sobre roca en Ulaca -Estelas de La Osera	Pléyades en orto heliaco
Solsticio de verano	27-VI	-Ocaso heliaco sobre petroglifos de ermita de El Risco	-Orto heliaco sobre sierra de Ojos Albos	
Lughnasad	13-VIII	-Túmulos en Los Castillejos	-Sol sobre roca -Estelas de La Osera	

Tabla 8.3. Resumen del calendario vettón.

apartado de las conclusiones, nos permiten plantear que algunas de estas fechas son herencia de los pobladores autóctonos de esta provincia, concretamente del castro de Los Castillejos. Dicho calendario presentado anteriormente, debería servir para delimitar, o no, los territorios ocupados por este pueblo, tal como se planteará a continuación, como una línea de investigación abierta.

## 8.4. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN ABIERTAS

Una de las líneas más evidentes a seguir con el fin de complementar y, en su caso, ampliar esta tesis es la de completar la identificación de posibles elementos con interés astronómico y topográfico en el resto de los castros vettones de la época –salmantinos, portugueses y pacenses–, y obtener, en su caso, las posibles orientaciones de los mismos. Esto permitiría corroborar la unicidad étnica vettona a efectos culturales y científicos (evidentemente, la ciencia de la época y del lugar).

Esta misma razón, aplicada a otros lugares, es válida para comprobar hasta que punto eran iguales, o diferentes, a los vettones los pueblos que en la época les rodeaban: lusitanii, galleacii, astures, vaccaeui, carpetani o celtici, esto es, con cuáles mantenían mas relaciones culturales y científicas, pudiendo corroborar con nuevos y, en su caso, novedosos datos las tesis hasta ahora planteadas.

Evidentemente, aplicado este principio a mayor escala, podría mostrarse, en función de los datos que pudieran recopilarse, la situación y origen de los pueblos celtas de Iberia, su relación con las poblaciones autóctonas en cuanto a la asimilación de conocimientos astronómicos de estas (proporcionado por la comparación de poblados y asentamientos de épocas diferentes), y con sus homólogos europeos.

Por último, pensamos que sería de interés el intentar comprobar cuáles y cuántos de estos conocimientos, sobre todo los referentes al uso y mantenimiento del calendario, han quedado en sucesivas generaciones de pueblos que habitaron estas tierras abulenses, vettonas, y por qué no, hispanas.



## BIBLIOGRAFÍA

ABETTI, G. *Historia de la astronomía*. 2.ª reimp. México: Fondo de Cultura Económica, 1980.

ALMAGRO-GORBEA, M. «La introducción de hierro en la península ibérica». *Complutum*, 2-3 (1992), p. 469-500.

ALMAGRO-GORBEA, M. y ÁLVAREZ-SANCHÍS, J. R. «La “sauna” de Ulaca. Saunas y baños iniciáticos en el mundo céltico». *Cuadernos de arqueología de la Universidad de Navarra*, 1 (1993), p. 177-254.

ALMAGRO-GORBEA, M. y GRAN-AYMERICH, J. «El estanque monumental de Bribacte (Borgoña, Francia). Memoria de las excavaciones del equipo franco-español en el Mont Beauvray 1987-1988». *Complutum*, anejos 1 (1991).

ALMAGRO-GORBEA, M. y LORRIO, A. J. (2004). «War and Society in the Celtiberian World». *Journal of Interdisciplinary Celtic Studies*, 6 (2004), p. 73-112.

ALMAGRO-GORBEA, M. y RUIZ ZAPATERO, G. «Paleoetnología de la península ibérica. Reflexiones y perspectivas de futuro». *Complutum*, 4 (1993), p. 81-94.

ÁLVAREZ-SANCHÍS, J. R. «En busca del verraco perdido. Aportaciones a la escultura zoomorfa de la Edad del Hierro de la meseta». *Complutum*, 4 (1993), p. 157-168.

– *Los Vettones*. 2.ª ed. Madrid: Real Academia de la Historia Ávila: Institución Gran Duque de Alba, 2003.

– *Los señores del ganado*. Tres Cantos (Madrid): Akal, 2003.

– «Oppida and Celtic society in western Spain». *Journal of Interdisciplinary Celtic Studies*, 6 (2005), p. 255-285.

– *Guía Arqueológica de Castros y Verracos*. Ávila: Institución Gran Duque de Alba, 2006.

ÁLVAREZ-SANCHÍS, J. R. y RUIZ ZAPATERO, G. «Las Cogotas: anatomía de un oppidum vettón». En: *Homenaje a Sonsoles Paradinas*. Ávila: Museo de Ávila, 1998, p. 73-94.

ANTEQUERA CONGREGADO, L. *Arte y Astronomía. Evolución de los dibujos de las constelaciones*. Madrid: Universidad Complutense, 1991.

*Anuario del Observatorio Astronómico de Madrid*. Madrid: Dirección General del Instituto Geográfico Nacional.

AVENI, Anthony F. *Astronomía en la América Antigua*. Madrid: Siglo XXI Editores, 1980.

– *Empires of time. Calendars, clocks and cultures*. Ed. rev. Colorado: University Press, 2002.

– «Archaeoastronomy in the ancient americas». *Journal of Archaeological Research*, 11, 2 (june 2003), p. 149- 191.

BAQUEDANO, I. y ESCORZA, C. M. «Distribución espacial de una necrópolis de la II Edad del Hierro: la zona I de La Osera en Chamartín de la Sierra, Ávila». *Complutum*, 7 (1996), p. 75-194.

– «Alineaciones astronómicas en la necrópolis de la Edad del Hierro de La Osera (Chamartín de la Sierra, Ávila)». *Complutum*, 9 (1998), p. 85-100.

BARRANCO MORENO, D. *Una aproximación histórica a dos comunidades de villa y tierra abulenses*. Ávila: [s. n.], 1997.

BELLIDO BLANCO, A. y ASCENSIÓN GÓMEZ BLANCO, J. L. «Megalitismo y rituales funerarios». *Complutum*, anejos 7 (1996), p. 141-152.

BELMONTE AVILÉS, J. A. (Coord.). *Arqueoastronomía hispana*. 2.ª ed. Madrid: Equipo Sirius, 2000.

BELMONTE AVILÉS, J. A. y HOSKIN, M. *Reflejo del cosmos: Atlas de arqueoastronomía del Mediterráneo antiguo*. Madrid: Equipo Sirius, 2002.

BELMONTE LESEDUARTE, S., CÁRCAMO ZUÑEDA, R. y GALLEGO BLÁZQUEZ, L. *Santuario Vettón de La Yerma. San Juan de la Nava*. Ávila. Bilbao: Beta III Milenio, [2003].

BENITO DEL REY, L. y GRANDE DEL BRÍO, R. *Santuarios rupestres prehistóricos en las provincias de Zamora y Salamanca*. Salamanca: [El autor], 1992.

– «"La mesa de los curas", Santuario rupestre prehistórico en La Fregeneda (Salamanca)». *Zephyrus: Revista de prehistoria y arqueología*, 46 (1994), p. 315-320.

– «Nuevos santuarios rupestres prehistóricos en las provincias de Zamora y Salamanca». *Zephyrus: Revista de prehistoria y arqueología*, 47 (1994), p. 113-131.

– «Estaciones de grabados rupestres en la comarca cacereña de Las Hurdes». *Zephyrus: Revista de prehistoria y arqueología*, 46 (1994), p. 215-224.

- *Santuarios rupestres prehistóricos el centro oeste de España*. Salamanca: Librería Cervantes, 2000.

BERROCAL-RANGEL, L. «The Celts of the Southwestern Iberian Peninsula». *Journal of Interdisciplinary Celtic Studies*, 6 (2005), p. 481-496.

BLOMBERG, M. Y HENRIKSSON, G. «Archaeoastronomy: new trends in the field with methods and results from studies in Minoan Crete». *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, 247, 3 (2001), p. 609-619.

BURILLO, F. «Celtiberians: Problems and Debates». *Journal of Interdisciplinary Celtic Studies*, 6 (2005), p. 411-480.

BURL, A. *Prehistoric astronomy and ritual*. 2.ª ed. Buckinghamshire: Shire Publications, 2005.

CABRÉ, J. *Excavaciones de Las Cogotas (Cardeñosa, Ávila)*. Madrid: Tipografía de Archivos, 1930-1932.

CABRÉ, J., CABRÉ, M. E. y MOLINERO, A. *El castro y la necrópolis del hierro céltico de Chamartín de la Sierra, Ávila*. Madrid: [s. n.], 1950.

CABRÉ, M. E. «Sobre la simbología solar en la ornamentación de espadas de la II edad del hierro céltico de la península ibérica». *Revista archivo de prehistoria levantina*, III, p. 101-116.

CERDEÑO, M. L., RODRIGUET-CADEROT, G., MOYA, P. R., IBARRA, A. y HERRERO, S. «Los estudios de arqueoastronomía en España: estado de la cuestión». *Trabajos de prehistoria*, 63-2 (2006), p. 13-34.

COMAS SOLÁ, J. *Astronomía*. Barcelona: Ramón Sopena, 1960.

DAGAEV, M., DEMINE, V., KLIMICHINE, I. y TCHAROUGUINE, V. *Astronomie*. Moscú: MIR Editions, 1983.

*Ecos del Mediterráneo. El mundo ibérico y la cultura vettona*. Ávila: Institución Gran Duque de Alba, 2007.

ESTEBAN, C. «La arqueoastronomía en España». *Anuario Astronómico del Real Observatorio del Retiro de Madrid*, 2003, p. 309-320.

FABIÁN GARCÍA, J. F. «El Bronce final y la Edad del Hierro en el Cerro del Berrueco (Ávila, Salamanca)». *Zephyrus*, 39-40 (1984), p. 273-288.

– *Castro de La Mesa de Miranda: Chamartín, Ávila*. Ávila: Institución Gran Duque de Alba, 2005.

– *Castro de Las Paredes: Medinilla, Ávila*. Ávila: Institución Gran Duque de Alba, 2005.

– *Guía de la ruta de los castros vettones de Ávila y su entorno*. Ávila: Institución Gran Duque de Alba, 2006.

- *Guía de los castros visitables en la provincia de Ávila*. Ávila: Institución Gran Duque de Alba, 2006.

FABIAN, Stephen M. *Patterns in the sky*. Long Grove (Illinois): Waveland Press, 2001.

FERNÁNDEZ GÓMEZ, F. *Excavaciones arqueológicas en El Raso de Candeleda*. Ávila: Institución Gran Duque de Alba, 1986.

– *Castro de El Raso: Candeleda, Ávila*. Ávila: Institución Gran Duque de Alba, 2005.

GARCÍA QUINTELA, M. V. «Celtic Elements in Northwestern Spain in Pre-Roman times». *Journal of Interdisciplinary Celtic Studies*, 6 (2006), p. 497-569.

GARCÍA QUINTELA, M. V. y SANTOS ESTÉVEZ, M. «Alineación astronómica en a Ferradura (Amoerio, Ourense)». *Complutum*, 15 (2004), p. 51-74.

GASPANI, A. «Il calendario di Coligny e la misura del tempo presso i celti». *Atti del XIX congresso nazionale di storia della fisica e dell'astronomia*, 2000.

GONZÁLEZ TABLAS-SASTRE, F. J. «Las pinturas rupestres de Peña Mingubela (Ávila)». *Zephyrus*, 30-31 (1976), p. 43-62.

— *La necrópolis de Los Castillejos de Sanchorreja. Su contexto histórico*. Salamanca: Universidad, 1990.

— *Castro de Los Castillejos: Sanchorreja, Ávila*. Ávila: Institución Gran Duque de Alba, 2005.

IWANISZEWSKI, S. «De la astroarqueología a la astronomía cultural». *Trabajos de prehistoria*, 51-2 (1994), p. 5-20

JANE GREEN, M. (2001). *Mitos celtas*. Tres Cantos (Madrid): Akal, 2001.

JÚDICE GAMITO, T. «The Celts in Portugal». *Journal of Interdisciplinary Celtic Studies*, 6 (2005), p. 571-605.

KRUPP, E. C. *Echoes of the ancient skies. The astronomy of the lost civilizations*. Mineola: Dover publications, 2003.

LANCASTER BROWN, P. *Megaliths, myths and men. An introduction to astro-archaeology*. Toronto: General Publishing Company, 2000.

LOCKYER, J. N. *The dawn of astronomy: A study of temple worship and mythology of the ancient egyptians*. Republishing ed. London: Dover editions 2006.

LORRIO, A. J. y RUIZ ZAPATERO, G. «The Celts in Iberia: An Overview». *Journal of Interdisciplinary Celtic Studies*, 6 (2005), p. 167-254.

ULL, J. *La astronomía en el antiguo Egipto*. Valencia: Universidad, 2006.

LLUL, J. (Coord.). *Trabajos de arqueoastronomía*. Gandía: Agrupación astronómica La Safor, 2006.

MADOZ, P. *Diccionario geográfico-estadístico-histórico de Castilla-León*. Ávila. Valladolid: Ámbito, 2000.

MALUQUER DE MOTES NICOLAU, J. *El castro de Los Castillejos en Sanchorreja*. Ávila: Institución Alonso de Madrigal, 1958.

MARINÉ, M. (Coord.). *Historia de Ávila, volumen I: prehistoria e historia antigua*. 2.ª ed. Ávila: Institución Gran Duque de Alba, 1998.

— *Celtas y Vettones*. 4.ª ed. Ávila: Institución Gran Duque de Alba; Madrid: Real Academia de la Historia, 2004.

MARCO SIMÓN, F. «Religion and Religious Practices of the Ancient Celts of the Iberian Peninsula». *Journal of Interdisciplinary Celtic Studies*, 6 (2005), p. 287-345.

— *Los celtas*. Madrid: Alba Libros, 2006.

MARTÍN ASÍN, F. *Astronomía*. 2.ª ed. Madrid: Paraninfo, 1982.

– *Atlas de astronomía*. 2.ª ed. [S.L.]: [El Autor], 1989.

MCKEVITT, K. A. «Mythologizing Identity and History: A Look at the Celtic Past of Galicia». *Journal of Interdisciplinary Celtic Studies*, 6 (2006), p. 651-673.

MOORE, P. *Astronomía*. Barcelona: Vergara, 1963.

NEUGEBAUER, O. «The history of ancient astronomy, problems and methods». *Journal of Near Eastern Studies*, 4, 1 (1945), p. 1-38.

NEWHAN, C.A. *The astronomical significance of Stonehenge*. Leeds: J Blackburn, 1972.

OLIVARES PEDREÑO, J. C. «Celtic Gods of the Iberian Peninsula». *Journal of Interdisciplinary Celtic Studies*, 6 (2005), p. 607-649.

PARCERO OUBIÑA, C. y COBAS FERNÁNDEZ, I. «Iron Age Archaeology of the Northwest Iberian Peninsula». *Journal of Interdisciplinary Celtic Studies*, 6 (2004), p. 1-72.

PÉREZ GUTIÉRREZ, M. y NÚÑEZ GARCÍA DEL POZO, A. (2007). «La estación de referencia permanente GPS de la Escuela Politécnica Superior de Ávila: EPSA». *Topografía y Cartografía*, 24, 138-139 (2007), p. 38-47.

PLANESAS, P. «La idea del planeta a lo largo de la historia». *Anuario Astronómico del Real Observatorio del Retiro de Madrid*, 2007, p. 391-412.

PRADOS TORREIRA, L. «Los santuarios ibéricos. Apuntes para el desarrollo de una arqueología del culto». *Trabajos de prehistoria*, 51-1 (1994), p. 127-140.

RODRÍGUEZ-CADEROT, G., CERDEÑO, M. L., FOLGUEIRA, M. y SAGARDOY, T. (2006). «Observaciones topoastronómicas en la zona arqueológica de El Ceremeño (Herrería, Guadalajara)». *Complutum*, 17 (2006), p. 133-143.

RUGGLES, C. L. N. «Megalithic astronomy: the last five years». *Vistas in Astronomy*, vol. 27 (1984), p. 231-289.

– *Astronomy in prehistoric Britain and Ireland*. New Haven; London: Yale University Press, 1999.

RUIZ ENTRECANALES, R. *Castro de Las Cogotas: Cardeñosa, Ávila*. Ávila: Institución Gran Duque de Alba, 2005.

RUIZ ZAPATERO, G. *Castro de Ulaca: Solosancho, Ávila*. Ávila: Institución Gran Duque de Alba, 2005.

SÁNCHEZ MORENO, A. «Santuarios ibéricos en la Bastetania». *Arqueología y Territorio*, 2 (2005), p. 65-80.

SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, Á. *Astronomía y matemáticas en el antiguo Egipto*. Madrid: Aldebarán, [2003].

SMART, Willian M. *Textbook on spherical astronomy*. Cambridge: University Press, 1977.

SOPEÑA, G. «Celtiberian Ideologies and Religion». *Journal of Interdisciplinary Celtic Studies*, 6 (2005), p. 347-410.

THOM, A. *Megalithic Lunar Observatories*. Oxford: Clarendon Press, 1971.

VIVES SOTERA, Teodoro J. *Astronomía de posición*. Madrid: Alhambra. 1971.

## CARTOGRAFÍA

- Diccionario Geográfico-Estadístico-Histórico (Ávila) de Pascual Madoz.
- Mapa provincial de Tomás López.
- Mapa provincial de Francisco de Coello y Portugal.
- Mapa provincial a escala 1:200.000 (4<sup>a</sup> Ed. 1998).
- MTN50, hojas nº 454, 455, 480, 481, 504, 505, 506, 507, 529, 530, 531, 532, 553, 554, 555, 556, 557, 576, 577, 578, 579, 580, 600 y 601. Ediciones antiguas.
- MTN25, Edición digital, hojas 454, 455, 480, 481, 504, 505, 506, 507, 529, 530, 531, 532, 553, 554, 555, 556, 557, 576, 577, 578, 579, 580, 600 y 601. Ediciones 1999-2000.
- JCyl 1/10.000, Edición digital 2002, hojas 454, 455, 480, 481, 504, 505, 506, 507, 529, 530, 531, 532, 553, 554, 555, 556, 557, 576, 577, 578, 579, 580, 600 y 601.
- JCyl, SitCyl (Sistema de Información Territorial de Castilla y León, <http://www.sitcyl.jcyl.es/sitcyl/infodloc.sit>)
- Planos de los castros a escala 1/1.000 de la Diputación Provincial de Ávila.
- Ortofotografías 1/10.000 de la JCyl.
- Ortofotografías 1/5.000 de la JCyl.
- Fotogramas 1/5.000 del vuelo fotogramétrico de la JCyl (marzo de 2004) para los castros de la provincia de Ávila.

## LIBROS PUBLICADOS EN ESTA COLECCIÓN:

- 1 LUIS LÓPEZ, Carmelo y otros. *Guía del Románico de Ávila y primer Mudéjar de La Moraña*. 1982. ISBN 84-00051-83-1
- 2 TEJERO ROBLEDO, Eduardo. *Toponimia de Ávila*. 1983. ISBN 84-00053-06-0
- 3 ROBLES DÉGANO, Felipe. *Peri-Hermenías*. 1983. ISBN 84-00054-54-7
- 4 GÓMEZ MORENO, Manuel. *Catálogo Monumental de Ávila*. 2007. ISBN 84-00054-70-9
- 5 RUIZ-AYÚCAR ZURDO, M.ª Jesús. *La Capilla Mayor del Monasterio de Gracia*. 1982. ISBN 84-00052-56-0
- 6 SOBRINO CHOMÓN, Tomás. *Episcopado Abulense, Siglos XVI-XVIII*. 1983. ISBN 84-00055-58-6
- 7 HEDO, Jesús. *Antología de Nicasio Hernández Luquero*. 1985. ISBN 84-39852-58-4
- 8 GONZÁLEZ HONTORIA, Guadalupe y otros. *El Arte Popular en Ávila*. 1985. ISBN 84-39852-56-8
- 9 GARZÓN GARZÓN, Juan M.ª. *El Real Hospital de Madrigal*. 1985. ISBN 84-39852-57-6
- 10 MARTÍN MARTÍN, Victoriano y otros. *Estructura Socioeconómica de la Provincia de Ávila*. 1985. ISBN 84-39852-55-X
- 11 RUIZ-AYÚCAR ZURDO, M.ª Jesús y otros. *El Retablo de la Iglesia de San Miguel de Arévalo y su restauración*. 1985. ISBN 84-00061-02-0
- 12 RUIZ-AYÚCAR, Eduardo. *Sepulcros artísticos de Ávila*. 1985. ISBN 84-00060-94-6
- 13 CABEZA SÁNCHEZ-ALBORNOZ, M.ª Cruz. *La Tierra Llana de Ávila en los siglos XV-XVI. Análisis de la documentación del Mayorazgo de La Serna (Ávila)*. 1985. ISBN 84-39855-76-1
- 14 ARNÁIZ GORROÑO, M.ª José y otros. *La Iglesia y Convento de la Santa en Ávila*. 1986. ISBN 84-50534-23-2
- 15 SOMOZA ZAZO, Juan J. y otros. *Itinerarios Geológicos*. 1986. ISBN 84-00063-50-3
- 16 ARIAS CABEZUDO, Pilar; LÓPEZ VÁZQUEZ, Miguel; y SÁNCHEZ SASTRE, José. *Catálogo de la escultura zoomorfa, protohistórica y romana de tradición indígena de la Provincia de Ávila*. 1986. ISBN 84-00063-72-4

17 FERNÁNDEZ GÓMEZ, Fernando. *Excavaciones arqueológicas en El Raso de Candeleda*. 1986. ISBN 84-50547-50-4

18 PABLO MAROTO, Daniel de y otros. *Introducción a San Juan de la Cruz*. 1987. ISBN 84-00065-65-4

19 RUIZ-AYÚCAR ZURDO, M.ª Jesús y otros. *La Ermita de Nuestra Señora de las Vacas de Ávila y la restauración de su retablo*. 1987. ISBN 84-50554-55-1

20 LUIS LÓPEZ, Carmelo. *La Comunidad de Villa y Tierra de Piedrahíta en el tránsito de la Edad Media a la Moderna*. 1987. ISBN 84-60050-94-7

21 MORALES MUÑIZ, M.ª Dolores. *Alfonso de Ávila, Rey de Castilla*. 1988. ISBN 84-00067-85-1

22 DESCALZO LORENZO, Amalia. *Aldeavieja y su Santuario de la Virgen del Cubillo*. 1988. ISBN 84-86930-00-6

23 GARCÍA FERNÁNDEZ, Emilio C. *El reportaje gráfico abulense*. 1988. ISBN 84-86930-04-9

24 CEPEDA ADÁN, José y otros. *Antropología de San Juan de la Cruz*. 1988. ISBN 84-86930-06-5

25 SÁNCHEZ MATA, Daniel. *Flora y vegetación del Macizo Oriental de la Sierra de Credos*. 1989. ISBN 84-86930-17-0

26 MARTÍN GARCÍA, Gonzalo. *La industria textil en Ávila durante la etapa final del Antiguo Régimen. La Real Fábrica de Algodón*. 1989. ISBN 84-86930-13-8

27 GARCÍA MARTÍN, Pedro. *El substrato abulense de Jorge Santayana*. 1990. ISBN 84-86930-23-5

28 MARTÍN JIMÉNEZ, M.ª Isabel. *El paisaje cerealista y pinariego de la tierra llana de Ávila. El interfluvio Adaja-Arevalillo*. 1990. ISBN 84-86930-27-8

29 SOBRINO CHOMÓN, Tomás. *Episcopado Abulense. Siglo XIX*. 1990. ISBN 84-86930-30-8

30 RUIZ-AYÚCAR ZURDO, Irene. *El proceso desamortizador en la Provincia de Ávila (1836-1883)*. 1990. ISBN 84-86930-16-2

31 RODRÍGUEZ, José V. y otros. *Aspectos históricos de San Juan de la Cruz*. 1990. ISBN 84-86930-33-2

32 VÁZQUEZ GARCÍA, Francisco. *El Infante don Luis A. de Borbón y Farnesio*. 1990. ISBN 84-86930-35-9

33 MUÑOZ JIMÉNEZ, José M. *Arquitectura Carmelitana (1562-1800)*. 1990. ISBN 84-86930-37-5

34 DOMÍNGUEZ GONZÁLEZ, Pedro; y MUÑOZ MARTÍN, Carmen. *Opiniones y actitudes sobre la enfermedad mental en Ávila y la locura en el refranero*. 1990. ISBN 84-86930-41-3

35 TAPIA SÁNCHEZ, Serafín de. *La Comunidad Morisca de Ávila*. 1991. ISBN 84-7481-643-2

36 MARTÍNEZ RUIZ, Enrique. *Acabemos con los incendios forestales en España*. 1991. ISBN 84-86930-42-1

37 ROLLÁN ROLLÁN, M.ª del Sagrario. *Éxtasis y purificación del deseo*. 1991. ISBN 84-86930-47-2

38 GONZÁLEZ GONZÁLEZ, Nicolás; y CRUZ VAQUERO, Antonio de la. *La Custodia del Corpus de Ávila*. 1993. ISBN 84-86930-79-0

39 CASTILLO DE LA LASTRA, Agustín del. *Molinos de la zona de Piedrahíta y El Barco de Ávila*. 1992. ISBN 84-86930-60-X

40 MARTÍN JIMÉNEZ, Ana. *Geografía del equipamiento sanitario de Ávila. Mapa Sanitario*. 1993. ISBN 84-86930-74-X

41 IZQUIERDO SORLI, Monserrat. *Teresa de Jesús, una aventura interior*. 1993. ISBN 84-86930-80-4

42 MAS ARRONDO, Antonio. *Teresa de Jesús en el matrimonio espiritual*. 1993. ISBN 84-86930-81-2

43 STEGGINK, Otger. *La Reforma del Carmelo Español*. 1993. ISBN 84-86930-82-0

44 TEJERO ROBLEDO, Eduardo. *Literatura de tradición oral en Ávila*. 1994. ISBN 84-86930-94-4

45 GARCÍA FERNÁNDEZ, Emilio C. *Ávila y el cine: historia, documentos y filma- grafía*. 1995. ISBN 84-86930-96-0

46 HERRÁEZ HERNÁNDEZ, José M.ª. *Universidad y universitarios en Ávila durante el siglo XVII*. 1994. ISBN 84-86930-92-8

47 MARTÍN GARCÍA, Gonzalo. *El Ayuntamiento de Ávila en el siglo XVIII. La elec- ción de los Regidores Trienales*. 1995. ISBN 84-89518-01-7

48 VILA DA VILA, Margarita. *Ávila Románica: talleres escultóricos de filiación Hispano-Languedociana*. 1999. ISBN 84-89518-53-X

49 SÁNCHEZ SÁNCHEZ, Teresa y otros. *Estudio Socioeconómico de la Provincia de Ávila*. 1996. ISBN 84-86930-24-3

50 HERRERO DE MATÍAS, Miguel. *La Sierra de Ávila*. 1996. ISBN 84-89518-16-5

51 TOMÉ MARTÍN, Pedro. *Antropología Ecológica*. 1996. ISBN 84-89518-17-3

52 GONZÁLEZ DE POSADA, Francisco; y BRU VILLASECA, Luis. *Arturo Dupe- rier: mártir y mito de la Ciencia Española*. 2005. ISBN 84-89518-22-X

53 SOBRINO CHOMÓN, Tomás. *San José de Ávila. Historia de su fundación*. 1997. ISBN 84-89518-26-2

54 SERRANO ÁLVAREZ, José M. *Un periódico al servicio de una provincia: El Diario de Ávila*. 1997. ISBN 84-89518-31-9

55 TEJERO ROBLEDO, Eduardo. *La villa de Arenas de San Pedro en el siglo XVIII. El tiempo del infante don Luis (1727-1785)*. 1998. ISBN 84-89518-30-0

56 MARTÍN GARCÍA, Gonzalo. *Mombeltrán en su Historia*. 1997. ISBN 84-89518-32-7

57 CHAVARRÍA VARGAS, Juan A. *Toponimia del Estado de La Adrada según el texto de Ordenanzas (1500)*. 1998. ISBN 84-89518-5

58 MARTÍNEZ PÉREZ, Jesús. *Fray Juan Pobre de Zamora. Historia de la perdida y descubrimiento del galeón San Felipe*. 1997. ISBN 84-89518-34-3

59 BERNALDO DE QUIRÓS, José A. *Teatro y actividades afines en la ciudad de Ávila (siglos XVII, XVIII y XIX)*. 1998. ISBN 84-89518-40-8

60 FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, Maximiliano. *Prensa y comunicación en Ávila (siglos XVI-XIX)*. 1998. ISBN 84-89518-0

61 TROITIÑO VINUESA, Miguel Á. *Evolución Histórica y cambios en la organiza- ción del territorio del Valle del Tiétar abulense*. 1999. ISBN 84-89518-47-5

62 ANDRADE, Antonia y otros. *Recursos naturales de las Sierras de Credos*. 2002. ISBN 84-89518-57-2

63 SÁNCHEZ SÁNCHEZ, Andrés. *La Beneficencia en Ávila*. 2000. ISBN 84-89518-64-5

64 SABE ANDREU, Ana M.ª. *Las Cofradías de Ávila en la Edad Moderna*. 2000. ISBN 84-89518-66-1

65 BARRENA SÁNCHEZ, Jesús. *Teresa de Jesús una mujer educadora*. 2000. ISBN 84-89518-67-X

66 CANELO BARRADO, Carlos. *La Escuela de Policía de Ávila*. 2001. ISBN 84-89518-68-8

67 NIETO CALDEIRO, Sonsoles. *Paseos y jardines públicos de Ávila*. 2001. ISBN 84-89518-72-6

68 SÁNCHEZ MUÑOZ, M.ª Jesús. *La Cuenca Alta del Adaja (Ávila)*. 2002. ISBN 84-89518-3

69 ARRIBAS CANALES, Jesús. *Historia, Literatura y fiesta en torno a San Segundo*. 2002. ISBN 84-89518-81-5

70 GONZÁLEZ CALLE, Jesús A. *Despoblados en la comarca de El Barco de Ávila*. 2002. ISBN 84-89518-83-1

71 ANDRÉS ORDAX, Salvador. *Arte e iconografía de San Pedro de Alcántara*. 2002. ISBN 84-89518-85-8

72 RICO CAMPS, Daniel. *El románico de San Vicente de Ávila*. 2002. ISBN 84-95459-92-5

73 NAVARRO BARBA, José A. *Arquitectura popular en la provincia de Ávila*. 2004. ISBN 84-89518-92-0

74 VALENCIA GARCÍA, M.ª de los Ángeles. *Simbólica femenina y producción de contextos culturales. El caso de la Santa Barbada*. 2004. ISBN 84-89518-89-0

75 LÓPEZ FERNÁNDEZ, M.ª Isabel. *La arquitectura mudéjar en Ávila*. 2004. ISBN 84-89518-93-9

76 GONZÁLEZ MARRERO, M.ª del Cristo. *La Casa de Isabel la Católica. Espacios domésticos y vida cotidiana*. 2005. ISBN 84-89518-94-7

77 GARCÍA GARCIMARTÍN, Hugo J. *El valle del Alberche en la Baja Edad Media (siglos XII-XV)*. 2005. ISBN 84-89518-95-5

78 FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, Maximiliano. *Elecciones en la provincia de Ávila, 1977-2000: comportamiento político y evolución de las corporaciones democráticas*. 2006. ISBN 84-96433-22-6

79 CAMPDERÁ GUTIÉRREZ, Beatriz I. *Santo Tomás de Ávila: historia de un proceso crono-constructivo*. 2006. ISBN 84-96433-26-9

80 CHAVARRÍA VARGAS, Juan A.; GARCÍA MARTÍN, Pedro; y GONZÁLEZ MUÑOZ, José M.ª. *Ávila en los viajeros extranjeros del siglo XIX*. 2006. ISBN 84-96433-30-7

81 CABALLERO ESCAMILLA, Sonia. *La escultura gótica funeraria de la Catedral de Ávila*. 2007. ISBN 84-96433-37-4

82 FERRER GARCÍA, Félix A. *La invención de la iglesia de San Segundo*. 2006. ISBN 978-84-96433-38-0

**83** SABE ANDREU, Ana M.ª. *Tomás Luis de Victoria, pasión por la música*. 2008. ISBN 978-84-96433-61-8

**84** GONZÁLEZ MUÑOZ, José M.ª. *Gestión tradicional de los recursos hidráulicos en el Alto Tiétar (Ávila): molinos harineros*. 2008. ISBN 978-84-96433-62-5

**85** BERMEJO DE LA CRUZ, Juan C. *Actitudes ante la muerte en el Ávila del siglo XVII*. 2008. ISBN 978-84-96433-76-2

**86** FERRER GARCÍA, Félix A. *Rupturas y continuidades históricas: el ejemplo de la basílica de San Vicente de Ávila, siglos XII-XVII*. 2009. ISBN 978-84-96433-77-9

**87** RUIZ-AYÚCAR ZURDO, M.ª Jesús. *La primera generación de escultores del S. XVI en Ávila. Vasco de la Zarza y su escuela*. 2009. ISBN 978-84-96433-80-9

**88** GÓMEZ GONZÁLEZ, M.ª de la Vega. *Retablos barrocos del valle del Corneja*. 2009. ISBN 978-84-96433-79-3

**89** GUTIÉRREZ ROBLEDO, José L. *Las murallas de Ávila. Arquitectura e historia*. 2009. ISBN 978-84-96433-83-0

**90** CALVO GÓMEZ, José A. *El monasterio de Santa María de Burgohondo en la Edad Media*. 2009. ISBN 978-84-96433-91-5

**91** SOBRINO CHOMÓN, Tomás. *San José de Ávila: Desde la muerte de Santa Teresa hasta finales del siglo XIX*. 2009. ISBN 978-84-96433-96-0

**92** MARTÍN GARCÍA, Gonzalo. *Sancho Dávila, soldado del rey*. 2010. ISBN 978-84-96433-92-2





