

# REVISIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS SOBRE LOS FENÓMENOS CELESTES EN LAS SOCIEDADES PREHISTÓRICAS Y PROPUESTA DE UN MODELO DIVULGATIVO ACORDE A LA SOCIEDAD ACTUAL

Trabajo de Fin de Máster

Sara Herrera Maceiras



Máster de Prehistoria y Arqueología, curso 2013-2014

**REVISIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS SOBRE LOS  
FENÓMENOS CELESTES EN LAS SOCIEDADES  
PREHISTÓRICAS**

**Y PROPUESTA DE UN MODELO DIVULGATIVO  
ACORDE A LA SOCIEDAD ACTUAL**

*Sara Herrera Maceiras*

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

**MÁSTER EN PREHISTORIA Y ARQUEOLOGÍA**

**UNIVERSIDAD DE CANTABRIA**

**Dirigido por Ángel Armendáriz Gutiérrez**

*En Santander, a septiembre de 2014.*



*“¿Qué es el hombre que reniega del pasado y del futuro?  
¿Qué es el hombre en un espacio privado de aire?  
¿Cuánta hiel contiene la dulzura de no tener historia?”*

**Joaquim Fernau (1975): *Enigmas seculares de la Historia.***



# Agradecimientos

En primer lugar he de mostrar mi agradecimiento a mi tutor, Ángel Armendáriz, quien vio en mi idea un interesante punto de partida. También a los docentes de la Facultad de Filosofía y Letras que bien a través de clases de Licenciatura y de Máster bien a través de excavaciones, salidas o charlas han logrado incentivar aún más mi interés por el pasado. No puedo tampoco dejar de mencionar a los integrantes de la Facultad (Consejería, Secretaría, Biblioteca y Cafetería) que durante seis años hicieron que me sintiera como en casa.

Los compañeros que emprendieron conmigo este viaje eran numerosos y no exagero al decir que con muchos de ellos sentada en las escaleras aprendí de la vida tanto como de Historia en las aulas. No cambiaría por nada esos ratos. Sin embargo, son tres los que aún hoy me recuerdan que aunque el camino sea empinado merece la pena recorrerlo hasta el final: Alberto Barrón, Rubén Vicente y Antonio Cuesta. El Máster, por su lado, tampoco habría sido lo mismo sin compartir cafés de máquina con mis ocho compañeros de batalla ni sin divagar durante horas y horas con Verónica Valdés y Joan Vaquero (siempre fuimos un poco dispersos). Marina Torres e Inés López consiguen que unas carcajadas que comenzaron excavando en Portugal aún no hayan dejado de sonar.

Durante los seis meses que colaboré con el Planetario de Santander no hubo un solo día en que no me alegrara de estar allí. Con Juanjo no sólo comprendí la importancia de la divulgación sino que también la disfruté. Con Fernando, Juani, Marga, Elda, Gema, Óscar etc. reparé en lo bien que sienta reírse todos los días por la mañana.

Sería una desconsiderada si no valorara cada una de las veces que mis amigos me han acompañado a un museo, han mirado conmigo las estrellas o, simplemente, han reído y apreciado las explicaciones que nadie me había pedido o los datos curiosos que no venían a cuento en la conversación. (Aída, Ane, Rosu, Nuria, Ana R., Fran...).

A mis compañeros de trabajo y a mis jefes que durante los últimos días de septiembre llevaron bien trabajar con una versión trasnochada de mí en lugar de conmigo.

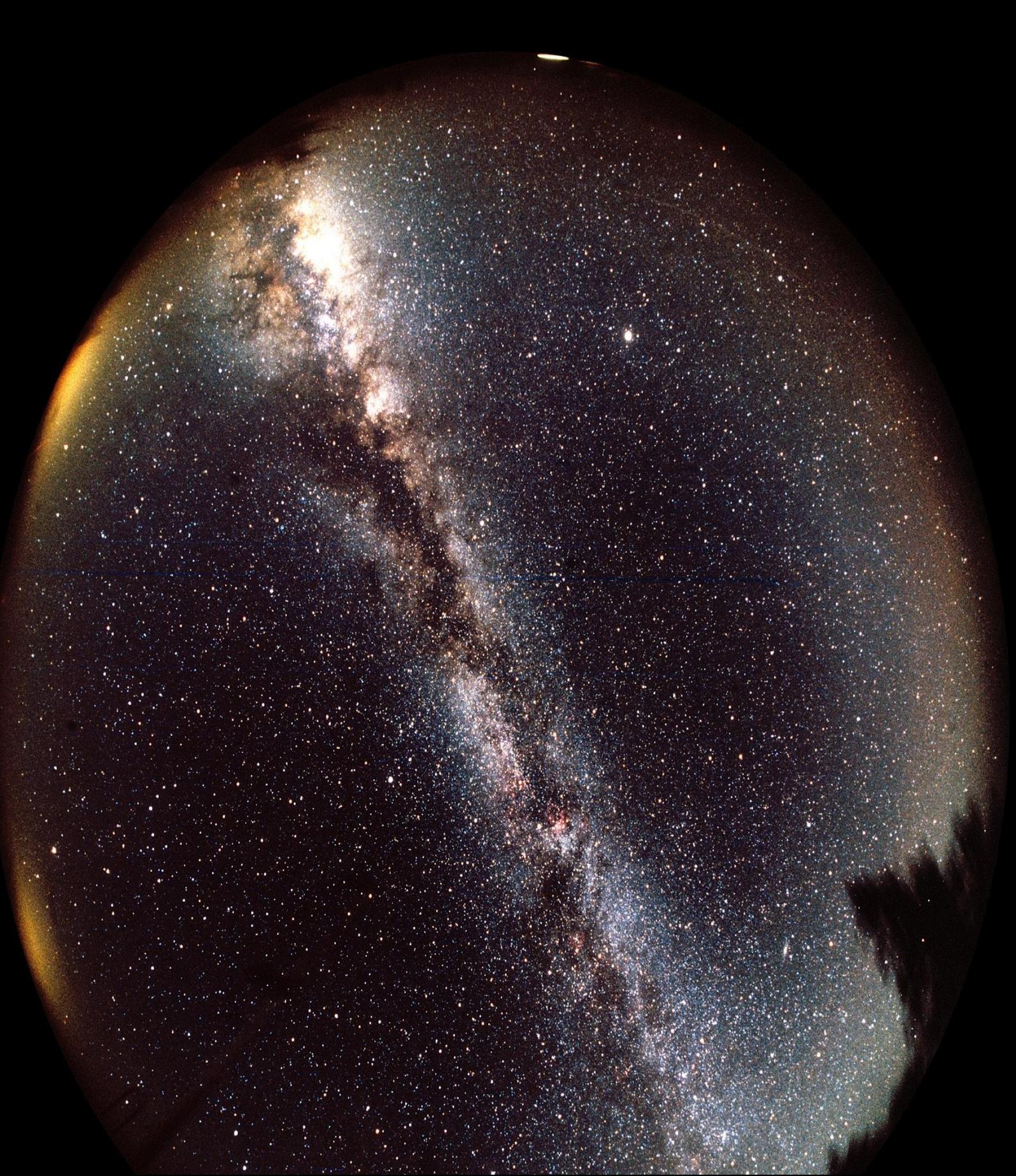
A mi madre por transmitirme primero el gusto de la lectura y permitirme después llenar la casa de libros. A mi hermano, aún hoy responder sus preguntas es el mejor ejercicio de divulgación que se pueda tener.

A Rosa Lanza por tener siempre todo listo. Todo.

A Héctor Traspuesto sin quien compaginar estudios y trabajo no habría sido posible. Sin quien nada de esto habría llegado a puerto. A Héctor Traspuesto por todo.

## ÍNDICE:

0. <u>Presentación</u> .....	P. 6
0.1. <u>Justificación del tema</u> .....	P. 9
0.2. <u>Hipótesis y objetivos</u> .....	P. 12
0.3. <u>Metodología</u> .....	P. 13
1. <u>La bóveda celeste para las sociedades del pasado: disciplina y aproximaciones teóricas</u> .....	P. 15
1.1. <u>La Arqueoastronomía</u> .....	P. 17
1.2. <u>La Astronomía prehistórica</u> .....	P. 19
1.3. <u>Arqueología del paisaje y Antropología cognitiva</u> .....	P. 20
1.4. <u>La Astronomía cultural</u> .....	P. 21
1.5. <u>Arqueoastronomía verde y Arqueoastronomía café</u> .....	P. 22
2. <u>Breve estado de la cuestión</u> .....	P. 25
2.1. <u>Panorama internacional</u> .....	P. 26
2.2. <u>Panorama nacional</u> .....	P.28
3. <u>Vestigios materiales e inmateriales prehistóricos de posible índole celeste en Europa</u> .....	P. 30
3.1. <u>Calendarios y sistemas de notación astronómica</u> .....	P. 33
3.2. <u>Arte mueble</u> .....	P. 37
3.3. <u>Arte parietal</u> .....	P. 41
3.4. <u>Simbología paleolítica</u> .....	P. 48
3.5. <u>Monumentos megalíticos, construcciones funerarias, santuarios y observatorios</u> .....	P. 50
4. <u>La divulgación</u> .....	P. 58
4.1. <u>Divulgación... ¿cómo?</u> .....	P. 59
4.2. <u>¿Quiénes deben divulgar?</u> .....	P. 60
4.3. <u>La divulgación del siglo XXI</u> .....	P. 61
4.4. <u>El dónde de la divulgación</u> .....	P. 63
5. <u>La opinión de los divulgadores</u> .....	P. 67
5.1. <u>Juan Meléndez Sánchez</u> .....	P. 69
5.2. <u>Entrevista personal a Juan José Revilla, del Planetario de Santander</u> .....	P. 70
5.3. <u>Entrevista personal a Raúl Bernardo Moya, director del proyecto de Arqueología experimental "Poblado cántabro de Argüeso"</u> .....	P. 74
6. <u>Propuestas divulgativas</u> .....	P. 78
7. <u>Conclusiones</u> .....	P. 86
8. <u>Bibliografía y webgrafía</u> .....	P. 89.



## 0. Presentación

*“Las personas de generaciones futuras tienen  
derecho a una tierra indemne y no contaminada,  
incluyendo el derecho a un cielo puro”*

**Declaración de los derechos humanos de las generaciones futuras,  
UNESCO y Equipo Cousteau, La Laguna, Tenerife, 1994.**



## R esumen:

La bóveda celeste ha sido observada por la humanidad desde los primeros tiempos de la misma. Tal atracción de los seres humanos por el firmamento – bien por motivos mágico-religiosos o por razones prácticas y pre-científicas (periodización de tiempo, regularidad de los fenómenos, orientación...) ha dejado una estela de conocimientos, representaciones, cultos, etc que hoy parece relegada al interés de unos pocos.

Ya en 2009 el CSIC publicaba que el 99% de los europeos no pueden ver desde sus domicilios la Vía Láctea. Siendo así, ¿cómo se van a inquietar los mismos por los cielos nocturnos? ¿Cómo va a nacer su curiosidad en torno a la relación entre los hombres y las estrellas que los cubren? Planetarios, observatorios y otras instituciones trabajan eficazmente en la divulgación de la Astronomía pero a menudo sus programas olvidan desgranar el vínculo que entre el hombre y el cielo se establece desde el propio Paleolítico. Lo mismo ocurre en el ámbito de la Prehistoria, la Antropología o la Arqueología las cuales por regla general tampoco incluyen esta unión en sus investigaciones. Tal carencia de contenidos asociados aleja dos realidades – la del espacio y la del hombre – que durante mucho tiempo permanecieron fuertemente unidas.

Los objetivos de esta investigación son, entonces, el de la recuperación de estos conocimientos celestes de los grupos prehistóricos y su compilación en un catálogo y el de proponer un modelo divulgativo basado en herramientas tanto tradicionales como virtuales que fomente la atención por la denominada “Astronomía prehistórica” y rescate la expectación que algún día estrellas, planetas y fenómenos celestes causaron en nuestros antepasados.

**PALABRAS CLAVE: Arqueoastronomía. Astronomía prehistórica. Divulgación.**

### ABSTRACT

*Celestial dome has always been observed by mankind. Such attention – eather due to some magical-religious casues or because of some practical and pre-scientific reasons – has gathered a large amount of knowledge, worships, symbols, etc which nowadays don´t look to interest too many people.*

*In 2009 the CSIC pointed out that 99€ of Europeans are not able to see the Milky Way from their homes. So, it´s likely that their interest in the firmament has been decreasing from then on. Planetariums, observatories and other institutions make a great effort to spread Astronomy. Nevertheless, their projects usually don´t contain information about*

*the connection established between men and the night sky since Prehistoric times. Likewise, this also occurs in Anthropology, in Archaeology and in Prehistory. The lack of contents related to each other is moving away two realities – space and humans – which have been linked since the dawn of time.*

*Therefore, the aims of this research are, on the one hand, retrieving the old knowledge about celestial phenomena in a summary and, on the other hand, proposing a new divulgation norm in order to promote the Prehistoric astronomy.*

**KEY WORDS: Archaeoastronomy. Prehistoric Astronomy. Dissemination.**

El trabajo de investigación de fin de Máster que se presenta con el título *Revisión de los conocimientos sobre los fenómenos celestes en las sociedades prehistóricas y propuesta de un modelo divulgativo acorde a la sociedad actual* pretende, por un lado, una breve disertación acerca de la disciplina de la Arqueoastronomía y una exposición sobre la denominada Astronomía prehistórica centrándose en los vestigios que de ésta se han hallado en Europa. Así mismo, por otro lado, también acomete la tarea de formular para estos conocimientos prehistóricos celestes un programa que incluya actividades y prácticas que fomenten su divulgación.

La línea de investigación a la que el proyecto ha debido ceñirse, de las ofertadas para el Máster de Prehistoria y Arqueología, es la de “Museología”. Esto responde a que, en parte, la museología y la divulgación persiguen objetivos similares: la aproximación de unos conocimientos o ideas (sean científicas, artísticas, personales o de cualquier otra índole) a un público (nada, mucho o algo interesado) fuera de los términos de la educación reglada. De hecho, son varios los textos consultados sobre museología para la confección de este trabajo, tal y como se puede observar en la bibliografía.

## *Justificación del tema*

Cabe preguntarse el por qué de esta investigación. ¿Qué interés puede haber en el reclamo de nuevas estrategias divulgativas para la Astronomía prehistórica? Responder con sentencias vacías de contenido como que la Astronomía está totalmente presente en nuestras vidas o que la Prehistoria es una importante parte de nuestro pasado es demasiado fácil y realmente no responde a la cuestión planteada.

Tampoco discurrir sobre el fundamental papel que la divulgación tiene en la sociedad es la solución. Por todos es conocido (o así debería ser) que el saber científico

producido en los entornos académicos oficiales pertenece a la totalidad de los ciudadanos – pues la investigación pública se realiza gracias a sus contribuciones – y, mismamente por ello, tal conocimiento les debe ser expresado a través de los medios adecuados para su correcta comprensión. Esto quiere decir que no es suficiente con publicaciones en revistas especializadas o con la exposición de los temas en congresos y conferencias de alcance únicamente universitario. De hecho, la propia etimología del término “divulgación” indica que el acto de expansión debe ser hacia el vulgo (el pueblo, la muchedumbre general).

Sin embargo, lo que no está tan claro es que la actual divulgación de temas como la Arqueoastronomía o la Astronomía prehistórica sea la adecuada. También se podría pensar que quizás sea la demanda, la poca capacidad de seducción de estas disciplinas, el problema. No obstante, este no es el caso:

En el año 2008 José Antonio Gil Verona, director del Museo de la Ciencia de Valladolid, apuntaba que “un museo de la ciencia debe divulgar para el todo el tipo de público y con todo tipo de actividad, no sólo exposiciones” para explicar la iniciativa llevada a cabo por este centro. Ésta consistía en la distribución gratuita de un libro de divulgación científica, obra de Óscar Menéndez, del que se editaron 4.000 ejemplares y que daba respuesta a más de un centenar de interrogantes planteados por estudiantes de Castilla y León. Hasta aquí, este hecho, para nosotros, se quedaría en una actividad divulgativa más si no fuera porque entre las preguntas que el libro contiene se citaron como las más numerosas las referentes a los campos, entre otros pocos, de la Astronomía y la Prehistoria. “¿Qué temperatura hay en el espacio? ¿Por qué el *Homo neanderthalensis*, que tenía más capacidad craneal, era menos listo que el *Homo sapiens*? ¿Qué hay en los agujeros negros?” son algunos ejemplos. (DICYT 2008).

Si de algo son estas cuestiones reflejo es del interés aún latente en la sociedad, sobre todo en edades tempranas, por el pasado del ser humano y por el cielo que le cubre. Quizás contando con programas divulgativos lo suficientemente capaces de contagiar una actitud científica, la curiosidad de estos chicos no se diluiría con el tiempo (como ocurre con la de muchos) dejando vía libre a la desinformación o a la afición popular por noticias erróneas, exageradas y morbosas o teorías conspirativas como la implicación de los extraterrestres en la construcción de las pirámides de Egipto (y de ahí sus valores astronómicos) o el descenso de los Anunnaki a la Tierra (y con ellos, el temprano conocimiento estelar de los hombres).

Ni siquiera es necesario buscar muestras tan esclarecedoras como esta última para convencerse de la atracción que el universo y la Prehistoria siguen ejerciendo sobre

nosotros, basta con hojear las noticias diarias. Por ejemplo, recientemente el hospital infantil Sant Joan de Déu de Esplugues de Llobregat ha convertido una fría sala de resonancias y escáneres en la Vía Láctea de manera que mientras al joven paciente se le realizan las pruebas pertinentes éste navega por nuestra galaxia rodeándose de estrellas, planetas, constelaciones, astronautas, naves espaciales, cometas... Los ideólogos de tal mejora podrían haber escogido cualquier otra ambientación como el fondo marino, un paisaje con dinosaurios u otro escenario que tradicionalmente haya fascinado a generaciones y generaciones de niños. Y, sin embargo, ha sido el firmamento el escogido para aliviar los miedos de los pacientes y para, de paso, impulsar un poco más su curiosidad hacia el universo.

A nivel personal, puedo añadir también que durante los seis meses que duró mi experiencia como becaria en el Planetario de Santander percibí en los alumnos de instituto que cada día visitaban el centro una inesperada inquietud hacia la Astronomía, la historia de la misma y la relación del hombre con el cosmos, en la mayor parte de los casos no incentivada por los programas educativos que seguían sino por iniciativas e intereses personales. Lamentablemente, también pude observar que tal curiosidad cesa a medida que los estudiantes van ascendiendo de curso. Quizás, como afirma el divulgador Juan Meléndez, esto se deba a que “lo que mata la curiosidad científica es la enseñanza”, en lo que se profundizará más adelante.

La noche europea de los investigadores 2014 (segunda edición) celebrada el pasado 26 de septiembre por esta universidad también es sintomática de lo llamativas que la arqueología y la Astronomía resultan para un público general o, si no, de lo habitual que la difusión de estas disciplinas es para los divulgadores. De hecho, así comienza el texto promocional de la actividad: “Convertirse en arqueólogos por un día, aprender a mirar el cielo a golpe de telescopio, dialogar de tú a tú con los investigadores o disfrutar a carcajadas del humor científico son algunas de las opciones que ofrece la Noche Europea de los Investigadores [...]”. (UC 2014) Como se puede leer, de nuevo, la arqueología y la Astronomía copan las primeras líneas buscando así la atención del público.

Por tanto, si la relevancia de la divulgación para la sociedad es ampliamente reconocida y si efectivamente existe un considerable interés hacia la Astronomía y la Prehistoria, ¿por qué se hacen necesarios nuevos modelos divulgativos?

“En los últimos años ha habido un auténtico *boom* de la divulgación científica en España, pero no tengo claro que se traduzca en más vocaciones científicas ni en mayor cultura científica en la sociedad, porque creo que muchas veces está mal encaminada”. (Agencia SINC, 2014).

El mero hecho de que en España exista una considerable actividad divulgativa no quiere decir que se divulgue siempre bien: normalmente la divulgación en España consiste en promocionados libros sobre un tema en concreto (al que acudirán personas con un previo interés) o en actividades que buscan acercar la ciencia (ya sea social o natural), las letras o el arte a un público general. El problema en el segundo caso es que se suele abusar del recurso sorpresa o de las promesas de infinita diversión. Son frecuentes los eslóganes del tipo a “resolverás un asesinato como la verdadera policía científica” o las demostraciones químicas que incluyen explosiones y colores, cuando tanto la criminología como la química son mucho más que eso. De esta forma al público sólo le interesa el resultado cuando tales actividades divulgativas suelen consistir en acercar la disciplina en sí, el conocimiento: las fases de trabajo, su razón de ser, los objetivos, las técnicas, la metodología, etc.

En conclusión, este trabajo pretende utilizar el poso de demanda social de conocimiento astronómico y prehistórico que existe en nuestro país – sobre todo en niveles educativos obligatorios – para proponer estrategias divulgativas fuera de la educación reglada que si se pusieran en práctica hicieran llegar a la sociedad lo poco que por ahora sabemos sobre las nociones celestes de los pueblos prehistóricos europeos.

“Y es que la conservación de los bienes culturales de un pueblo pasa por la educación y conocimiento de dicha materia, de una manera no necesariamente reglada. La educación no formal es la clave”. (PARGA OTERO, 2013)

## *H* hipótesis y objetivos

Se parte de la hipótesis de que una recopilación superficial (producto de un trabajo de fin de máster) de los conocimientos celestes de los pueblos europeos de la Prehistoria será una útil herramienta para la elaboración de un programa divulgativo de Astronomía prehistórica basado en actividades y prácticas alternativas a la educación reglada.

El objetivo principal es demostrar que es sencilla y posible una divulgación responsable que, al menos en parte, responda a la demanda de conocimiento extra-escolar existente en esta materia. Una divulgación que devuelva a la sociedad lo que por ley le pertenece: el conocimiento; pero que lo haga de forma accesible para todos sin por ello caer en modelos que infravaloren a su público o, sencillamente, lo aburran.

Finalmente, otros objetivos serían, por un lado, la integración de las tecnologías de la información en estas propuestas y, por otro, promover la extrapolación del nuevo modelo divulgativo a otras áreas sociales o vertientes de la propia arqueología.

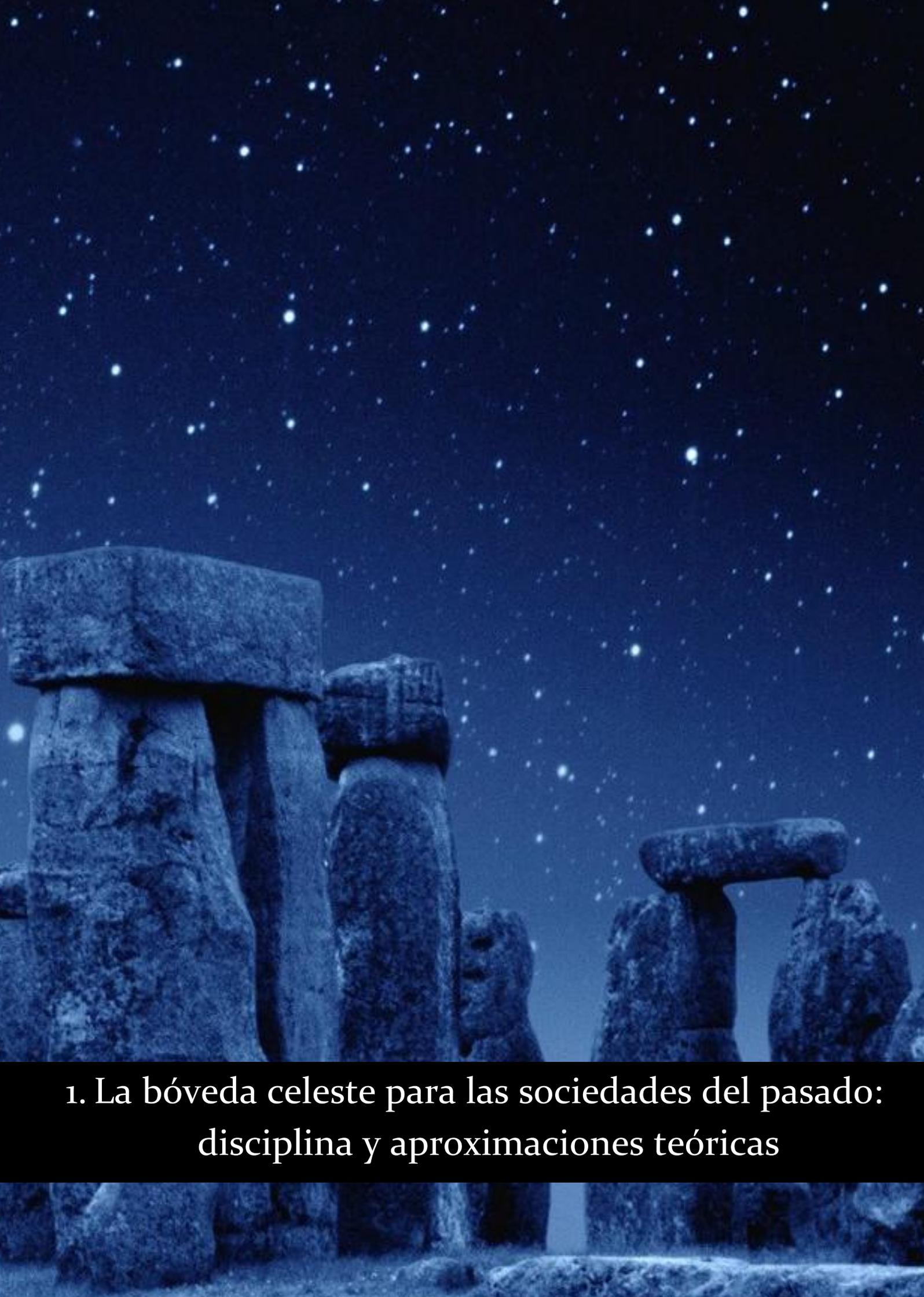
## M *etodología*

Para la elaboración del trabajo se seguirá el método deductivo ya que a lo largo del mismo se comprobará si realmente el breve catálogo de conocimientos celestes de la Prehistoria expuesto facilita la elaboración de un modelo divulgativo nuevo y acorde a las necesidades de la sociedad actual. En otras palabras, la hipótesis se someterá a falsación.

La técnica utilizada para llevar esta investigación a cabo será principalmente la revisión bibliográfica. Sin embargo, también me basaré en la propia experiencia como colaboradora con el Planetario de Santander y en una fuente directa importante: las entrevistas con algunos divulgadores.

Entre las herramientas de las que echaré manos se encuentran las monografías, los artículos, algunos trabajos de divulgación, noticias extraídas de hemerotecas digitales de internet, el propio proyector del planetario de Santander, planisferios celestes, *softwares* gratuitos para ordenadores personales como *Stellarium* o *Google Sky*, un ordenador portátil convencional, *smartphones apps* (aplicaciones para teléfonos móviles inteligentes), un teléfono de dichas características y el programa Scrivener para la redacción del proyecto.

Para acabar, en cuanto a las fases del trabajo, estas se organizan de la siguiente manera: en un primer lugar se plantea la cuestión y se hace un repaso de las disciplinas existentes para el estudio de la percepción de la cúpula celeste por nuestros antepasados y de la historia de éstas. En segundo lugar se confecciona un compendio de los vestigios materiales e inmateriales que nos aportan información sobre las nociones celestes de los grupos prehistóricos de lo que hoy es Europa. Después se introduce el tema de la divulgación y se analiza sucintamente. Y, en último lugar, se propone un modelo divulgativo basado tanto en el catálogo anteriormente expuesto como en las exigencias que la sociedad presenta para con la divulgación hoy en día. Una vez llevados a cabo estos procesos se podrá concluir si un conocimiento sintetizado de la materia ayuda a una mejor divulgación.



1. La bóveda celeste para las sociedades del pasado:  
disciplina y aproximaciones teóricas

*Per aspera ad astra*

**Lucio Anneo Séneca.**



Hoy en día se nos antoja sencillo imaginar a las sociedades pretéritas observando los cielos nocturnos y volcando en ellos su complejo y particular entendimiento del cosmos. No obstante, en muchos casos y desafortunadamente para los prehistoriadores, tal imaginación queda en eso, en una idea, ya que la reconstrucción de la superestructura de los grupos ágrafos que estudiamos se torna, cuando no imposible, peliaguda y susceptible de un ominoso subjetivismo.

Por ello, toda interpretación acerca del conocimiento celeste de los grupos pasados ha de enmarcarse en su correcto marco epistemológico. En el caso que nos ocupa son varias las maneras aceptadas académicamente para acercarse al estudio de la percepción de los episodios y las realidades celestes por parte de los grupos prehistóricos así como de la incorporación de los mismos a sus formas de vida. De ellas es la Arqueoastronomía la disciplina más extendida y la que se ha alzado como la más eficiente y fructífera a nivel tanto internacional como nacional. A ésta la acompañan otras aproximaciones más específicas pero de objetivos y metodologías similares como la Astronomía prehistórica o la antropología cognitiva. Por otro lado y dada la necesidad se ha extendido posteriormente una aproximación más global e incluyente denominada Astronomía cultural que en su seno carga con matices que la Arqueoastronomía no comprendía. Y, por último, podría comentarse la existencia de la Astroarqueología que si bien en un tiempo fue y significó lo mismo que la Arqueoastronomía, el término cayó en desuso científico por ser asociado a elucubraciones esotéricas y estudios pseudocientíficos.

También cabe preguntarse si para referirse al cúmulo de creencias, observaciones, prácticas, representaciones, orientaciones, divisiones temporales etc en relación con los fenómenos celestes de las sociedades prehistóricas o de grupos actuales pero en estados científicos pre-modernos, es adecuado utilizar el término conocimiento astronómico entendido desde un punto de vista científico-técnico. Tal cuestión fue tratada con un enfoque generalizador por el antropólogo Bronislaw Malinowski quien postulaba que “no existen pueblos, por primitivos que sean, que carezcan de religión o magia. Tampoco existe, ha de añadirse de inmediato, ninguna raza de salvajes que desconozca ya la actitud científica, ya la ciencia, a pesar de que tal falta les ha sido frecuentemente atribuida. En toda comunidad primitiva, estudiada por observadores competentes y dignos de confianza, han sido encontrados dos campos claramente distinguibles, el Sagrado y el Profano; dicho de otro modo, el dominio de la Magia y la Religión, y el dominio de la Ciencia” (1974: 13).

De este modo, en las páginas que vendrán asumiremos el conjunto de todo vestigio material o inmaterial de procedencia prehistórica con presunta relación a la observación del cielo como conocimiento astronómico (a sabiendas de que sus certezas acerca de los fenómenos celestes así como su propia observación difieren enormemente de las nuestras).

Una vez explicado a través de qué disciplinas y conceptos se acerca la sociedad actual al conocimiento astronómico de los grupos prehistóricos, es preciso detenerse en la definición de tales aproximaciones teóricas.

## Arqueoastronomía

Son numerosas las diferentes definiciones del término que se pueden encontrar en la red en apenas unos segundos, lo que es comprensible si atendemos a la prolongada dedicación académica que en algunos países europeos se le ha otorgado a la casi constreñida relación de la Astronomía con el megalitismo desde el siglo XIX.

Sin embargo, muchas de estas referencias se encuentran en castellano lo que no obedece a una larga tradición de la disciplina en España (de hecho, no existente) sino al marcado carácter divulgativo que los resultados de estas investigaciones suelen tener. ¿Por qué? Tristemente la respuesta no conforma una alabanza a los medios divulgativos de nuestro país ni a la curiosidad popular del mismo. El secreto es que atrae lo desconocido (el universo, por ejemplo) pero también lo que, como el profesor César Esteban comenta en uno de sus monólogos de astrofísica, le pasa a la gente: “La Arqueoastronomía puede tener un carácter más popular o divulgativo que la astrofísica porque los conceptos son relativamente sencillos, son fácilmente entendibles y, además, porque a la gente le importa lo que le pasa a la gente. La historia de un pueblo, todo lo que tiene que ver con una sociedad, con una cultura, atrae más que lo que pueda ocurrir fuera de ella”.

Así, sabiendo que a que quien más o a quien menos formado en Historia, Astronomía, Arqueología o aficionado a ellas le puede sonar el término, referimos la siguiente definición por ser sino la más completa sí la más citada: “la Arqueoastronomía es el estudio interdisciplinario a nivel global de la Astronomía prehistórica, antigua y tradicional, en el marco de su contexto cultural. En este estudio se incluyen tanto fuentes escritas como arqueológicas, abarcando los siguientes temas: calendarios, observación práctica, cultos y mitos celestes, representación simbólica de eventos, conceptos y objetos astronómicos, orientación astronómica de tumbas, templos, santuarios y centros urbanos, cosmología tradicional y la aplicación ceremonial de tradiciones astronómicas” (ARJONA GARCÍA-BORREGUERO, 2014)

Esta explicación es la que aporta en 1997 Edwin C. Krupp, director del Observatorio Griffith de los Ángeles y autor de *History of the Astronomy: an Encyclopedia*.

Tras consultar una amplia bibliografía sobre la disciplina y su desarrollo son dos aspectos los que se destacan siempre como las claves de la misma:

1. Es la vertiente arqueológica la que configura el núcleo de la Arqueoastronomía ya que sus resultados arrojan luz no sobre las estrellas, los planetas, los eclipses, los cometas, etc. en sí mismos sino sobre las sociedades de pasado que los observaron. “La relación de la Arqueología, encargada del estudio de los grupos humanos del pasado a través de los materiales de su cultura, con la Astronomía se justifica si esta última puede proporcionar respuestas a las incógnitas que la primera tiene planteadas”. (IBARRA; HERRERO. 2006: P.14)
2. En toda investigación arqueoastronómica ha de primar la interdisciplinariedad bien en el equipo bien en el propio investigador. Siendo coherentes con el punto anterior suscribimos las opinión de nuevo de César Esteban en cuanto a que “teniendo en cuenta la situación actual, el investigador ideal (y con más futuro profesional) en Astronomía cultural sería un arqueólogo o antropólogo que se interesa por cuestiones astrales o astronómicas relacionadas con un grupo humano determinado (ya sea del pasado o de presente) y adquiere además una formación complementaria en Astronomía general y de posición”. (ESTEBAN, 2009: 72)

En definitiva, podemos preguntarnos por qué si la Arqueoastronomía comprende un abanico tan amplio de temas, fuentes y disciplinas han de existir otras variantes como la Astronomía Prehistoria, la Astronomía cultural, la Antropología cognitiva o la Arqueología del paisaje que también centren parte de su actividad en la recuperación del conocimiento astronómico de los grupos del pasado. La respuesta es que aunque difusas y leves existen diferencias en cuanto a los objetivos que persiguen y las fuentes que utilizan tal y como expondremos a continuación.

Como se puede deducir del propio término, la Astronomía prehistórica delimita su campo de acción a un broche cronológico determinado, la Prehistoria. Siendo así, la disciplina difiere principalmente de la Arqueoastronomía general en que carece de fuentes escritas en las que basarse para complementar o sustentar sus estudios. Son los vestigios materiales (monumentos, arte parietal, artefactos...) los únicos registros sobre los que han de construirse las hipótesis de estudio.

Además, la Astronomía prehistórica no suele limitarse a exponer los nuevos hallazgos de índole astronómica de la Prehistoria sino que en ocasiones se debe a la titánica tarea de demostrar que los hombres del paleolítico ya miraban regularmente el firmamento y utilizaban tales observaciones para establecer periodizaciones temporales que organizaban o al menos intervenían en sus modos de vida, o para dotar a sus creencias de referencias naturales.

Por otro lado, si bien acabamos de apuntar que la Astronomía prehistórica suele reclamar el conocimiento celeste de estas sociedades (frecuentemente tachado de improbable), también se dedica a desmentir aquellas teorías que sin una sólida base científica exageran tanto el saber astronómico de estos pueblos como la influencia que los astros ejercían sobre ellos.

En conclusión, la Astronomía prehistórica se caracteriza por su marco temporal, por la tipología de sus fuentes y por su afán por encontrar un hueco propio entre las sombras de lo mediático y pseudocientífico y las luces de lo académicamente admisible como hipótesis sino falsables sí al menos aceptables.

Para acabar ha de apuntarse que si la mayoría de los autores ponen el acento de sus investigaciones en el conocimiento astronómico de las sociedades o grupos que estudian (*"There is good evidence that celestial phenomena played a particularly important role in the worldview of Prehistoric Europe (Pásztor: 1999)"*), también los hay que abogan por rescatar no sólo tales nociones celestes sino también la propia luz de los astros que las dieron lugar: "La recuperación para la sociedad de la luz de las estrellas es uno de los objetivos de la Arqueoastronomía. Según informes científicos recientes, el 99% de los europeos no puede ver la Vía Láctea desde sus domicilios" (RINCÓN CÓRCOLES, Nd)

Uno de los mayores problemas tanto de la Arqueoastronomía como de la Astronomía prehistórica es que por más avances que protagonicen difícilmente se podrán desentrañar completamente los significados que las representaciones o las referencias celestes tenían para los grupos que las crearon. Lo mismo ocurre, como sabemos, con todo tipo de manifestación artística de las sociedades ágrafas. Se necesitaría una completa visión del contexto cultural de estos grupos para poder acceder a una lectura cercana y certera de tales significados.

“La Arqueología hace tiempo que atiende a la importancia que para todas las sociedades tenía el espacio en el que habitaban, a través de la Arqueología Espacial, Territorial o del Paisaje. Pero no se debería olvidar que si el sitio sobre el que vivían era importante, no cabe la menor duda de que la bóveda celeste, suspendida permanentemente sobre sus cabezas, tuvo que servir también de fundamental referente espacial y temporal”. (IBARRA; HERRERO, 2006: 15)

La Arqueología del paisaje integra a la cúpula celeste como parte de un sistema totalizador donde ya no importa el ambiente que rodeó a los grupos de hombres y al que tuvieron que adaptarse sino el cómo lo percibió y lo moldeó cada grupo para vivir en él. Ya no se estudiarían entonces estímulos naturales que determinaron la existencia de los hombres (fauna, flora, clima, distancias...) sino percepciones y personalizaciones de los lugares en los que habitaron (manifestaciones artísticas, motivaciones superestructurales...). Así, en la Arqueología del paisaje el cielo pasa a ser uno de los elementos que los grupos de hombres incluyeron en su particular visión del mundo y que llenaron de significados propios. Entonces, nos planteamos ¿es realmente posible una reconstrucción de los conocimientos celestes de los grupos del pasado?

La Antropología cognitiva pone de relieve este inconveniente y se propone como puente para salvarlo. “Existe, sin embargo, una modalidad de la antropología que encaja bien como nexo entre arqueología (especialmente esas “arqueologías del espacio”) y Arqueoastronomía. Se trata de la antropología cognitiva”. (GARCÍA QUINTELA, GONZÁLEZ GARCÍA, 2009: 43) Estudiar la comprensión de los espacios (la creación del paisaje) por parte de los diferentes grupos humanos puede contribuir favorablemente a la lectura de los elementos del mismo, entre ellos, el cielo.

Además, esta antropología cognitiva en conjunción con la arqueología del paisaje puede funcionar como importante bastión para los arqueólogos cuando las tentaciones de las nuevas tecnologías amenacen con emborronar o difuminar los verdaderos significados del paisaje (en nuestro caso del cielo) de los grupos del pasado que estudiamos. Con esto no referimos a que la antropología cognitiva nos

recuerda “cómo los artefactos y modos de representación absoluta construidos por la cultura occidental (Google Earth, Sistemas de Información Geográfica, GPS) resultan intraducibles en una gran cantidad de lenguajes y culturas en la medida que parten, inconscientemente, de las preconcepciones culturales occidentales (GARCÍA QUINTELA, GONZÁLEZ GARCÍA, 2009: 44) Tales sistemas actuales de representación geográfica se pueden identificar en nuestro caso con *Google Sky*, *Stellarium*, *Planetarium Desktop*, etc. Y es que, ante todo, ha de tenerse en cuenta que “el hombre moderno se ha convertido en el observador de un cielo del que ha expulsado todo lo subjetivo y dependiente de lo humano”. (IWANISZEWSKI, STANISLAW, 2009: 25)

## Astronomía cultural

Por último, la Astronomía cultural, cuyo término acuñado en los noventa va cuajando poco a poco en los entornos académicos, es una versión más integral de la Arqueoastronomía ya que la primera también incluye la historia de la Astronomía y la Etnoastronomía, materias hasta entonces excluidas de la segunda. A diferencia de la Arqueoastronomía, la Astronomía cultural reniega del uso abusivo de la estadística y la sustituye por datos de carácter antropológico. “A partir de 1988 se está gestionando el campo analítico de la Astronomía cultural con el propósito de generar el marco teórico, epistemológico y metodológico para una investigación capaz y aceptar las demandas cognitivas de arqueología y antropología (IWANISZEWSKI, STANISLAW, 2009: 32)

La Astronomía cultural pone énfasis en la sucesión de hechos y acontecimientos a través de los cuales la humanidad ha sido capaz de configurar una historia de la Astronomía, no siempre progresiva. Y, también, incide en el valor de Etnoastronomía, o lo que es lo mismo, en el estudio de todos aquellos conocimientos astronómicos, sumidos en la importante diversidad cultural de los pueblos y grupos sociales hoy aún existentes. Pero también, como hacen la Arqueología del paisaje y la Antropología cognitiva, se preocupa por la hermenéutica de los significados celestes de los grupos del pasado y por dar un lugar privilegiado en la investigación al cielo como un elemento más de la superestructura por ellos creada.

En otras palabras, “el principal interés de la Astronomía cultural es que puede ayudar a resolver cuestiones sobre los sistemas ideológicos y la religión de los grupos humanos”. (ESTEBAN, CÉSAR. 2009:P.73)

Un esclarecedor ejemplo de la utilidad de la Etnoastronomía (y, por ende, de la Astronomía cultural) lo aporta Belmonte: “La definición habitual de Arqueoastronomía deja fuera de su ámbito de estudio una información muy valiosa como es la etnoastronómica. Sin ella, por ejemplo, este conjunto de siete cazoletas en un desfiladero del desierto del Sahara no dejarían de ser siete agujeros en el suelo de significado, uso y finalidad desconocidos. Sin embargo, gracias a los tuareg, sabemos que representan a la constelación de la Camella, o la del Camellito (nuestras *Ursa Major* y *Minor*, respectivamente), de gran relevancia en la cultura de los pueblos del Sahara. Por éste y otros motivos algunos investigadores prefieren usar el término globalizador de Astronomía cultural”. (BELMONTE AVILÉS, 1997: 5)

La Astronomía cultural saca a pasear la parte más humana de las ciencias sociales, en este caso de la arqueología, y trata de combinarla con la Astronomía sin por ello perder ni un ápice de su esencia humanista, en clara contraposición a lo que se hizo anteriormente. “El estudio de Hoskin trató a las sociedades antiguas como receptoras pasivas del conocimiento astronómico y las describió como una especie de marionetas que se empeñaban en alinear sus monumentos a los eventos celestes en el horizonte sin mayor motivo para ello”. (IWANISZEWSKI, 2009: 31) Como colofón, se aporta una definición de Astronomía cultural que engloba de modo sintético todo lo arriba escrito: “Con el nombre de Astronomía cultural se define el estudio de las percepciones humanas del cielo y su relación con la organización de los diferentes aspectos de la vida social”. (IWANISZEWSKI, 2009:23)

## *A*rqueoastronomía verde y Arqueoastronomía café

Con este curioso apelativo se denominan las dos corrientes que han dominado desde los noventa las publicaciones de Arqueoastronomía en estos últimos años.

Arqueoastronomía verde (*Green Archaeoastronomy*) hace referencia a aquellos estudios de la disciplina dominados por un enfoque estadístico y que acusan una importante carencia de contexto cultural. Representantes de tal movimiento serían Ruggles y Saunders (1993), aunque el primero de ellos con importantes críticas al mismo.

Por otro lado, la Arqueoastronomía café (*Brown Archaeoastronomy*) encabezada por Stanislaw Iwaniszewski (figura principal de la Astronomía cultural) hace hincapié en los procesos culturales que dieron lugar al conocimiento astronómico de estos grupos del pasado (1991, 1995).

El propio Iwaniszewski admite (2009) que ambas tendencias se encuentran estancadas en sus propias limitaciones y que necesitan nuevos puntos de vista y perspectivas para renovarse.

En resumen y una vez expuestas las diferentes aproximaciones teóricas utilizadas para acercarse a las observaciones celestes del pasado puede concluirse que existe una demanda tanto científica como social (la cual se explorará a fondo en el apartado sobre divulgación) de estos conocimientos. ¿Por qué? Quizás porque el firmamento es uno de los pocos – sino el único- vestigios del pasado que hoy podemos disfrutar de una forma similar a la que lo hicieron en otro tiempo y de esta manera sentir, por una vez, cercana la Prehistoria. “Es como recibir un mensaje desde la lejanía del tiempo o ver resucitar algo que estaba muerto. Supongo que un arqueólogo debe sentir algo parecido al reabrir una tumba, aunque la diferencia es que el arqueólogo descubre algo muerto mientras que los ojos del arqueoastrónomo pueden estar viendo un fenómeno que, aunque inanimado, mantiene la voluntad viva de los primeros que lo apreciaron”. (ESTEBAN, 2009: 76)



## 2. Breve estado de la cuestión

*Eppur si muove.*

**Galileo Galilei.**



Tiene lugar en tierras escocesas y a finales del siglo XIX el momento en que una temprana y precaria curiosidad llevó al profesor de escuela Magnus Spence a cuestionarse la posible relación de la posición de los astros con la orientación de los megalitos que tanto abundan en esas tierras. En concreto, fue en 1893 en Orkney (islas Orcadas, archipiélago situado al noreste de Escocia y perteneciente a la misma) con el megalito de Barnhouse Stone y el túmulo de Maeshowe. Así comenzaría una línea de estudio por el momento desvinculada de universidades o centros de investigación que buscaría relaciones entre la Astronomía de posición y el megalitismo y que continuaría el también escocés Alexander Thom a mediados del siglo XX ya en relación con la universidad de Oxford. Thom, profesor de ingeniería, realizó sus trabajos sobre la construcción de los megalitos en Escocia, Bretaña, Gales e Inglaterra.

“Podemos afirmar sin temor a equivocarnos que la Arqueoastronomía europea surgió al estudiar la <<Astronomía>> del fenómeno megalítico”. (BELMONTE AVILÉS, 2005-2006: 33)

En los años sesenta destacan los trabajos del astrónomo inglés Gerald Hawkins, profesor en la Universidad de Boston. Éste aplica sus conocimientos astronómicos para estudiar, como los anteriores, los monumentos megalíticos, en especial, Stonehenge al cual atribuyó en su obra *Stonehenge Decoded* (1965) la capacidad de predecir eventos astronómicos. Al conjunto de técnicas, herramientas y marco conceptual que él usó para establecer tales hipótesis y vestir así a una disciplina lo llamó Astroarqueología, concepto luego sustituido por el término Arqueoastronomía como en el apartado anterior se mentó.

Elizabeth Chesley Baity utiliza en 1973 por primera vez el término “Arqueoastronomía” para denominar al estudio de la relación de los fenómenos celestes y los pueblos del pasado. Sin embargo, si el nombre cuaja es gracias a la publicación a finales de la misma década de las revistas *Archaeoastronomy bulletin* por John Carlson y Ray Williamson en 1977 y de *Archaeoastronomy* en 1979 por Michael Hoskin, profesor en Cambridge. La mayor parte de los trabajos publicados en estos suplementos eran artículos sobre posición y alineamientos dejando muy poco espacio o ninguno en ellos para la antropología u otras ciencias sociales.

Hay que destacar en estos mismos años setenta las investigaciones del prehistoriador Alexander Marshack acerca de sistemas de notación astronómica en el Paleolítico.

La Arqueoastronomía continúa su camino con la celebración en 1981 de la Primera Conferencia Internacional sobre Arqueoastronomía y de la segunda poco después, en 1986.

Los años noventa son especialmente prolíficos en el desarrollo de la Arqueoastronomía. Por una parte, Clive Ruggles y Stanislaw Iwaniszewsy proponen la “Astronomía cultural” como nueva aproximación teórica para el estudio de los conocimientos celestes de los grupos del pasado basándose en un enfoque más humanista.

Por otro lado, “los años 90 significan la fase madura de la Arqueoastronomía europea, con numerosas reuniones y congresos y la fundación (Bulgaria, 1993) de la Sociedad Europea para la Astronomía de la Cultura (SEAC), presidida por Clive Ruggles de la Universidad de Leicester”. (ARMENDÁRIZ GUTIERREZ. 1998: P.4)

También los noventa son el caldo de cultivo para la propuesta de nuevos términos, conceptos y marcos conceptuales que maticen o completen a los triunfantes, el de “Arqueoastronomía” y el de “Astronomía cultural”. Estas proposiciones son “Antropología astronómica” de la mano de Anthony Aveni (catedrático de Astronomía y Antropología de la Universidad de Colgate, E.E.U.U.) quien desarrolló su actividad principalmente en América Central y América del Sur, y “Arqueotopografía” de la mano de Hoskin “en lo referente a la orientación de estructuras y restos arqueológicos en sustitución del término Arqueoastronomía. Su argumento, que suscribo en su mayor parte, es que la orientación de un edificio es un hecho en sí mismo, un dato tangible, tan válido como, por ejemplo, el material de construcción, e independiente de la interpretación que se le quiera proporcionar”. (BELMONTE AVILÉS. 1997: P.3)

En cuanto a la actualidad puede concluirse que la investigación sobre el tema sigue un cauce bastante activo aunque estancado en cuanto a los marcos conceptuales dentro de los cuales la misma debe darse. La mayor parte de los autores fluctúan entre la *Green Archaeoastronomy* y la *Brown Archaeoastronomy* en función del carácter, el objeto de estudio o la intencionalidad de su investigación.

Por último, ha de añadirse a este repaso que “desafortunadamente, también nuestras librerías están plagadas de volúmenes donde conocidos autores del *lunatic fringe* usan y abusan de la Arqueoastronomía para desarrollar teorías desatinadas, cuando no absolutamente delirantes”. (BELMONTE AVILÉS. 1997:64) hecho que complica no la divulgación o el avance de la disciplina sino la expansión de un conocimiento certero, responsable y socialmente útil.

En los años ochenta Hoskin despierta a España de su letargo arqueoastronómico señalando a la península y a algunas de sus islas como una importante fuente de monumentos y yacimientos con potencial contenido astronómico. Si bien hasta entonces nuestro país había pasado de puntillas para los arqueoastrónomos, en esta década llega pisando fuerte. “Gracias a la frenética actividad investigadora de Hoskin, la península Ibérica se erigió como protagonista de los artículos de *Archaeoastronomy* con el emblemático yacimiento calcolítico de Los Millares (Almería), el Bronce Talayótico o las marcas astronómicas de los guanches canarios (Hoskin et al. 1990; Hoskin y Morales 1991; Belmonte et al. 1993)”. (IBARRA, HERRERO, 2006: 19)

También en los ochenta Hoskin inicia colaboraciones con la arqueóloga de la Universidad de Salamanca Socorro López Plaza quien previamente ya se había dedicado al estudio de las orientaciones astronómicas de algunos monumentos megalíticos del país.

Dejando un poco a un lado la fuerte influencia del profesor Hoskin en nuestro país también cabe comentar el estudio que los profesores Almagro Gorbea y Gran Aymerich llevaron a cabo en el yacimiento del estanque monumental de Bibracte (Borgoña, Francia) en la década de los ochenta con una fuerte incidencia en él de la Astronomía de posición. Si bien es verdad que tal lugar se halla fuera de nuestras fronteras, también lo es que el equipo que realizó el estudio y se decidió por un enfoque arqueoastronómico eran eminentemente español.

A pesar de todo lo anterior, es en los años noventa cuando la disciplina arqueoastronómica se asienta definitivamente en nuestro país. En 1991 publica por primera vez un autor español en *Archaeoastronomy*. Éste español es Núñez Morales J.J., del museo de Menorca, y lo hace en colaboración con el propio Hoskin con un artículo sobre la orientación de los monumentos funerarios de Menorca. Y desde 1993 Juan Antonio Belmonte (Instituto de Astrofísica de Canarias) comienza una frecuente participación en la misma revista (Belmonte et al. 1995, 1995b, 1995c, 1996, 2000...). “A partir de este momento tanto algunos investigadores del Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC) situado en Tenerife, como el Museo de la Ciencia y del Cosmos, ubicado en La Laguna, comenzaron a publicar frecuentes estudios en Inglaterra y puede decirse que son quienes se ocupan casi en solitario de esta línea de trabajo”. (IBARRA HERRERO, 2006: 23) Igualmente, este mismo equipo inicia puntuales colaboraciones con la Sociedad Europea para la Astronomía Cultural (SEAC).

Consecuentemente la participación en congresos y reuniones de los pocos arqueoastrónomos trabajando en suelo español no se hacen esperar y “cabe citar la participación de Hoskin y la inclusión de la Arqueoastronomía en el congreso sobre megalitismo atlántico celebrado en Santiago de Compostela a finales de los años 90 (Senna et al. 1997)”. (IBARRA HERRERO, 2006: 23)

En 1998 la Arqueoastronomía da el salto a las aulas impulsada por J. A. Belmonte quien en esta fecha imparte un seminario de Arqueoastronomía y Etnoastronomía en la Universidad Internacional Menéndez Pelayo de Tenerife. Siguiendo esta estela, en 2000 dan en España pistoletazo de salida los cursos de doctorado de Arqueoastronomía y, con ello, se produce una solicitada reedición del libro *Arqueoastronomía hispana* de Belmonte publicada por primera vez en 1994.

Finalmente, es a partir del año 2000 cuando empiezan a abundar en las universidades españolas los cursos de doctorado, incluso con mención de calidad, en los que la Arqueoastronomía tiene un lugar reservado, tanto desde líneas de investigación de las ciencias del universo (Universidad de la Laguna) o desde líneas propias de las ciencias sociales (Universidad Complutense, Universidad de Sevilla, de Alicante...).

En cuanto a la actualidad pueden destacarse los trabajos sobre la Edad de Hierro céltica y los petroglifos gallegos, sobre la cultura celtibérica de la que se están escribiendo cosas realmente interesantes o sobre el megalitismo. También cabría citar la reciente (2011) compilación sobre simbología prehistórica (con abundantes menciones a los fenómenos astrales y su percepción) de la doctora Raquel Lacalle Rodríguez reunida en un solo volumen y publicada para su divulgación por la editorial Almuzara.

Para acabar añadir que respecto a los enfoques utilizados por los autores nacionales para el tratamiento de sus estudios la situación es similar a la internacional, tambaleándose entre la Arqueoastronomía verde y la café en función de la conveniencia de sus investigaciones a los mismos.



### **3. Vestigios materiales e inmateriales prehistóricos de posible índole celeste en Europa**

*El Universo no tiene fronteras y tampoco tiene  
límites el proceso de conocimiento de la naturaleza.*

**Enigmas seculares del cielo, 1984: 360.**



A continuación se presenta una sucesión amplia (pero sin ínfulas de estar completa) de evidencias arqueológicas de cronología prehistórica adscritas a posibles significados celestes. La intención de esta compilación no es la de debatir la correcta o errónea interpretación de los hallazgos sino la de una exposición sencilla de los datos que sirva como base teórica para las actividades divulgativas propuestas. Y, así, que sea el público el que se cuestione la información, el que se interroge sobre lo que está escuchando. En definitiva, no queremos darles las respuestas sino provocarles las preguntas, preguntas de las que, quizás, surja en ellos la curiosidad y la actitud científica.

La clasificación sigue un criterio tipológico. Es destacable también el alto contenido antropológico de las explicaciones que acompañan a estos restos arqueológicos. Son recurrentes en los comentarios acerca de los significados astrales las analogías con grupos de cazadores – recolectores actuales o de cronología histórica. No obstante, hay que plantearse la adecuación de tales comparaciones. “Los recolectores de alimentos que sobreviven son personas desplazadas. Representan el Paleolítico privado de todos los derechos civiles y ocupan hábitats marginales con características que no corresponden a sus modalidades de producción. Excepción hecha de los recolectores de alimentos favorablemente situados, como es el caso de los indios de la costa Noroeste de EEUU y Canadá, acerca de cuyo bienestar no se suscitan dudas, los demás cazadores, expulsados de las mejores tierras, primero por la agricultura y más tarde por las economías industriales, disfrutaban, según Sahlins, de las ventajas ecológicas un poco menos aún que los del Paleolítico Inferior, hablando en términos medios (Sahlins, 1972a: 20-21). [...] Una cuestión que se plantea es si estos cazadores marginales, restringidos a las regiones menos propicias de la tierra, tales como bosquimanos del Kalahari o los esquimales del Ártico son más representativos del Paleolítico Superior que otros que viven en entornos más favorables y tiene niveles de organización superiores, como pueden ser los indios de California, lo de la Columbia Británica, Sur de Alaska o los indios de las Praderas en su momento de mayor pujanza”. (LACALLE RODRÍGUEZ, 2011: 64-65)

Todo esto indica la dificultad real que existe para encontrar un grupo totalmente equiparable (antropológicamente) a aquellos que orientaron sus santuarios con cierta intencionalidad en el Neolítico o que en el Paleolítico Superior hipotéticamente elaboraron primitivos sistemas de notación astronómica. Con todo y a pesar de las diferencias contextuales, todas las sociedades tienen en común que en algún momento han mirado al cielo y han reparado en la puntualidad y la repetición de los fenómenos que tienen lugar en él, y han usado éstos como marcadores naturales para una periodización del tiempo, y, de alguna manera, han representado o transmitido tales observaciones. “No hay arte ni oficio, por primitivo que sea, ni forma organizada

de caza, pesca, cultivo o depredación que haya podido inventarse o mantenerse sin la cuidada observación de los procesos naturales y sin una firme creencia en su regularidad, sin el poder de razonar y sin la confianza en el poder de la razón; esto es, sin los rudimentos de lo que es ciencia". (MALINOWSKI, 1948:15)

Finalmente, puede decirse que "lentamente se abre paso la posibilidad de la existencia de conocimientos astronómicos por parte de los hombres paleolíticos" y se asienta la certeza de tales nociones en épocas posteriores como el Neolítico y también que es loable aproximarse a tal estudio a través de la Antropología. (LACALLE RODRÍGUEZ. 2011: P.107)

## *C*alendarios y sistemas de notación astronómica

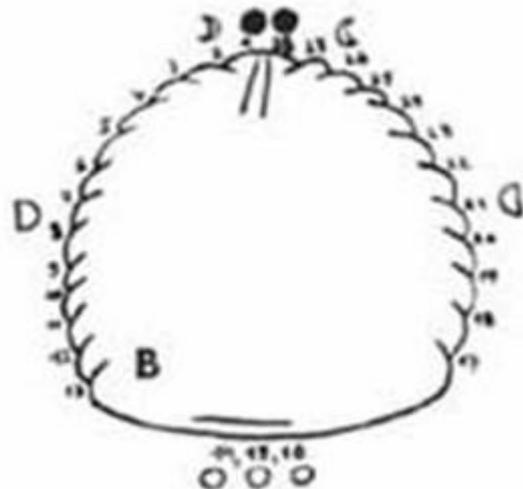
Las notaciones astronómicas son una de las manifestaciones más relevantes de la Astronomía prehistórica. Aunque de interpretación confusa, es sabido antropológicamente que la medición del tiempo y la periodización de los fenómenos celestes son hechos recurrentes en todas las sociedades. "Se constata en el Paleolítico Superior la existencia de calendarios, lo que implica el conocimiento de las pautas de comportamientos de los cuerpos celestes". (LACALLE RODRÍGUEZ, 2011:81)

No obstante, no son los calendarios ni mucho menos los únicos indicadores del afán de los hombres prehistóricos por medir y controlar el tiempo. A pesar de que no hay, ni previsiblemente habrá, un acuerdo en cuanto al significado de ciertos símbolos del arte paleolítico hay quienes, por ejemplo, sostienen que "los círculos negros pueden significar una noche o un mes lunar". (LACALLE RODRÍGUEZ, 2011: 82)

Ha de ser subrayado que las investigaciones de los autores Boris A. Frolov y de Alexander Marshack han sido claves para el estudio de los artefactos de notación astronómica de la Prehistoria.

- **Calendario de Bodrogkeresztur (Hungría):**

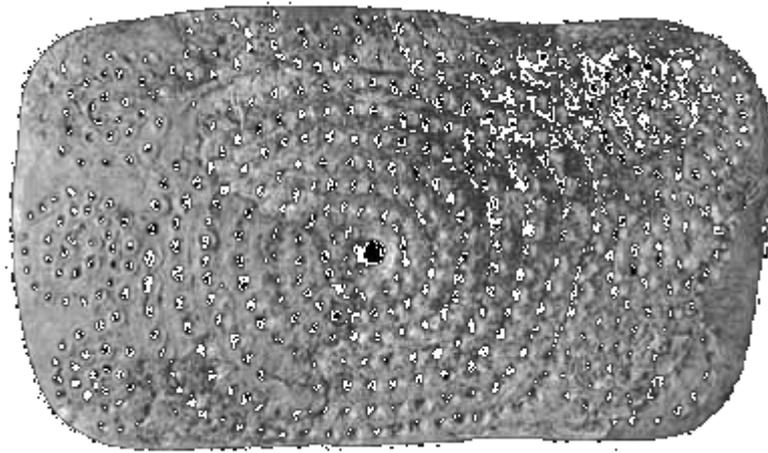
Artefacto de adscripción paleolítica (en concreto, Solutrense) realizado en piedra caliza que presenta numerosas muescas de factura antrópica. Fue estudiado por el arqueólogo László Vértes quien lo interpretó como un calendario lunar. "En la parte superior del objeto hay dos líneas grabadas, casi verticales; a la derecha se observan 11 muescas, a la izquierda 12 muescas y cerca de la parte inferior se encuentra una única línea horizontal. La línea de la parte superior izquierda se interpreta como una indicación de la luna nueva; cada una de las 12 muescas del lado izquierdo del objeto representa uno de los días del cuarto creciente (13 días, incluyendo la luna nueva); la parte inferior, que carece de muescas, podría representar los tres días de la luna llena (días 14, 15 y 16 del ciclo) mediante la línea horizontal; las 11 muescas del lado derecho representarían el cuarto menguante (del día 17 al 27) y finalmente la línea derecha de las dos de arriba indicaría el último día del ciclo (28) cuando la luna desaparece de nuevo". (LACALLE RODRÍGUEZ, 2011: 83)



*Piedra de interpretación calendárica de Bodrogkeresztur (Hungría)*

- **Calendario de Mal'ta:**

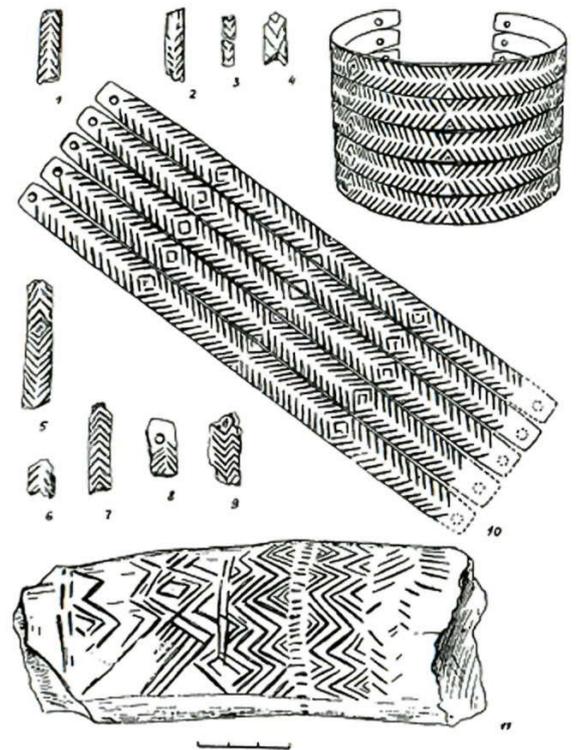
La región de Siberia cuenta en Irkutsk con un objeto de cronología paleolítica interpretado por el académico Boris Frolov como un adorno calendárico. El material del artefacto es marfil de mamut y su forma rectangular acoge cientos de orificios que serían las marcas para la notación. La disposición, en espiral, podría responder a una tendencia simbólica presente en muchos vestigios materiales del Paleolítico relacionados con la periodización o la medición del tiempo.



*Placa de Malta (Siberia)*

- **Calendarios de Mézine (Ucrania):**

Objetos realizados en colmillo de mamut y hallados cerca de la ciudad de Chernígov, más exactamente, en una orilla del río Desná. El arqueólogo Boris Frolov les concedió una cronología paleolítica y los interpretó como calendarios de diez meses. Los artefactos una decoración similar, con tallas serpenteantes y sinuosas y fueron interpretado por el mismo estudioso como un calendarios lunares de diez meses. "Una pulsera consta de cinco placas, en cada una de las cuales están inscritos dos meses lunares. En Mézine la frecuencia de registro de cifras es algo diferente que en Mal'ta, a saber: 14, 5, 7, 10, 6, 3. Lo sorprendente es que el principio común (múltiplos 7, 5, 3) de esta serie de números es idéntico en Mézine y en Mal'ta, aunque la distancia entre ellos es de casi 500 Km. (Frolov, 1981; 1986)". (LACALLE RODRÍGUEZ. 2011: P.84)



*Pulseras de Mézine (Ucrania)*

- **Calendario de Avdeevo:**

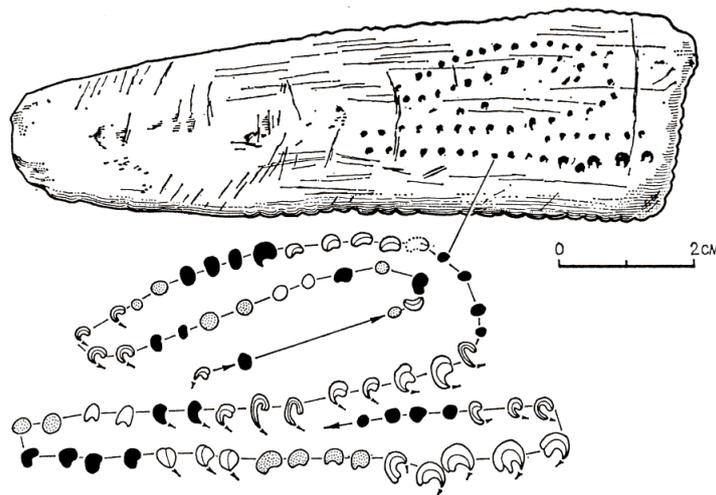
También Frolov cita en los mismos años el hallazgo en un yacimiento de Rusia, (en Avdeevo, Kareliya) de una paleta con veintinueve muescas que, en su opinión, conforman un elaborado registro lunar de un mes.

- **Notación de Abri Blanchard (Dordoña, Francia):**

“El hueso procedente de Abri Blanchard (Dordoña, Francia) de inicios del Paleolítico Superior presenta una serie serpenteante de 69 marcas A. Marshack lo estudió y descubrió que algunas fueron grabadas de izquierda a derecha, otras de derecha a izquierda. Comenzando en el centro y siguiendo la línea sinuosa, interpreta la marca como una notación de dos meses lunares y un cuarto (Marshack, 1972b)”. (LACALLE RODRÍGUEZ, 2011: 85)



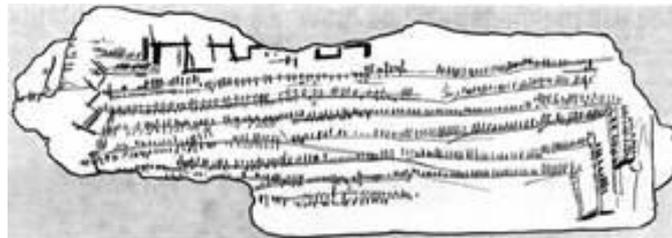
*Placa de Abri Blanchard (Dordoña)*



*Dibujo. Placa de Abri Blanchard (Dordoña)*

- **Hueso de Thais:**

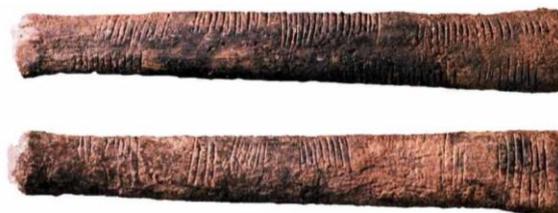
En el año 1969 es descubierto en una gruta de la zona occidental de Francia un hueso que data de finales del Paleolítico Superior y que tiene incisiones de supuesto carácter astronómico. La placa, parte de una costilla, muestra la interrupción de las marcas lo que se ha interpretado por A. Marshack como la llegada de un fenómeno astral esperado (un solsticio, un equinoccio, el orto o el ocaso de algún astro, etc.) "La importancia de la placa radicaba en que su notación combinaba los datos tanto de observaciones del sol como de la luna y, en consecuencia, constituía un calendario solar-lunar". (LACALLE RODRÍGUEZ, 2011) *Hueso de Thais (Francia)*



*Dibujo. Hueso de Thais (Francia)*

- **Hueso de Ishango:**

En 1960 se halla en el Lago Eduardo (Uganda), en el asentamiento de una población prehistórica, un hueso (procedente de un peroné babuino) con una sucesión de marcas que en un principio se interpretó como una mero conteo. Posteriormente Alexander Marshack lo interpretaría como la notación de dos meses lunares de veintinueve días cada uno.



*Hueso de Ishango (Uganda)*

- **Disco de Nebra:**

Artefacto hallado en 1999 en la región de Sajonia, Alemania. Con una cronología de la Edad del bronce, hoy permanece expuesto en el Museo estatal de Prehistoria de La Haya. Su descubrimiento fue un hito arqueológico al alzarse como una de las primeras representaciones figurativas del firmamento. "No existe nada similar ni en la iconografía prehistórica de Europa ni en los techos pintados de las tumbas egipcias ligeramente posteriores."

(Libro *Descubrimiento* 188)

El disco mide 30 cm de diámetro, pesa cerca de 2 Kg y está hecho en bronce. Se le ha otorgado un significado calendárico y en él se ha querido identificar el asterismo de las Pléyades. "Algunos sostienen que refleja una versión simbólica de la bóveda celeste al servicio de la determinación de los solsticios y las estaciones." (CÓRCOLES, Nd: 33-34).



*Disco de Nebra (Alemania)*



*Reconstrucción de los diferentes estados del Disco de Nebra a lo largo del tiempo*

- **Geissenklösterle:**

Talla de marfil descubierta en 1979 al sur de Alemania, en el yacimiento del mismo nombre y que data de cronología auriñaciense. Ambos lados se encuentran trabajados. En el anverso un antropomorfo con las extremidades inferiores y superiores extendidas ocupa la escena. Se le ha identificado, aunque con un importante debate, con la constelación de Orión. La otra cara de la tablilla, el reverso, presenta una serie de incisiones cuyo conteo y disposición coinciden con tres meses lunares (88. 5 días)



*Talla de Geissenklösterle (Alemania)*

"Además se corresponde con los días en que la estrella principal de Orión, Betelgeuse, desaparecía bajo el horizonte en la latitud local durante las primaveras prehistóricas. Varias figuras semejantes de 'antropoides' en Galgenber (Austria), Hohlenstein Stadel (Alemania) y otros yacimientos hacen vislumbrar una tradición cultural y mítica común en los distintos clanes de *Homo sapiens sapiens* que poblaron la Europa central." (CÓRCOLES, Nd: 37) Se coloca esta tablilla en este apartado y no en el precedente porque la figura antropomorfa se ha interpretado como la representación de la constelación Orión y se cree que podría ser una primitiva brújula, otorgándole la bibliografía más importancia al antropomorfo que a las incisiones.

- **Carro de sol de Trundholm:**

En las inmediaciones de los pantanos Trundholm, Højby (Dinamarca), fue hallado en 1992 un carro del sol tirado por caballos hecho de bronce y oro y con una cronología que lo sitúa temporalmente en la Edad del Bronce. La interpretación que se ha venido dando es que "el sol se representa como carro, refiriéndose al movimiento cíclico. La rueda de ese carro es una figuración de astro radiante". (LACALLE RODRÍGUEZ, 2011: 47)



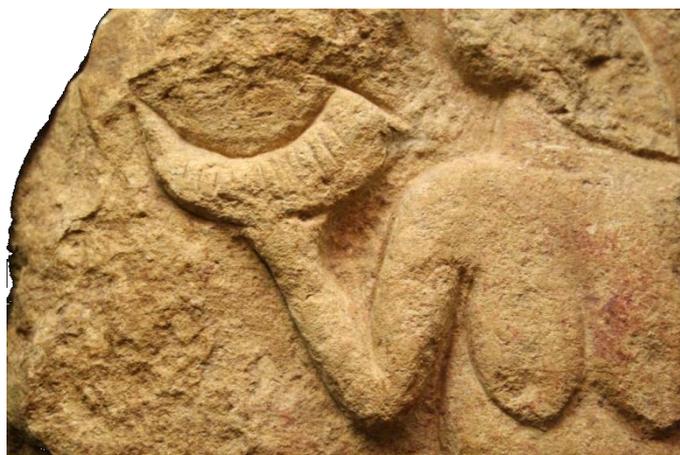
*Carro de sol de Trundholm (Alemania)*

- **Venus de Laussel:**

Estatuilla hecha de piedra calcárea y hallada en 1909 en la Dordoña francesa. Pieza tradicional de arte paleolítico europeo, en este caso interesa su interpretación astronómica. "La Diosa de Laussel sostiene un cuerno en su mano derecha con 13 marcas (año lunar) como símbolo lunar o principio masculino inmanente de la Diosa, su aspecto fálico. Mientras, la otra mano la mantiene apoyada sobre el vientre, portando un disco (símbolo solar), circular y femenino". (LACALLE RODRÍGUEZ, 2011:119)



*Venus de Laussel (Dordoña)*



*Venus de Laussel (Dordoña)*

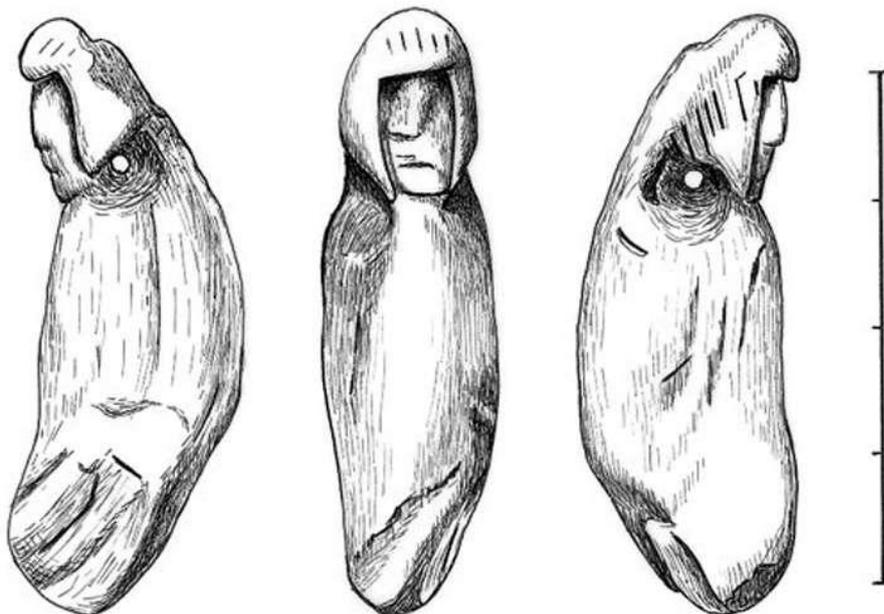
“En el arte paleolítico se identifican, en ocasiones, figuras de animales grávidos que podrían tener un nexo simbólico con la luna llena. La Venus de Laussel porta el cuerno de trece incisiones equivalente al año lunar de 13 meses”. (LACALLE RODRÍGUEZ, 2011:124)

En Ariège, Francia, fue hallada la talla en bulto redondo de una mujer encapuchada, esculpida en colmillo perforado de mamut y de cronología prehistórica. La curvatura de su presencia semejaría, interpretativamente, una de las fases de la luna. “En las manifestaciones artísticas paleolíticas son frecuentes las agrupaciones de dos o tres diosas, es la



*Estatuilla de Bédeilhac (Francia)*

Diosa en su doble o triple manifestación. Representa tres facetas que se corresponden con los ciclos astrales: creciente-llena-menguante, primavera-verano-invierno, juventud, madurez y vejez. La divinidad triple aparece en todas las mitologías (parcas, gracias, horas”. (LACALLE RODRÍGUEZ., 2011:122)



*Dibujo. Estatuilla de Bédeilhac (Francia)*

- **Grabados de Roc de Lalinde:**

Siguiendo la senda de la representación muelle de la silueta femenina en relación con la simbología lunar uno se encuentra con la cueva Roc de Lalinde (Aquitania) y sus grabados. Se hallaron allí en los ochenta dos bloques de piedra con representaciones del perfil femenino, en uno de ellos aparecen algunos de estos perfiles contrapuestos entre sí, evocando, según la interpretación astronómica, las fases lunares. Varias siluetas femeninas, con un perfil evocador de la morfología lunar son repetidas en diversas posiciones; puede aludir al desplazamiento de la Diosa como luna". (LACALLE RODRÍGUEZ, 2011:123)



*Representación en  
Roc de Lalinde*



*Grabado de uno de los bloques de la cuva Roc de Lalinde*

- **Techo de Altamira :**

Aunque aún no se ha producido una acogida por los entornos académico-docentes, divulgativamente coge fuerza con el tiempo la teoría por algunos autores defendida de que las pinturas del techo de la cueva de Altamira representan la percepción de los habitantes de la misma de la cúpula celeste que les cubría. Las autoras que con más fervor defienden tal interpretación son Francisca Martín - Cano Abreu y Luz Antequera Congregado y, antes que ellas, lo hizo Joseph Campbell. "Igualmente otros intelectuales creen que las representaciones artísticas de la prehistoria representan constelaciones cifradas en lenguaje metafórico. Y así lo entendía Campbell (n. 1904 - m. 1987) respecto a las pinturas del techo de Altamira en (1991, 428) cuando afirmaba: *<En Altamira, los grandes toros -que casi respiran de lo vivos que están- se encuentran en el techo recordándonos su naturaleza, porque son las estrellas>*" (Martín-Cano Abreu, 2002).



*Pinturas del techo de Altamira*



Es L. Antequera quien más ha profundizado en tal identificación dotando así al arte paleolítico de una dimensión astral no muy reconocida por el momento. "Identifica la constelación de Tauro en la representación de uno de los toros (de Lascaux), señalando un grupo de puntuaciones que se halla sobre el lomo del animal como las Pléyades. Indica el parecido existente entre los puntos que aparecen sobre el lomo del toro y la posición de las Pléyades con respecto a Tauro. Las Pléyades están situadas en el omóplato del poderoso toro (Antequera, 2000). Nos parece adecuada esta interpretación. Eso sí, creemos que el cuerno del animal es identificativo de la fase y la posición de la luna. La situación celeste de ésta vendría dada por la situación del conjunto de las Pléyades. Asimismo, el conjunto de puntuaciones que rodea el ojo del animal se identificaría con las Híades. Cuatro puntuaciones alineadas que se observan junto al toro, en la zona inferior, podría relacionarse con Orión. Otro bóvido, situado junto al anterior, en el mismo panel, presenta en su cara el mismo motivo formado por puntuaciones alrededor del ojo. En principio, debe representar la misma constelación de las Híades, al igual que el toro anteriormente citado". (LACALLE RODRÍGUEZ, 2011: 188)

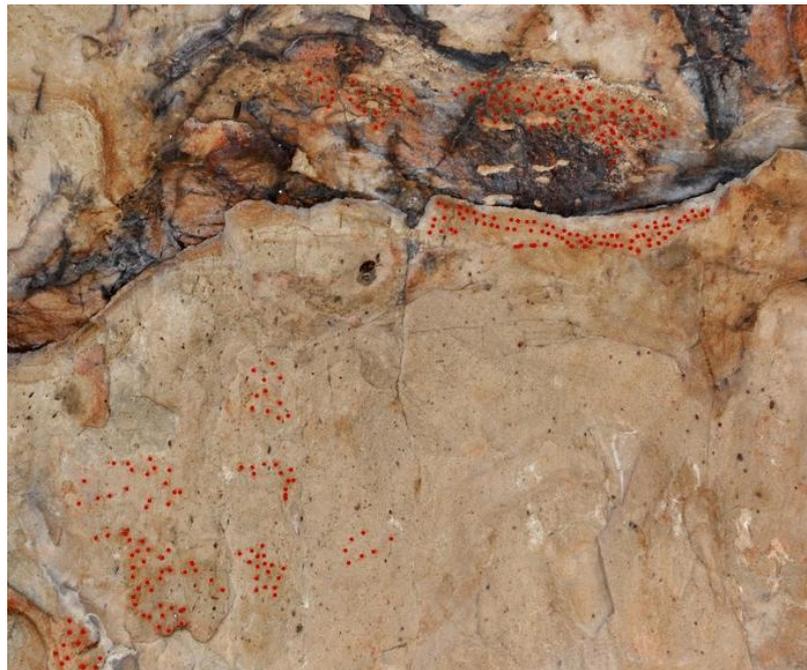


*Pinturas de la sala de los Toros, Lascaux*

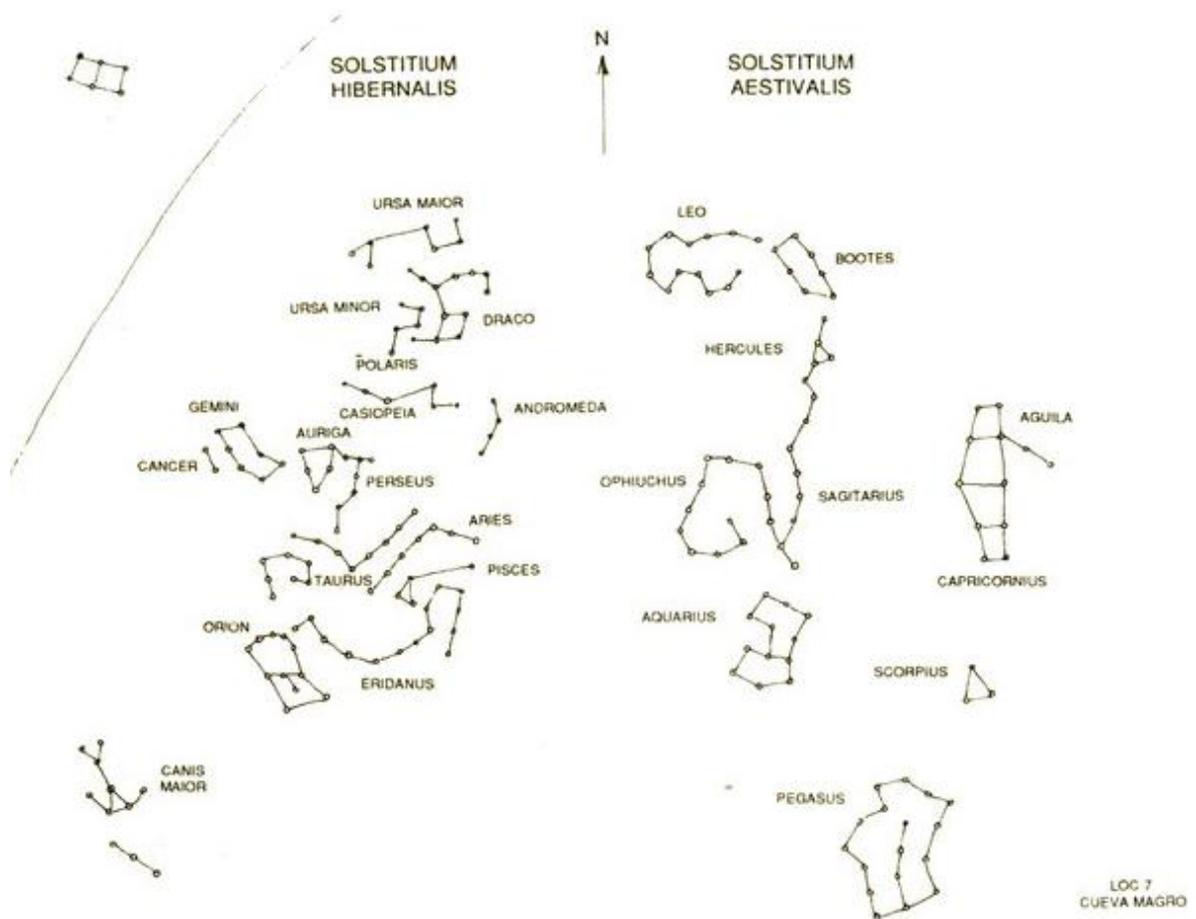
- **Cueva Magro:**

Ésta se sitúa en Los Barrios, provincia de Cádiz y fue estudiada en los años veinte del también siglo XX por el abate Breuil quien dio a las puntuaciones que se encuentran en su interior ya entonces una interpretación celeste. Posteriormente, en los años 70, U. y U. Topper realizaron varios calcos continuando con esta

misma línea de pensamiento según la cual tales puntuaciones representan constelaciones del solsticio de invierno y del de verano.



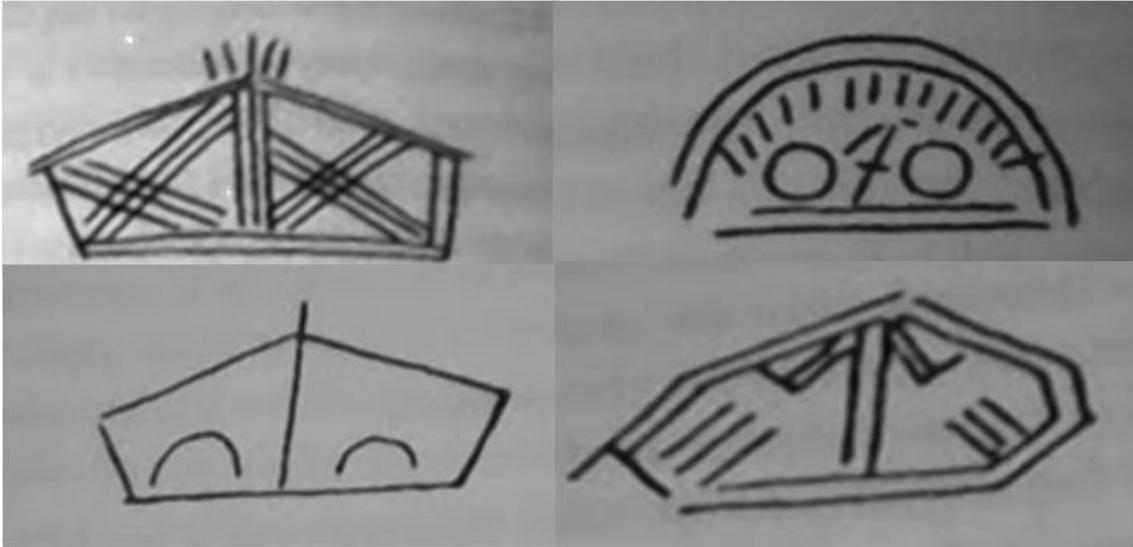
*Pinturas de la Cueva Magro (Gandía)*



*Recreación de las constelaciones que las puntuaciones de Cueva Magro pueden representar*

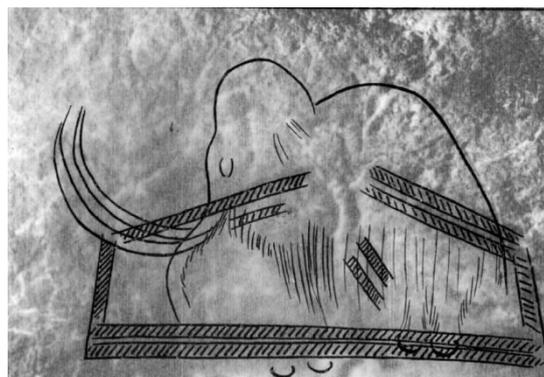
- **Gruta Font de Gaume:**

Esta cueva paleolítica ubicada en Les Eyzies-de-Tayac-Sireuil (Dordoña) presenta en su interior signos tectiformes cuyo significado se ha relacionado con la representación del cosmos. En uno de ellos, en concreto (cuya forma es de semicírculo) se expresarían - según la interpretación- los dos astros principales (sol y luna) entre el cielo y la tierra.



*Tectiformes de la cueva Font de Gaume*

Además, en la misma cueva se combinan estos tectiformes con la representación de mamuts, animales asociados, según M. Köng (1956) con la luna. “El ideograma tendría un sentido de residencia divina, útero materno, germen de vida. Podría situarse en el marco de un ritual para estimular los procesos de renovación del tiempo y del ciclo lunar, con una función mágica, el que insufla vida y al que retorna el astro lunar en su proceso cíclico”. (LACALLE RODRÍGUEZ, 2011:134)



*Mamut y tectiforme, Cueva Font de Gaume*

# Simbología paleolítica

El estudio de la simbología paleolítica es una cuestión complicada en la que los investigadores no se muestran ni mucho menos un acuerdo contundente. A continuación se refieren brevemente los conceptos o realidades que se creen más representadas en el arte paleolítico.

- **La luna:**

“El simbolismo de la luna se manifiesta en correlación con el del sol. Su carácter fundamental deriva de que atraviesa fases diferentes y cambios de forma. Se sabe que los antiguos calendarios eran, en su mayor parte, lunares y es muy probable que fuera el deseo de rastrear su trayectoria lo que condujo a las primeras identificaciones significativas de grupos de estrellas”. (LACALLE RODRÍGUEZ, 2011:53)

Sin embargo, este astro también consta de una personalidad propia ya que fase llena se vincula con el estado de gravidez tanto en las mujeres como en los animales.

Y, respecto a la relación del mamut con la luna, y siguiendo la interpretación de Köng se mantiene que "la perspectiva torcida es más que un convencionalismo estilístico, tiene una función simbólica, la de reproducir en un mismo plano y simultáneamente las fases de la luna. El cuerno señala tanto la forma de la luna creciente como girándola 180° la de la luna menguante. Los dos cuernos en su yuxtaposición sobre la cabeza del animal muestran a la vez las dos fases de la luna por los lados cóncavos. Colocando el ojo en el centro, entre los dos cuernos, se consigue representar la fase de la luna llena.". (LACALLE RODRÍGUEZ. 2011: 107)



*Toro de la Cueva de La Clotilde, Cantabria.*

Para acabar se puede citar la relación explicada por Lacalle (2011) entre este mismo mamut lunar y la lluvia, conexión también establecida con la representación del toro. "Serpentiformes y rayados sobre toros y mamuts pueden interpretarse como ritos petitorios de lluvia, especialmente en relación con la luna. Así se explica, en general, que en tradiciones míticas posteriores se establezca un estrecho nexo entre los animales cornudos y la lluvia". (LACALLE RODRÍGUEZ, 2011:235)

- ***El Sol:***

Es sencillo dar por hecho que lo la trayectoria marcada por el sol a lo largo de un día era uno de los fenómenos celestes más tenido en cuenta a la hora de medir el tiempo en la vida cotidiana. Así, tales viajes del astro rey, serían presumiblemente incorporados a su cosmología y a sus sistemas de creencias.

"La carrera del **Sol** que nace, crece, lucha, envejece y muere finalmente para renacer otra vez triunfante, mantiene paralelos con el desarrollo de la vida del hombre y de la creencia en la existencia de la vida futura". (LACALLE RODRÍGUEZ, 2011:43)

Y, este viaje, al cabo del el sol se oculta dejando al mundo en la oscuridad podría asociarse con la muerte del mismo que se desvanece en el Oeste y en el interior de la tierra, ulterior lugar de los muertos. "La orientación del muerto en algunos casos siguiendo la dirección de la puesta solar, que será característica en los rituales de muerte de culturales posteriores, señala el comienzo de un nexo entre la muerte y el curso solar. Es una indicación de que ya pudiéramos estar en los albores del simbolismo solar asociado a la muerte". (LACALLE RODRÍGUEZ, 2011: 77)

- ***Las Espirales:***

"La espiral alude al movimiento cíclico astral y ha sido habitualmente utilizada como motivo calendárico" (LACALLE RODRÍGUEZ, 2011:83) Y, representativo de tal hecho, pueden ser las espirales



grabadas en una de las lajas del túmulo de Newgrange (Irlanda), de la cultura megalítica, según las interpretaciones existentes.

- **Los Tectiformes:**

Estos ideomorfos son susceptibles de diversas y numerosas interpretaciones. En lo tocante a las teorías celestes Lacalle sostiene que, en concreto, en varios casos los tectiformes asociados a canoas o embarcaciones aparecen junto a bandas puntiformes "lo que podría ser una alusión al viaje celeste" (LACALLE RODRÍGUEZ., 2011: 237)



*El Castillo, Puente Viesgo*

**M**onumentos megalíticos, construcciones funerarias, santuarios y observatorios

Acerca de la relación del fenómeno megalítico con la astronomía prehistórica se puede profundizar y divagar durante cientos de páginas. Sin embargo, el objetivo de este catálogo no es ahondar en el tema sino el de la mera presentación de vestigios arqueológicos relacionados con las nociones celestes de grupos de pasado que sean idóneos para la posterior realización de actividades divulgativas.

Por esto, en este apartado tan solo se mencionarán brevemente los monumentos megalíticos, construcciones funerarias, santuarios y observatorios más representativos de la astronomía prehistórica.

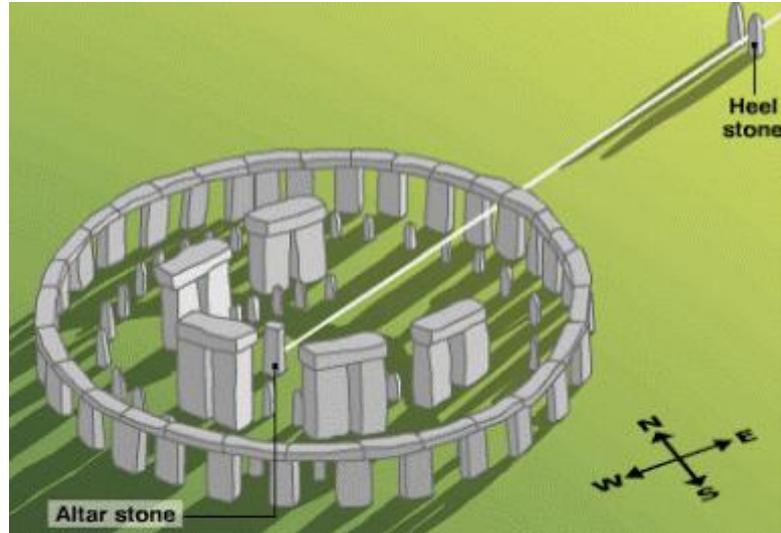
- **Conjunto megalítico de Stonehenge:**

Complejo cuya construcción data de época neolítica y que se encuentra situado en Amesbury, Reino Unido. Sus diferentes partes se disponen en circunferencias concéntricas. El interés astronómico reside en una calle que lleva a la *Heelstone*, la 'Piedra talon', que en línea recta desde el centro del conjunto indica el orto helíaco en el solsticio de verano.

Otro atractivo celeste de la construcción lo defiende el astrónomo Fred Hoyle al sostener que "Los hoyos que rodean al crómlech principal pudieron servir en la Prehistoria como gran tabla astronómica para la predicción de eclipses".

(RINCÓN

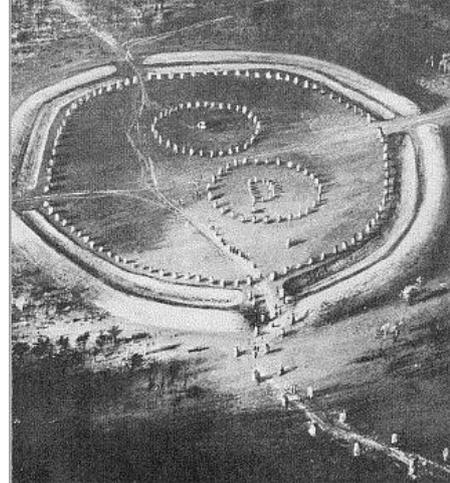
CÓRCOLES, ND: 38)



*Vista área de Stonehenge.*

- **Conjunto de Avebury:**

Complejo megalítico de una cronología neolítica anterior a Stonehenge y situado en Wiltshire, Reino Unido. Se le ha atribuido al monumento en diferentes ocasiones el apelativo de observatorio astronómico debido a las coincidencias de orientación de sus monolitos con los solsticios y equinoccios. También, no obstante, se le reconoce la función de lugar para "templos mortuorios y solemnes, hitos mágicos y centros de autoafirmación de identidades culturales".  
(RINCÓN CÓRCOLES, ND: 35)



*Avebury (Reino Unido)*



*Vista área de Avebury (Reino Unido)*

- **Alineamientos megalíticos de Carnac:**

Conjunto megalítico que en su día llegó a contar con casi 10.000 monolitos y de los que hoy en día tan solo perviven en pie poco mas de 1.000. Situados en la localidad del mismo nombre (en Bretaña) su cronología también, como en los casos anteriores, es neolítica. "No es insensato buscar claves astronómicas en esta extraña procesión. Muchas de sus piedras ocupan lugares privilegiados, para marcar los puntos del orto y del ocaso del sol, la luna y las principales estrellas". (RINCÓN CÓRCOLES, ND: 38-39)



*Alineamiento de Carnac (Francia)*

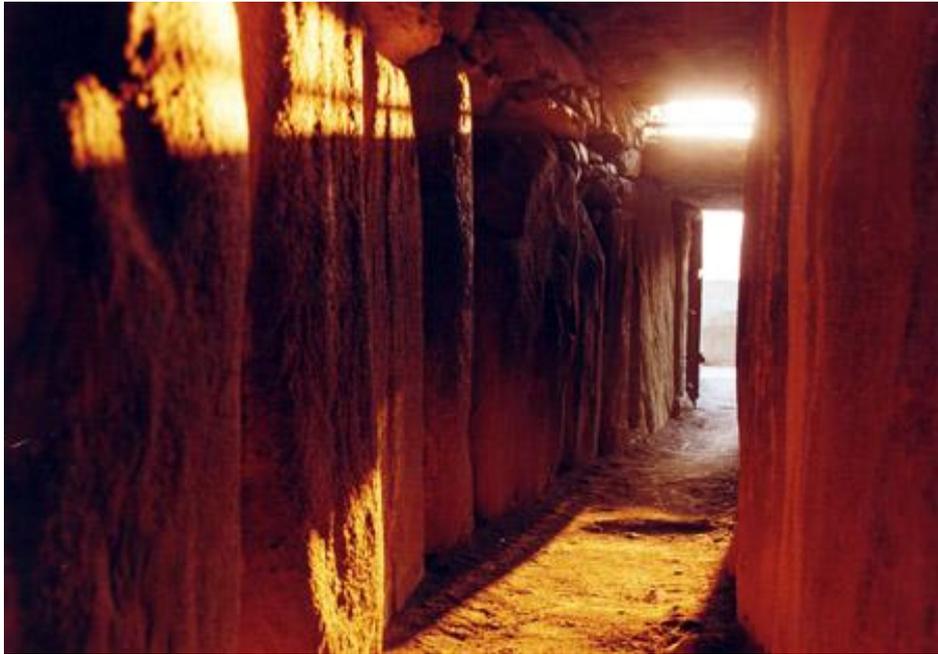
- **Newgrange:**

Conjunto funerario tumular situado en el condado irlandés de Meath de cronología neolítica. Estudiado durante los años setenta del siglo XX, hoy se sabe que el pasaje de 18 m. conduce a una cámara de techado voladizo de 6m. de altura.



*Túmulo de Newgrange (Irlanda)*

Por el callejón se filtran en el día del solsticio de invierno los rayos de sol iluminando la sala funeraria durante un lapso de tiempo cercano a los veinte minutos.



*Entrada de los rayos de sol en Newgrange en el solsticio de invierno*

- **Dólmenes de la Península Ibérica:**

La geografía española y portuguesa rebosan de muestras del fenómeno megalítico, muchas de los cuales presentan características que las ponen en relación con la Astronomía prehistórica. La orientación de estos dólmenes hacia fenómenos astrales suele ser un descubrimiento recurrente en los estudios de los mismos. "De acuerdo con los estudios realizados en más de 170 de estos dólmenes, todos ellos miran hacia la salida del sol, en un arco que cubre la variación del orto solar en las distintas estaciones". (RINCÓN CÓRCOLES, ND: 39)

- **Círculo megalítico en Ale Stenar:**

Situado en Suecia, el complejo cuenta con hasta cincuenta y nueve menhires dispuestos en forma de rombo, que semejan un barco. Se estima la cronología de su construcción en la Edad del Hierro nórdica. Su interés astronómico reside en que durante el solsticio de verano el sol se oculta tras el menhir situado al oeste más septentrional y que, a partir de entonces, el mismo astro se irá ocultando de forma correlativa tras el siguiente monolito, cada vez más hacia este; cada vez más hacia el sur.



*Stenar (Suecia)*

- **Grossmugl:**

Se encuentra en Austria un denominado "oasis" para ver las estrellas en referencia a la pureza del cielo que cubre el túmulo prehistórico de Grossmugl desde el cual, según explican los astrónomos, se obtiene una plena perspectiva de la línea del horizonte. "Es el lugar perfecto para quienes acuden a gozar de una de las visiones más hermosas que depara la naturaleza". (RINCÓN CÓRCOLES, ND: 41)



*Túmulo de Grossmugl*

- **Observatorio prehistórico de Metsamor:**

En el valle de Ararat (Armenia) se halla Metsamor, yacimiento con una secuencia cronológica que se inicia en la Edad del Cobre.



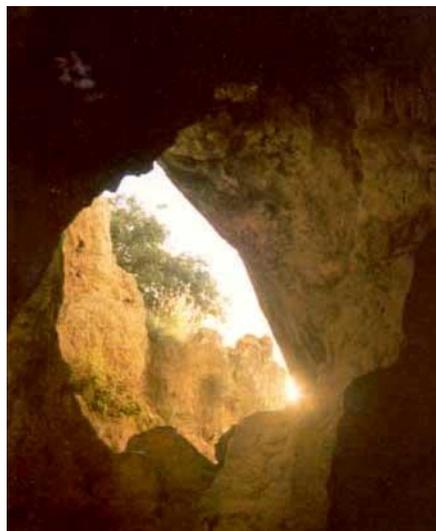
Además de un inigualable valor arqueometalúrgico, Metsamor destaca por contar con "tres plazoletas de observación todas orientadas según los puntos cardinales, En una de las áreas se han grabado símbolos de estrellas. En otra se

descubrieron líneas de orientación, dirigidas hacia el sur, el este y el norte. Es muy probable que ese 'instrumento medidor de ángulos' tallado en la piedra,

haya servido a los antecesores de los urartos para las primeras y más simples mediciones astronómica". (GURSHTEIN, 1984: 88)

- **Cueva del Parpalló:**

Cavidad situada en Gandía (Valencia) con pinturas de cronología paleolítica que representan escenas de maternidad animal y de culto al sexo femenino. Ha sido considerada un santuario. Mediante un estudio arqueoastronómico se reveló que en el orto helíaco del solsticio de invierno a la parte más interna de la cueva llegan los rayos del sol iluminándola durante unos breves instantes así como también unos



*Luz solsticial iluminando Parpalló*

días antes y después del suceso astronómico."La cámara más interna de la

cueva muestra una orientación solsticial igual de válida en la actualidad que en la época paleolítica. la cuestión es si el hombre primitivo notó esta característica y fue éste el motivo que le impulsó a elegir esta cueva como su santuario entre todas las que existen y fueron utilizadas en la Prehistoria en esa zona geográfica." (ESTEBAN, IAC).



*Cueva del Parpalló (Valencia)*



#### 4. La divulgación

*Después de todo, cuanto estás enamorado, quieres contarlo a todo el mundo. Por eso, la idea de que los científicos no hablen en público de la ciencia, me parece aberrante.*

**Carl Sagan.**



## Dívilgación... ¿cómo?

La primera tarea que un programa dívilgativo eficaz deba acometer quizá sea la de cuestionarse acerca de la importancia que tales conocimientos a transmitir tienen para la sociedad. En ocasiones se tiende a abordar un discurso o una charla presentando datos, cifras y explicaciones que no pican la curiosidad de los oyentes porque éstos en ningún momento antes se han parado a pensar sobre ello o porque no han encontrado en el tema ninguna relación interesante con la realidad que les rodea.

Es más que habitual, por ejemplo, oír en documentales o leer en libros educativos y de dívilgación que la crecida del Nilo marcaba en el Antiguo Egipto un hito que dominaba todas las esferas de la vida pública. Repetir esto mismo en una actividad dívilgativa presencial (una visita a un museo o una exposición sobre civilizaciones antiguas) es reincidir sobre un contenido ya por muchos memorizado y asentado. Sin embargo, retrotraer al público hasta ese tiempo y ese lugar y hacerles pensar cómo podrían calcular, con los conocimientos y medios entonces existentes, la llegada de la crecida se torna efectivo pues se les involucra en la cuestión mediante una problemática que podría haberles tocado vivir. Una vez que el interés les mantiene expectantes la explicación de la coincidencia de la salida helíaca de la estrella Sotkis (Sirius, de la constelación de *Can Maior*) con el comienzo de la inundación resultará no sólo más atractiva sino también mejor comprendida.

Esta implicación de los sujetos en la temática a dívilgar no sólo mejora el interés y la comprensión de la materia, también demuestra que temas como la concepción del universo o el pasado de la humanidad siguen hoy en día tan en boga como antes pues siguen atañendo de igual forma a las personas. “La Astronomía no incluye sólo el Sistema Solar sino el Universo completo: las estrellas, las galaxias e incluso las modernas teorías cosmológicas. En su abordaje emerge lo cotidiano: el día y la noche, las estaciones y todos los fenómenos celestes que conviven con nuestra percepción del mundo desde que nacemos y estamos obligados a conceptualizar de alguna manera”. (SCASSA, 2011)



## *Quiénes deben divulgar?*

El cometido de que las ideas científicas a popularizar sean de interés social no sólo concierne a los divulgadores. Los propios investigadores son en parte responsables de que la sociedad digiera correctamente aquello que en lo que ellos trabajan. Así la divulgación puede moverse entre dos dimensiones diferenciadas: una en la que el investigador se ocupa de facilitar una acertada comprensión de su indagaciones (jornadas de puertas abiertas, publicación en revistas no especializadas, presentación de pósters, etc.) y otra en la que el divulgador atiende al fomento del interés popular por ese tema o área de conocimiento. “Mi impresión particular es que los científicos debemos esforzarnos en reflexionar sobre el aspecto social y cultural de los avances de la ciencia y la tecnología, y reclamar de parte de los representantes clásicos de la cultura una mayor atención a los acontecimientos científicos. Además esta atención deben ejercerla rápidamente y cuanto antes ya que la velocidad en los avances de la ciencia y, lo que es tan importante, su llegada e inmersión en la sociedad, puede sobrepasar la capacidad de reflexión, asimilación y descubrimiento de las opciones y caminos mejores. Obviamente, la información llega a mucha más gente y con más rapidez, pero también es importante darse cuenta de que el “ruido” también crece, con lo cual la ratio señal/ruido disminuye y descubrir las señales a tiempo se me antoja realmente tan difícil como importante”. (ROCA CORTÉS, 2009)

No obstante, también existen quienes claman por “conseguir que los y las científicas den la cara, y conjugar la veracidad de sus ideas con el entretenimiento y los recursos propios de la divulgación...” (PLANELLS, OCTAVI. 2010) Siendo posible que algunos científicos combinen su actividad investigadora con la divulgativa no suele ser el caso de todos ellos ya que para ejercer una divulgación de a pié también ha de contarse con una formación especializada en educación, comunicación o alguna de sus variantes. Esto último se debe a que el divulgador no limita su campo de acción a la televisión, la radio, internet o a la publicación de revistas y libros sino que donde ejerce su profesión de manera más cercana es en los centros de interpretación, en las rutas guiadas, en los museos o en torno al patrimonio local. De esta manera se puede añadir también que la divulgación mantiene una estrecha relación con la museología. “Las nuevas tecnologías de la información y comunicación presentan en potencia casi todas las características o premisas de las que parte la museología actual: participación, socialización, educación, proyección, apertura y dinamización”. (ARAMBARRI BASÁÑEZ, BAEZA SANTAMARÍA, 2012)

## *La divulgación del siglo XXI*

Más arriba se ha sostenido que el divulgador ha de encargarse de fomentar el interés por los temas que él o su institución interpretan y acercan a la sociedad. Hoy en día, ante miles de estímulos y opciones, crear interés se antoja una labor colosal y se afronta como un proceso de largo alcance. Con esto se quiere decir que en muchos casos no es suficiente con sorprender durante el acto de divulgación al público o con plantearle interrogantes que le envuelvan en el tema en cuestión sino que a veces es necesario crear expectación de manera previa al acto o mantenerlo vivo una vez acabado el mismo. Esto es sencillo, por ejemplo, en el caso de los planetarios ya que sólo hay que esperar a la salida del recinto para poder poner en práctica lo aprendido: la observación de la trayectoria diaria del sol, de su puesta en el horizonte, la orientación geográfica, la identificación de constelaciones en el firmamento, la observación del aparente movimiento de las estrellas producto de la rotación de la Tierra, de las fases lunares, etc. En definitiva, el proceso de aprendizaje puede seguir sin ser de manera obligada a expensas del divulgador.

Para otros casos en los que es más complicado imbuirse del medio para continuar con el proceso de aprendizaje iniciado por el divulgador se echa mano a las nuevas tecnologías. Los denominados *Social Media* permiten a tiempo real que el contacto entre los asistentes al acto o centro de divulgación y la persona encargada de ello siga fluyendo. Por ejemplo, una esporádica visita escolar a un museo de la ciencia puede transformarse en una asidua visita a su Twitter o a su página de facebook en la que el estudiante descubre nuevas exposiciones, charlas, rutas o talleres, o enlaza a otras instituciones similares o da con artículos y publicaciones accesibles para su recién creado interés.

Pero, por otro lado, también se trata de realizar el viaje a la inversa: conseguir a través de estos mismos medios y mediante atractivos como debates, preguntas, curiosidades o llamativos artículos divulgativos que la gente acuda al lugar o a la persona en cuestión. Además la implicación antes mencionada, clave para una divulgación efectiva, está garantizada al poder contribuir mediante sugerencias, preguntas, respuestas, concursos, fotografías, opiniones, etc. en el proceso comunicativo que el divulgador lleva a cabo a través de estas redes. La divulgación, entonces, ha de entenderse no como un acontecimiento aislado sino como un fenómeno a tiempo completo y sin fronteras que se nutre de la retroalimentación para con su público. “En este sentido, se ha pasado de una transmisión de la información unidireccional (página web 1.0, catálogos...), a ser bidireccional donde redes sociales

como Facebook y Twitter permiten a la comunidad opinar acerca de lo que la institución le transmite (como, por ejemplo, los hashtag que se hacen a propósito de encuentros, congresos o cursos que llegan a todos los rincones del planeta gracias a internet". (FRANGANILLO LOBATO, 2013)

Hasta aquí se ha insistido en varias ocasiones en la importancia que para la divulgación tiene que el público se implique en la temática a tratar. No hay una mayor implicación que la identificación de uno mismo con el objeto de estudio. Así, se tiende en las estrategias divulgativas a incidir en aquello que comparten el objeto de difusión y el sector de la población al que van dirigidas tales actividades: un pasado histórico común, una filiación genética, una vecindad geográfica, etc., y a acentuarlo para incitar el interés potencial o para fijar el interés ya asentado. "Se dice que uno de los mejores métodos es la apelación a la inteligencia emocional como forma de fidelización de usuarios pues afecta a los sentimientos (y, por ende, a los gustos), demostrándose que el modo socio-comunicativo es el que mejor funciona, pues se encuentra a medio camino entre lo 2.0 y lo 3.0". (FRANGANILLO LOBATO, 2013)

Sobra señalar las infinitas posibilidades de identificación que se podrían ejecutar en un programa divulgativo arqueoastronómico: coincidencias geográficas, raíces prehistóricas e históricas, repetición de fenómenos celestes (lluvias de estrellas, salidas helíacas, el carácter estacional de las constelaciones, solsticios y equinoccios, movimientos errantes de los planetas...), etc.

Tradicionalmente se ha asociado a la divulgación con los museos pero la realidad es que la oferta que hoy en día existe para focalizar la difusión de la ciencia o de la cultura es más amplia. Ésta tiene lugar en centros de interpretación, en yacimientos arqueológicos, en yacimientos musealizados, en la propia ciudad, en los susodichos museos e incluso en museos en red. Así algunos dogmas de la museología actual son igualmente aplicables a más centros de divulgación que los propios museos. “Al museo se le cayeron los muros y también muchos de los paradigmas mantenidos desde su invención. De pronto, no se vio necesario y ético encerrar yacimientos y edificios enteros dentro de instituciones museísticas, sino que se entendió que la conservación in situ de los productos culturales del pasado beneficiaba a la sociedad por completo. Aparecieron entonces Museos de sitio, Yacimientos visitables y musealizados, y otras diversas fórmulas según las necesidades de los bienes culturales a conservar y visibilizar”. (PARGA OTERO, 2013)

La importancia del lugar de divulgación radica en la sintonía que lleve con el discurso asociado, el cual debe adaptarse a las características del mismo. De un centro museístico se espera que cuente con ciertas infraestructuras mínimas para el bienestar del público como son recepción, aseos, zonas de descanso, cafetería e incluso tienda. El discurso (independientemente de que la visita se haga con un guía o no) se supone que seguirá un orden previamente establecido y que sintetizará los contenidos amoldándose a una extensión y a un nivel de conocimiento presupuesto para los asistentes. Por otro lado, de un yacimiento visitable se espera, por encima de otras cosas, la aproximación más exacta posible al momento del pasado que se representa a través de los vestigios y, sin romper tal ambientación, los medios necesarios para vestirlo (paneles, recreaciones virtuales, etc.) y dotarlo de una correcta comprensión. Un museo de contenido arqueológico muestra el pasado a través del tamiz de nuestra contemporaneidad; un yacimiento musealizado o visitable pretende trasladar al público al pasado e intentar visualizarlo sin filtros. Entonces, “al hablar de <<musealizar>> nos referimos mayoritariamente a dotar al yacimiento de los medios adecuados para su visita y comprensión, no siendo necesario que exista una institución que responda a la actividad museística”. PARGA OTERO, 2013)

De nuevo de la mano de las nuevas tecnologías en el siglo XXI se hace posible gracias a los museos virtuales visitar estos centros (u otros tipos de focos culturales) sin tener que desplazarse hasta ellos o, entendido de otra manera, echarles un ojo, a modo de escaparate, a través de su versión *online* la cual puede contar con una infinidad de opciones (exposición permanente, colecciones temporales, programación de visitas, etc.) como ocurre con el Museo Nacional de Arqueología Subacuática

(ARQVA) en Cartagena. “El desarrollo de museos virtuales abre un gran abanico de posibilidades en esta innovación. Utilizan nuevos modos de presentación de contenidos e interactividad del usuario con éstos, mediante dispositivos inmersivos, que permiten modos de percepción desconocidos hasta el momento, de extraordinaria utilidad para acercar la cultura al público infantil o de escasa formación”. (ARAMBARRI BASÁÑEZ, BAEZA SANTAMARÍA, 2012)

Por último, apuntar como conclusión que los lugares de divulgación deben buscar un discurso acorde a sus características pero también estudiar el eco que de ellos mismos se hace la sociedad y averiguar cómo son concebidos por la población. En otras palabras, un divulgador debe saber presentar adecuadamente el lugar desde el cual realiza su actividad.

Un ejemplo representativo de esto es el del Planetario de Santander. Durante más de veinte años el planetario (desde 1991) ha permanecido abierto al público con carácter gratuito pero no ha sido hasta hace cinco o seis años que el número de visitantes se ha disparado.<sup>1</sup> Tal inesperado y repentino éxito del centro se ha debido a estímulos externos (incorporación en el evento *La Noche es Joven* y en *El Veranuco*, información por parte de la Universidad de Cantabria y de las oficinas de turismo municipales, elección como punto de reunión de la Sociedad Astronómica de Cantabria...) ya que la línea de divulgación del centro así como sus estrategias de difusión han sido las mismas durante todo este tiempo. Aún no se ha subido al carro de la modernidad y la institución no dispone de una página web propia ni de cuentas en los *Social Media* más habituales. Tampoco ofrece un detallado programa de actividades ni organiza observaciones, salidas o talleres temáticos...No facilita una fidelización con el lugar pues uno no se puede afiliar o vincular de cualquier otra manera al centro. Con todo esto, la asistencia al sitio sigue incrementándose (13.200 visitantes sólo durante el año 2013) y prueba de ello es la imprevista acogida que este ocho de agosto han tenido las jornadas de puertas abiertas celebradas en colaboración con la Universidad de Cantabria durante las cuales no se ha podido dar cabida a todos los interesados que se acercaron al lugar (más de 500 personas).

Producto de este éxito atragantado y de la nula presentación que desde el planetario hace de sí mismo el centro es que muchos visitantes acuden desconcertados y presos de múltiples dudas acerca de si se puede visitar por libre, del nivel teórico de las exposiciones, de a quién van dirigidas las visitas, de si es un observatorio e, incluso, de lo que es un planetario.

Durante mi estancia en el planetario como becaria fui testigo de la toma de conciencia del problema y de cómo poco a poco se ha ido afrontando. Este mismo año

---

<sup>1</sup> El carácter gratuito fue sustituido por un precio simbólico: 1,50€ por persona en concepto de beneficio para el mantenimiento del centro. Tal medida entró en vigor el 1 de enero de 2014.

se decidió acoger como propio un diseño o una imagen corporativa que invitara a acudir a él tanto a un público formado en la materia o aficionado como a grupos escolares y asociaciones, como a familias o individuos interesados expresando así la permeabilidad y adaptabilidad de las visitas y actividades que acontecen en su interior.

Este cambio de cara de la institución no sustituyó a una imagen anterior sino que suplantó al vacío que en esta materia acusaba el planetario.



*Entrada actual del planetario, desde el 1 de enero de 2014. Diseño propio de la autora.*

# PLANETARIO DE



# SANTANDER

HORARIO ( De Lunes a Viernes ) :

Del 1 de Julio al 31 de Agosto:

9:00-10:00-11:00-12:00-13:00-14:00 horas

Del 1 de Septiembre al 30 de Junio:

10:00-11:00-12:00 horas.

15:00-16:00-17:00-18:00 horas.

Sábados, Domingos y Festivos cerrado.



Entrada: 1.50€/persona (profesores extentos en grupos escolares) Imprescindible CITA PREVIA.

Contacto en:

TLF: 942 20 13 17

EMAIL: planetarionautica@hotmail.es

**UC**  
UNIVERSIDAD  
DE CANTABRIA

\*Se ruega puntualidad. No se podrá acceder una vez iniciada la sesión.

\*Los pases tienen una duración aproximada de 1h.

\*Los grupos se organizarán de acuerdo a las limitaciones técnicas y acústicas del local con un aforo máximo de 50 personas.



*Cartel actual del planetario, desde el 1 de enero de 2014. Diseño propio de la autora.*

Otras medidas que el Planetario de Santander se plantea tomar para concienciar a la ciudad sobre su naturaleza, función, disponibilidad y públicos a los que va dirigidos son, siguiendo la senda de este último lustro, continuar estrechando la colaboración con los centros educativos y las iniciativas municipales y, por otra parte, sumarse a las posibilidades que las nuevas tecnologías ofrecen en el campo de la divulgación.



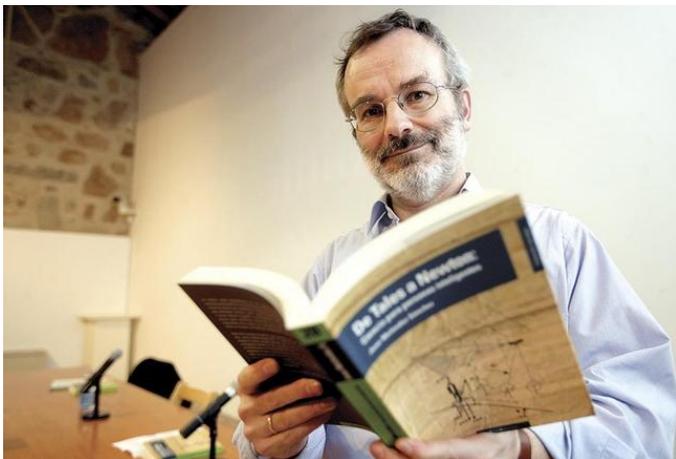
## 5. La opinión de los divulgadores

*Lo único que interfiere con mi  
aprendizaje es mi educación.*

**Albert Einstein.**



Hasta aquí se ha escrito bastante sobre la divulgación pero nadie mejor que los propios divulgadores pueden valorar la situación, y también, señalar los posibles caminos a seguir en el futuro.



Juan Meléndez Sánchez

El profesor Juan Meléndez Sánchez (Universidad Carlos III de Madrid) combina su actividad investigadora (departamento de física) con la docencia y la divulgación. Recientemente ha publicado el libro *De Tales a Newton: ciencia para personas inteligentes* y con motivo de ello el periodista Francisco Javier Alonso del medio Servicio de

Información y Noticias Científicas (agencia SINC) le ha hecho una entrevista (21 de abril de 2014) en la que, entre otros asuntos, se aborde el tema de la divulgación en nuestro país.

Juan Meléndez lleva a cabo la tarea divulgativa en medios tradicionales (publicación de libros) y en soportes digitales (su [blog](#)). La estrategia que él sigue en ambas plataformas es el planteamiento de cuestiones básicas y la valoración de cada una de las respuestas posibles hasta que la correcta (o la más aceptada académicamente hoy en día) se alza a través del método científico. El autor hace a los lectores, cibernautas u oyentes retroceder hasta un estadio de conocimiento primigenio en el que no valen ni las certidumbres aún no se han asentado. En definitiva Meléndez invita a las personas a deshacerse del bagaje de contenidos memorísticos que les acompañan para que se planteen el mundo cómo lo haría un niño que lo está descubriendo por sí mismo. “Lo que mata la curiosidad científica es la enseñanza: nos dan un montón de respuestas antes de que nos hayamos hecho las preguntas, con lo que el asunto pierde toda la gracia”.

Sin embargo, para muchos es muy tarde ya y se torna más que complicado desaprender. Y, por ello, como alternativa Meléndez aboga por incluir en los programas académicos universitarios la historia de la disciplina que se estudie para así al menos atisbar el largo camino recorrido para alcanzar tal nivel de conocimiento, como desde hace años se viene haciendo en la carrera de Medicina.

En lo tocante a la existencia y al éxito de otros modelos divulgativos basados en lo asombroso y lo mediático Meléndez se muestra disconforme. Éstos se basan en resultados pasmosos o en la muestra únicamente de la parte más experimental y visual del proceso de investigación y la fascinación que producen no funcionan a largo plazo como gancho divulgativo. Aún reconociendo que puedan captar la atención de los espectadores e incluso picar su curiosidad no son sinceros con la verdadera esencia de la ciencia. “La ciencia no consiste en explosiones o en máquinas que ponen los pelos de punta. Este tipo de divulgación creo que en el fondo menosprecia a su público, porque no le cree capaz de apreciar el desafío intelectual que supone entender las cosas, que es donde radica el verdadero atractivo de la ciencia”.

Para acabar apunta que tal vez la solución no pase por encontrar la mejor forma de trasladar nociones científicas sino por hallar la manera apropiada de que la gente valore el papel de la ciencia en la sociedad y comprenda más que las respuestas ya existentes, todas las preguntas que todavía puede resolver. “Yo creo que el punto clave es que el objetivo no debe ser tanto transmitir conocimientos científicos, sino contagiar la actitud científica y comprender lo que puede darnos, su alcance y funcionamiento”.

**J**uan José Revilla

Siguiendo la estela del diálogo mantenido entre el periodista y el divulgador Juan Meléndez, se realizó el 24 de septiembre una entrevista semejante en cuanto a temática al planetarista Juan José Revilla. De formación maestro, ha llevado a cabo su labor divulgativa en el planetario durante las dos últimas décadas viendo desfilar ante sus ojos a miles de visitantes cada año.



*Planetario de Santander*

De manera introductoria ha de explicarse que se entiende “planetario” como una sala que cuenta con un techo en forma de cúpula sobre el cual un proyector del mismo nombre (planetario) situado en el centro, representa el cielo nocturno visible a simple vista desde cualquier punto de la Tierra y en cualquier época del año. También simula la celebración de fenómenos

celestes tales como cometas, lluvias de estrellas, estrellas fugaces, eclipses, ortos, ocasos, alineamientos, etc. y permite observar desde un punto de vista externo los movimientos de rotación y traslación de todos los astros de la Vía Láctea.

La gestión del Planetario de Santander corre a cargo del Ayuntamiento de Santander en colaboración con la Universidad de Cantabria. Éste se encuentra situado en el edificio de la Escuela Técnica Superior de Náutica, en Puertochico. Cuenta con un aforo para cincuenta personas.



*Sala y proyector del planetario*

La particularidad de este planetario frente a otros como el de San Sebastián o el de Valladolid es que mientras en los segundos las visitas suelen limitarse a la proyección de un documental audiovisual y a la posterior observación del firmamento sobre la cúpula, en el primero las sesiones siempre son impartidas por un divulgador que pone voz y personaliza la visita en función del público al que va dirigido. Además hace partícipe a los asistentes mediante preguntas, juegos, apelaciones y un largo etc. Cabe destacar que en el Pamplonetario de Navarra son frecuentes las sesiones planetarias en la que un divulgador en persona, como en Santander, realiza la visita (aunque no es la normal general). Por su parte, el planetario de Úbeda (iniciativa privada gestionada por la asociación Quarks) también impone la visita guiada por un divulgador como la tónica general de sus actividades. De esta manera se convierte el planetario es una herramienta educativa y divulgativa única.



*Sesión divulgativa*

En estilo indirecto se transcribe a continuación la conversación que se mantuvo con el divulgador. Tal y como más arriba se mentó ha sido extraordinario el incremento de visitantes de estos últimos años. El tipo de público que más crecimiento ha acusado es el de los colectivos vinculados de alguna manera a la educación o al ocio.

Juanjo nos cuenta que lo que ha venido funcionando ha sido el boca a boca entre centros escolares y asociaciones. Prácticamente todos los colegios de la región vienen al menos una vez durante el curso escolar e incluso acuden de provincias cercanas como Burgos o Vizcaya. Muchos de estos estudiantes hablan en casa de la experiencia y empujan a sus familias a regresar con ellos. Asociaciones de vecinos, de jubilados o de ocio también son visitantes frecuentes. Pero, sin duda, han sido las jornadas de puertas abiertas que el Ayuntamiento está promocionando las que más gente, y de más diversa índole, han atraído.

Los grupos sociales interesados en asistir al centro son también cada vez más heterogéneos. Colectivos de invidentes han recibido una versión de la visita fundamentada en los juegos de luces y en la importancia del sonido. Las visitas se programan acorde al público al que se dirigen por lo que la recepción de las mismas por los asistentes suele ser positiva. Sin embargo, nos dice el divulgador, la curiosidad y la fascinación suscitadas varían en función de la edad. El proceso de cambio se advierte sobre todo en los estudiantes. En los niños de preescolar predomina el asombro ante el silencio, la oscuridad, el movimiento aparente de la cúpula... En el primer ciclo de primaria, en cambio, tal admiración se sustituye por las incesantes preguntas acerca de los procesos naturales y sobre la relación del ser humano con el universo (“¿Dónde se esconde la luna por el día?” “¿Los hombres de la Prehistoria ponían nombres a todas las estrellas?”). En los estudiantes de secundaria la repetición de los contenidos memorísticos ya ha calado y el afán por preguntar desciende de forma abrupta. Además las cuestiones que plantean se envuelven de un interés más técnico-científico, más detallista. No preguntan sólo sobre lo que escuchan en el planetario sino que intentan conjugar estas nociones con las que ellos ya llevan a hombros.

Y, a partir de ahí, enfatiza el planetarista, comienza el problema. La divulgación tradicional (conferencias, libros...) se torna ineficaz ante una educación que ha dado al traste con la curiosidad de las personas. Se sortea el denominado “fracaso escolar” porque se superan pruebas meramente memorísticas que conducen a un prefabricado éxito académico. Los conceptos en secundaria y bachiller no se asientan empíricamente sino que se basan en la fe. Cuenta Juan José que en ocasiones en el planetario los alumnos de edades comprendidas entre los doce años y los dieciséis o diecisiete no piensan las preguntas que les lanza antes de responderlas sino que

automáticamente recitan la que les han enseñado a creer que es la respuesta correcta. “La función de la educación es provocar preguntas”.

Siguiendo estos derroteros, se muestra al divulgador la afirmación del profesor Juan Meléndez “la enseñanza mata la curiosidad científica” y se muestra totalmente de acuerdo. Para ejemplarizar el tema nos habla del caso de los ingenieros en telecomunicaciones que no saben responder al cuándo, dónde, para qué, cómo o porqué de la construcción de una radio de galena.

Cuando se le cuestiona sobre posibles remedios para la expansión de una mayor actitud científica en la sociedad no duda. Por una parte, la solución pasa por la reforma educativa. Han de reducirse los contenidos e impartirlos enseñando a pensar, no a memorizar. Y, por otra parte, educación y divulgación deben reconciliarse. En el siglo XXI el aprendizaje o la enseñanza no tienen que permanecer estancas en los institutos o en los colegios, deben respirarse por todas partes. Las ciudades, por ejemplo, tienen que hablar a través de sus divulgadores. Aquí, en Santander, comenta apenas hay información sobre la historia de puerto o personas que de manera pública enseñen los vestigios que de él quedan. Las herramientas que la era digital ha traído consigo también deben utilizarse para este fin. “La educación no formal favorece la curiosidad por la ciencia”. No obstante, explica, durante las sesiones del planetario en ocasiones se encuentra con maestros, profesores o monitores que muestran reticencias a que sus alumnos formulen preguntas por tacharlas, quizás, de inadecuadas o de tonta.

Inciendo sobre el tema que nos ocupa se le interroga sobre su opinión acerca del supuesto *boom* de la divulgación de estos últimos años. Sostiene Juan José Revilla que si bien es verdad que últimamente surgen más programas divulgativos tanto de forma pública como mediante iniciativas privadas, se cuentan a nivel nacional con los dedos de las manos los buenos divulgadores. Sin embargo, expone, se posiciona totalmente a favor (al contrario que Meléndez Sánchez) de las estrategias divulgativas que sólo muestran la parte “divertida” de la ciencia y que no se traslada al público ni la razón de ser de la disciplina, ni la metodología ni a qué responde. “Hay tantas opciones que hay que escoger. Sorprender es una manera de introducir la ciencia”. Nos cita, como ejemplos televisivos, programas como *El Hormiguero* o *Cuarto Milenio* los cuales disponen de un espacio de divulgación. Muchos de los asistentes al Planetario, comenta, acuden a él con preguntas rondándoles en la cabeza, preguntas que son producto de haber visto alguno de estos *shows*. Normalmente alrededor de las preguntas hay conocimientos no demostrados o teorías elaboradas sin ningún tipo

de rigor pero, al menos, hay preguntas. Y la divulgación debe comenzar con preguntas.

Respecto a los focos de interés que él percibe en las personas que acuden al Planetario, el divulgador concluye que Astronomía y Prehistoria siguen siendo grandes atractivos. La relación que los humanos han mantenido desde sus orígenes con el cielo que les cubría se sigue antojando para muchos temas fundamentales tanto en disciplinas como la Antropología, la Historia, la Filosofía...como en otras de corte más “exacto”.

Por último, como opciones divulgativas para expandir las nociones celestes de los grupos de la Prehistoria el planetarista Juan José Revilla propone actividades experimentales en las que el sujeto se identifique con la problemática que el hombre del pasado tuvo que afrontar para, por ejemplo, orientarse geográficamente en la noche, situarse en el tiempo, prever las mareas o las crecidas de los ríos, representar gráficamente su sabiduría astral, establecer los tiempos de trabajo (bien fueran caza y recolección o siembra, recogida y cosecha...), etc. En sus propias palabras, “hallar la manera de humanizar la Prehistoria y la Astronomía”.

*R* Raúl Bernardo Moya

El poblado de Argüeso es uno de los atractivos turísticos de la región que destaca por su carácter eminentemente divulgativo. Abierto al público en 1995, han pasado por allí desde entonces miles de visitantes. Denominado “Proyecto de Arqueología experimental: Poblado Cántabro de Argüeso” le sigue la coletilla “Otra forma de vivir la Historia...”. Como su propio nombre indica, se sitúa en las inmediaciones de Argüeso, cerca de la población de Reinosa. El lugar recrea un poblado cántabro de la Edad del Hierro y da cabida en su interior a numerosas actividades de Arqueología Experimental. Su construcción, iniciada en 1991, estuvo cimentada en lo que gracias a las evidencias arqueológicas de los yacimientos arqueológicos de Cantabria y Burgos de la misma cronología se conoce. Actualmente, el proyecto no pretende, a través de la Arqueología Experimental, tanto arrojar más luz sobre la sociedad cántabra de la Edad del Hierro sino más bien acercar a la sociedad actual los conocimientos hasta hoy adquiridos.

La soleada mañana del 13 de abril nos recibió allí mismo Raúl Bernardo Moya, actual director del proyecto y uno de los fundadores del mismo. Durante dos horas se mantuvo con él la entrevista que, de nuevo en estilo indirecto, a continuación se lee.



*Poblado de Argüeso (Cantabria)*

En el poblado, nos cuenta, trabajan con dedicación plena tres personas (él incluido) cuya formación es en Animación cultural e Integración Social. Además, nos cuenta, este verano acogerán, por primera vez, a una alumna del Grado de Turismo para realizar unas prácticas con ellos. Aunque

ninguno de ellos disponga de una formación reglada en Arqueología,

Historia, Prehistoria o Antropología, en el equipo inicial que levantó el poblado sí contaron con arqueólogos. Y, desde entonces, colaboran asiduamente con la Universidad Complutense. En especial, con Jesús Francisco Torres-Martínez (alias Kechu), director de los trabajos de campo del proyecto Monte Bernorio.

En el poblado cántabro de Argüeso se lucha por la fidelidad a los datos, defiende, y, por ello, se mantienen al tanto de todos los avances arqueológicos e históricos que tienen lugar en la investigación de la Edad del Hierro y los cántabros. Así, ellos no se consideran en ningún momento “investigadores” sino intérpretes del patrimonio.



*Sesión divulgativa*

Acerca de su larga experiencia como divulgadores en el poblado se editará próximamente un libro cuyo título y fechas de publicación son aún un misterio.

En cuanto a la filiación del proyecto nos comenta que éste es independiente ya que se auto-gestiona lo que si bien les da alas para poner en prácticas sus propias ideas y estrategias divulgativas, es un lastre a la hora de publicitarlo. No obstante, opina, es el precio que hay que pagar si apuestan por la educación no formal y no se adscriben a ninguna de las líneas de ocio o turismo que el gobierno autonómico y el poder local subvencionan. A través *ÁLULA (Proyectos educativos de libre expresión)* el poblado de Argüeso lleva a cabo su mantenimiento, gestión y difusión y pretende la completa integración en él de colectivos sociales como sordos y ciegos habitualmente excluidos de muchos centros de ocio y divulgación. Para ello cuentan con la colaboración de

especialistas en la Lengua de signos española (LSE) y con actividades basadas en la experiencia táctil.



*Sesión de Arqueología experimental*

En lo referente a su actividad de divulgación ésta se centra en transmitir los modos de vida en la Edad del Hierro en Cantabria. Para ello, además de un discurso adaptable al grado de conocimiento de los visitantes y del inigualable entorno del poblado recreado, hace uso de prácticas y actividades como talleres. Los ofertados son diversos y cubren desde el aprender a hacer fuego, construir hornos, cabañas de adobe y techumbres de centeno hasta hacer cerámica, pan, herramientas de caza etc. También se organizan excursiones y salidas basadas en el reconocimiento de la flora autóctona y en

la orientación en la noche. Por otro lado, y de forma más eventual, también se experimenta la construcción de arcos, la talla lítica y se simulan excavaciones arqueológicas.

La actividad estrella, expone, es “Inmersión en la Prehistoria” consistente en la reserva del poblado a un solo grupo de personas durante un fin de semana durante el cual pasarán los 48 horas experimentando los modos de vida prehistóricos, teniendo cabida, la observación astronómica (a simple vista, por supuesto).

Al cuestionarle sobre la opinión que le merece la divulgación en España sostiene que ésta no es que sea insuficiente sino que habitualmente está mal encaminada. Muchos padres, relata, vienen a hacer la visita con sus hijos y avisan de que no les gusta la Historia, las Ciencias Sociales o el Conocimiento del medio. Al final de la misma éstos han quedado fascinados y sus preguntas se atropellan unas a otras. Es mucho el interés que la sociedad tiene por el pasado, pero a veces no lo sabe. Simplemente nunca se ha parado a pensar cómo funcionaban antes las cosas. En las visitas al poblado, cuenta, les motivan a que lo piensen planteándoles un sinfín de preguntas y luego resulta que les gusta hacerlo.

Hay que educar o divulgar, mantiene, desde la parte más humana: la de la propia experiencia, la que apela a las emociones, arreglando el tejado de una cabaña o curtiendo una piel para hacer abrigo. Y esto aún se plantea muy poco.

Para acabar, y en lo tocante a las nuevas tecnologías, Raúl apuesta por mantener una relación posterior con los visitantes. Con los centros educativos entra en contacto todo el año y el tráfico de propuestas circula en ambas direcciones: elementos del poblado han sido trasladados o cedidos a centros para exposiciones y el propio equipo habitualmente se desplaza para impartir talleres y realizar diferentes actividades. A través del [blog](#) del poblado y de su página de Facebook los visitantes suben fotos, aportan ideas, opinan, colaboran en las campañas de mantenimiento, etc. Sin embargo, admite, las redes sociales tienen un potencia que en este proyecto aún no han sabido aprovechar.



## 6. Propuestas divulgativas

*Observando cómo actúan los niños, descubrimos que usan todos los criterios de un investigador dotado, exactamente los mismos. Por supuesto que hay distintos niveles de complejidad; pero no hay niño que no sea sistemático en la observación. No hay niña pequeña que no esté observando, que no esté generando experimentos. Si siguen haciéndolo, mañana van a ser científicos, mañana van a ser artistas. Hay que dejarlos.*

**Doctor Carlos Calvo Muñoz (Chile), *La educación prohibida*, 2012.**



Los puntos de vista recogidos a lo largo de las entrevistas personales realizadas a Juan José Revilla y a Raúl Bernardo Moya y las convicciones en materia de divulgación de Juan Meléndez reunidas en este trabajo han conformado una útil herramienta para dar forma a las propuestas divulgativas que a continuación se presentan.

Como más arriba se ha indicado, Juan Meléndez lleva a cabo su labor divulgativa al abrigo de la Universidad Carlos III de Madrid, donde trabaja como docente e investigador. Su formación, esencialmente científica, dota a su trabajo de difusión de un profundo conocimiento sobre las propias materias.

Juan José Revilla dispone de formación en Magisterio y de experiencia como docente en instituciones de diversa índole. Esto le otorga el manejo de un amplio abanico de mecanismos de transmisión del conocimiento aplicable a públicos de todo tipo. Ejerce su actividad en una institución municipal dependiente en parte de la Universidad de Cantabria.

Por último, Raúl Bernardo Moya tiene formación en Animación sociocultural e Integración social. Trabaja por cuenta propia y le avala una larga experiencia en estos sectores. Se rodea de un equipo de personas que desarrollan su actividad profesional en el mismo campo y, también, en Turismo.

Como se puede comprobar estos tres divulgadores representan diferentes situaciones en las que la divulgación es la protagonista, y sin embargo, es similar la hoja de ruta que han confeccionado para mejorarla.

Tal camino a seguir consiste en primer lugar en la sustitución de los contenidos memorísticos por la capacidad de abstracción. En segundo lugar, en el remplazo de la fe ciega por la tela de juicio. Por otra parte, debe fomentarse la implicación en los asuntos que se tratan así como la identificación de los sujetos con los protagonistas del tema en cuestión (en nuestro caso, los hombres del pasado) siendo (en la medida de lo posible) la experimentación el mejor camino para ello. Por último, la extensión de la actividad divulgativa a todas las esferas de la vida (y no sólo vinculada a programas educativos) incluyendo las oportunidades que nos brindan las nuevas tecnologías tiene que valorarse como otro de los objetivos principales de la divulgación.

A continuación se presenta un programa divulgativo de Astronomía prehistórica compuesto por cinco actividades basadas tanto en el compendio de vestigios materiales confeccionado en este trabajo como en las estrategias de comunicación propuestas por los divulgadores en el anterior apartado referidos.

- Propuesta 1:

<b>TÍTULO</b>	<b>RECONSTRUCCIÓN <i>IN SITU</i> DEL ESPACIO CELESTE DEL YACIMIENTO</b>
<b>PÚBLICO AL QUE VA DIRIGIDA</b>	GENERAL SIEMPRE Y CUANDO EL MISMO PERTENEZCA A UN COLECTIVO QUE CONJUNTAMENTE REALICE LAS ACTIVIDADES PREVIAS INDICADAS
<b>LUGAR</b>	YACIMIENTO AL AIRE LIBRE O BOCA DE CUEVA
<b>DURACIÓN ESTIMADA</b>	DOS HORAS
<b>RECURSOS</b>	-SOFTWARES: <i>STELLARIUM</i> , <i>GOOGLE SKY</i> O <i>PLANETARIUM DESKTOP</i> -PLANISFERIO FÍSICO ACTUAL
<b>OBJETIVOS</b>	-COMPRESIÓN EXPERIMENTAL DEL MOVIMIENTO DE PRECESIÓN DE LA TIERRA.  -RELACIÓN, SI ES POSIBLE, DE LOS VESTIGIOS ARQUEOLÓGICOS ALLÍ HALLADOS CON EL CIELO QUE CUBRIÓ A LA SOCIEDAD QUE LO OCUPÓ.  - INTRODUCCIÓN A LA DISCIPLINA ARQUEOASTRONÓMICA  -EXPERIMENTACIÓN DE LA ORIENTACIÓN NOCTURNA CON LA ÚNICA AYUDA DEL FIRMAMENTO.
<b>ESTRATEGIA DIVULGATIVA</b>	-PARTICIPACIÓN E IMPLICACIÓN: LOS ASISTENTES DEBEN, DE FORMA ANTERIOR A LA RECONSTRUCCIÓN, OBSERVAR EL CIELO NOCTURNO DEL YACIMIENTO EN LA ÉPOCA INDICADA MEDIANTE LAS HERRAMIENTAS DE RETROCESO TEMPORAL DE LOS SIMULADORES INFORMÁTICOS MENCIONADOS. UNA VEZ EN EL YACIMIENTO SON ELLOS, A TRAVÉS DE LAS PREGUNTAS DEL GUÍA, QUIENES DEBEN REALIZAR LA RECONSTRUCCIÓN.  -IDENTIFICACIÓN: PROPUESTA DE UN RECORRIDO MEDIANTE DIRECTRICES ASTRONÓMICAS QUE EL GUÍA SE ENCARGARÍA DE IR INDICANDO Y RESOLVIENDO EN EL CASO DE QUE LOS ASISTENTES NO LO HICIERAN.

- Propuesta 2:

<b>TÍTULO</b>	<b>CREACIÓN DE UN PLANISFERIO PERSONAL</b>
<b>PÚBLICO AL QUE VA DIRIGIDA</b>	INFANTIL-JUVENIL
<b>LUGAR</b>	PLANETARIO
<b>DURACIÓN ESTIMADA</b>	UNA HORA
<b>RECURSOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-GRÁFICO DEL PANEL DE LOS TOROS DE LASCAUX</li> <li>-GRÁFICO DE LAS PINTURAS DE ALTAMIRA</li> <li>-PLANISFERIO (HEMISFERIO NORTE) ACTUAL</li> </ul>
<b>OBJETIVOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-APRENDIZAJE DE LAS POSIBLES NOCIONES CELESTES QUE LOS PUEBLOS PREHISTÓRICOS PUDIERON TENER Y DE CÓMO LAS HABRÍAN REPRESENTADO</li> <li>-CREACIÓN DE UN PLANISFERIO PROPIO VOLCANDO EN ÉL LAS IDEAS QUE AL ESPECTADOR LE SUGIEREN LAS FORMAS QUE LA CONJUNCIÓN DE LOS ASTROS CREAN.</li> </ul>
<b>ESTRATEGIA DIVULGATIVA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-IMPLICACIÓN MEDIANTE LAS OBSERVACIONES DEL PROPIO ESPECTADOR</li> <li>-IDENTIFICACIÓN CON LOS SUJETOS DE ESTUDIO</li> <li>-EXPERIMENTACIÓN: REPRESENTACIÓN ASTRONÓMICA</li> </ul>

- Propuesta 3:

<b>TÍTULO</b>	<b>CREACIÓN DE UN SISTEMAS DE NOTACIÓN LUNAR</b>
<b>PÚBLICO AL QUE VA DIRIGIDA</b>	INFANTIL-JUVENIL
<b>LUGAR</b>	MUSEO
<b>DURACIÓN ESTIMADA</b>	UNA HORA
<b>RECURSOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- RÉPLICAS DE LOS INSTRUMENTOS PREHISTÓRICOS RELACIONADOS</li> <li>- AUDIOVISUAL SOBRE LAS FASES DE LA LUNA</li> <li>- MATERIAL DE PAPELERÍA</li> </ul>
<b>OBJETIVOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- APRENDIZAJE DE LOS PRIMEROS SISTEMAS DE PERIODIZACIÓN DEL TIEMPO</li> <li>- FOMENTAR LA CREATIVIDAD MEDIANTE LA CONFECCIÓN DE UNO</li> </ul>
<b>ESTRATEGIA DIVULGATIVA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- IDENTIFICACIÓN CON LOS SUJETOS QUE DEBIERON AFRONTAR TAL PROBLEMÁTICA</li> <li>- EXPERIMENTACIÓN</li> </ul>

- Propuesta 4:

<b>TÍTULO</b>	<b>SIMBOLOGÍA PALEOLÍTICA ASTRAL</b>
<b>PÚBLICO AL QUE VA DIRIGIDA</b>	GENERAL
<b>LUGAR</b>	AULA/MUSEO/CENTRO DE INTERPRETACIÓN
<b>DURACIÓN ESTIMADA</b>	MEDIA HORA
<b>RECURSOS</b>	RÉPLICAS O REPRESENTACIONES DE LOS SÍMBOLOS PALEOLÍTICOS RELACIONADOS CON LA OBSERVACIÓN CELESTE
<b>OBJETIVOS</b>	<p>- UTILIZACIÓN DE ALGUNOS DE LOS SÍMBOLOS PALEOLÍTICOS CONOCIDOS PARA REPRESENTAR LOS SIGUIENTES CONCEPTOS: LA REPETICIÓN DE LOS CICLOS DE LA NATURALEZA, LA FERTILIDAD, EL COSMOS, LAS FASES LUNARES, ETC.</p> <p>-INTRODUCCIÓN A LA ASTRONOMÍA PREHISTÓRICA</p>
<b>ESTRATEGIA DIVULGATIVA</b>	<p>-IDENTIFICACIÓN CON LOS SUJETOS DE ESTUDIO INTENTANDO ACCEDER A UN ESTADIO DE CONOCIMIENTO Y CONTEXTO CULTURAL SEMEJANTE AL SUYO.</p> <p>-EXPERIMENTACIÓN: CREACIÓN DE SÍMBOLOS PROPIOS Y PERSONALES QUE REPRESENTEN LOS MISMOS CONCEPTOS DE FORMA ACORDE A LA SOCIEDAD ACTUAL.</p>

- Propuesta 5:

<b>TÍTULO</b>	<b>FENÓMENOS CELESTES EN LA PREHISTORIA</b>
<b>PÚBLICO AL QUE VA DIRIGIDA</b>	GENERAL
<b>LUGAR</b>	MUSEO, PLANETARIO, AULA, CENTRO DE INTERPRETRACIÓN, YACIMIENTO MUSEALIZADO O PARQUE ARQUEOLÓGICO
<b>DURACIÓN ESTIMADA</b>	MEDIA HORA
<b>RECURSOS</b>	-AUDIOVISUAL DE LA ENTRADA DE LOS RAYOS EN STONEHENGE DURANTE EL SOLSTICIO DE VERANO Y TAMBIÉN DE LOS RAYOS DE SOL DURANTE EL SOLSTICIO DE INVIERNO EN LA CUEVA DE PARPALLÓ
<b>OBJETIVOS</b>	-INTRODUCCIÓN A LA ASTRONOMÍA PREHISTÓRICA ASÍ COMO AL FENÓMENO MEGALÍTICO
<b>ESTRATEGIA DIVULGATIVA</b>	-PARTICIPACIÓN MEDIANTE PREGUNTAS Y VALORACIÓN DE TEORÍAS -IMPLICACIÓN A TRAVÉS DE UN SONDEO ACERCA DE LA CELEBRACIÓN DE ESTOS FENÓMENOS EN LA SOCIEDAD ACTUAL (FESTIVIDADES HEREDADAS)



## 7. Conclusiones

*Escribir, por ejemplo, la noche está estrellada  
y titilan, azules, los astros a lo lejos.*

**Pablo Neruda.**



E

l presente trabajo cumple su principal objetivo al proponer de forma sólida una estrategia que combina los preceptos que la divulgación del siglo XXI debe cumplir y unos contenidos que son socialmente demandados. El breve catálogo de vestigios de posible significación astronómica con cronología prehistórica resulta, como se ha comprobado, una útil base sobre la cual idear diferentes actividades que fomenten la transmisión del conocimiento arqueoastronómico.

La puesta en marcha de programas de este tipo no sólo procura la expansión del conocimiento arqueoastronómico, también alumbró a la sociedad acerca del porqué de las antiguas creencias o de la necesidad, en estadios anteriores de conocimiento, de la magia. “Resulta hasta cierto punto lógico que al comprobar cómo la posición del Sol (los solsticios de verano e invierno y los equinoccios) determina las estaciones y éstas, a su vez, las cosechas, se atribuyera a los cuerpos celestes poder sobre los asuntos humanos (e incluso se los divinizará)”. (Antecedentes, primeras ideas sobre el universo)

En España este tipo de divulgación (que apela a lo emocional y se basa en la experimentación) aplicada a la Astronomía prehistórica ha protagonizado un tímido despegue gracias a iniciativas como la del proyecto GEOASTROKELTOI de la Universidad Complutense de Madrid que en 2011 llevó a cabo la reconstrucción del espacio celeste-terrestre del yacimiento de adscripción celtibérica Los Rodiles en Guadalajara y elaboró un proyecto divulgativo para su difusión basado en actividades como observaciones astronómicas y talleres. Este mismo equipo tiene la intención de aplicar tanto la reconstrucción de la bóveda celeste como el modelo divulgativo a enclaves prehistóricos. Se pretende “la divulgación del patrimonio cultural desde un nuevo punto de vista, como es la introducción de información sobre el espacio celeste propio de cada entorno, es decir, la visualización del espacio celeste que tenían los antiguos habitantes de estos yacimientos arqueológicos”. (MEJUTO, RODRÍGUEZ CADEROT, LUISA CERDEÑO, FOLGUERIA, 2011)

Finalmente, se vuelve indispensable antes de acabar el trabajo hacer hincapié en la importancia que promover la continuación de líneas de actuación como estas tiene para la sociedad ya que es su derecho el acceso al conocimiento del pasado y es, por otro lado, deber de los investigadores que ejercen su actividad en instituciones públicas compartirlo. Los divulgadores, entonces, son los encargados de que tales nociones lleguen a los ciudadanos en un lenguaje inteligible y en un formato que presente a la investigación no como un fin sino como un medio de conocimiento y de progreso.



## **8. Bibliografía y webgrafía**

# Astronomía, Arqueología y Prehistoria (Artículos):

- ARMENDÁRIZ GUTIERREZ, ÁNGEL. "Los caminos del sol. Aproximación a la simbología astral de los sepulcros dolménicos del norte de la península Ibérica" en *Seminario de Arqueología*, Fundación Duques de Soria, 1998
- BELMONTE AVILÉS, J. ANTONIO. BELMONTE, J RICARDO "Astronomía, cultura y religión en la Prehistoria de la península ibérica: Los dólmenes de Valencia de Alcántara" *Tribuna de Astronomía* 116/117 (Julio-agosto), 1995.
- BELMONTE AVILÉS, J. ANTONIO. "Arqueoastronomía, ¿un término adecuado?" en *Revista Universo* N° 23, marzo, 1997, págs. 30-34
- BELMONTE AVILÉS, J. ANTONIO. "De La Arqueoastronomía a la Astronomía Cultural" *Boletín de la SEA*, N°15, invierno 2005-2006
- BELMONTE AVILÉS, J. ANTONIO. "La Arqueoastronomía en Europa: la singularidad del caso español" en *Complutum*, Vol. 20, nº 2, 2009, pp. 55-67.
- BELMONTE AVILÉS, J. ANTONIO., *Arqueoastronomía Hispánica*, Editorial: Equipo Sirius. S.A., Madrid, 1994.
- BELMONTE, J. ANTONIO., HOSKIN, MICHAEL., BELMONTE, J. RICARDO., "Arqueoastronomía en Bretaña: <<En tierra de megalitos>>" en *IAC Noticias*, 2-2002. Pág19-26.
- CERDEÑO, Mº LUISA; RODRÍGUEZ-CADEROT, GRACIA; MOYA, PEDRO R; IBARRA, ANA; HERRERO, SILVIA. "Los estudios de Arqueoastronomía en España: Estado de la cuestión" en *Trabajos de Prehistoria*, Vol. 63, nº 2, 2206, pp. 13-34.
- ESTEBAN, CÉSAR. "La Astronomía cultural, ¿es interdisciplinar? Reflexiones de un astrofísico" en *Complutum*, Vol. 20, nº2, 2009, pp. 69-77.
- FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, F. "Astronomía y navegación" en *Astronomía: aspectos científicos y culturales*, Ederlinda Viñuales Gavín (Editora), Universidad de Zaragoza, 1992, pp: 33-52

- GARCÍA QUINTELA, M.V., GONZÁLEZ GARCÍA, A.C. “Arqueoastronomía, antropología y paisaje” en *Complutum*, Vol. 20,2009, nº 2, pp. 39-54.
- GONZÁLEZ GARCÍA, C. “Análisis estadístico de las orientaciones de los megalitos de la Península Ibérica” en *Complutum*, Vol. 20, nº2, 2009, pp. 177-186.
- IWANISZEWSKI, STANISLAW. “Por una Astronomía cultural renovada” en *Complutum*, Vol. 20, nº 2, 2009, pp.23-37.
- JORDÁN MONTES, J.F., “ Los petroglifos de la Peña del Arco (Elche de la Sierra, Albacete), de Castillicos de Monte Azul (Férez, Albacete) y de la cima del Monte Arabí (Yecla, Murcia). Teorías y debates de los significados” en *Revista del Museo Arqueológica de Murcia*, nº 10, 2007, pp. 147 – 172.
- JORDÁN MONTES, J.F., *Las insculturas del tomo de Minateda (Hellín – Albacete)*.
- JORDÁN MONTES, J.F., RIQUELME MANZANERA, A.L., HERNÁNDEZ CARRIÓN, E. “Los petroglifos del Parque Regional de El Valle (Murcia)” en *Revista del Museo Arqueológica de Murcia*, nº 12, 2009, pp. 33 – 60.
- PÁSZTOR, EMILIA. “An archaeologist’s comments on Prehistoric European astronomy” en *Complutum*, Vol. 20, nº 2, 2009, pp.79-94.
- RINCÓN CÓRCOLES, ANTONIO. “Astronomía prehistórica” en *Acta*, p.33-41.
- VÁZQUEZ VARELA, J.M., “Los petroglifos gallegos” en *Zephyrus*, nº 36, 1983, pp. 43 – 51.

## D divulgación, didáctica y enseñanza (Artículos):

- ÁLVAREZ ÁLVAREZ, CARMEN., GARCÍA EGUREN, MARTA., "Museos pedagógicos: ¿Museos didácticos?" en *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, 2011, Nº 25, 103-116
- ARAMBARRI BASÁÑEZ, J. y BAEZA SANTAMARÍA, U. "Museos virtuales. Un caso práctico: Museo nacional de Arqueología subacuática (ARQVA)" en *Virtual Archaeology Review*, Vol. 3, nº 7, 2012, pp. 31-33.
- CHILLÓN ÁLVAREZ, A., TUÑEZ LÓPEZ, M. "Difusión de la cultura en internet: mapa mundial de las plataformas online" en *Fonseca Journal of Communication*, nº 1, pp. 123-149.
- GALLARDO OLMEDO, F. *La era de los contenidos digitales desde una triple perspectiva: industria, cultura y comunicación.*
- GONZÁLEZ ALCAIDE, G., VALDERRAMA-ZURIÁN, J.C., ALEXAINDRE-BENAVENT, R. "La investigación sobre la divulgación de la ciencia en España: situación actual y retos para el futuro" en *Arbor*, nº 738, 2009, pp. 861-869.
- PIÑÓN SEQUEIRA, A. "Recursos informáticos para la enseñanza de la Arqueología" en *Arqueoweb*, nº 1-2, 2000.
- ROCA CORTÉS, T. "Astronomía, ¿para qué?" en *Números*, Vol. 72, 2009, pp. 7 -16.
- RODERO RIAZA, A." Cultura, ciencia y tecnología" en *Arbor*, nº 717, 2006.
- RODRÍGUEZ OVEJERO, ANA DELIA., DE LA FUENTE, LAURA P., SVEN REHER DÍEZ, GUILLERMO., CONSUEGRA RODRÍGUEZ, SUSANA., GENER MOREB, MARC., "Línea de arqueología y procesos sociales: atención en la educación" en *Actas de reunión de coordinación de cultura científica*, CSIC, Madrid, 2011
- RODRÍGUEZ, A. "El plan museológico del museo del Real Observatorio de Astronomía y Ciencias de la tierra: consideraciones educativas" en *Revistas Didácticas Específicas*, nº 4, 2011, pp. 56 – 80.
- SOLBES, J. y PALOMAR, R. "¿Por qué resultan tan difícil la comprensión de la Astronomía a los estudiantes?" en *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, nº 25, 2011, pp. 187-211.

- STAVINSCHI, M. "Astronomical heritage, an important tool for education" en *Complutum*, Vol. 20, nº 2, 2009, pp. 211 – 221.
- WINKLER, LOUIS., "Indiana Jones y los astrónomos de la antigüedad" en *El Universo en el salón de clase*, Universidad Estatal de Pennsylvania, 1995

# Astronomía y Prehistoria (Monografías):

- ARREDONDO, A. *Bilyegar de Toranzo: Observatorio astronómico de 5.858, 5 a.C en Cantabria*, Santander, 1980.
- BRECHER, KENNETH; FEIRTAG, MICHAEL (Eds.), *Astronomy of the ancients*, The MIT Press, Massachusetts, 1981.
- BRONISLAW MALINOWSKI, *Magia, ciencia y religión*, Ed. Planeta-Agostini, Barcelona, 1948.
- GARCÍA ÁLVAREZ, M. *5000 años mirando al sol: De Stonehenge al calendario gregoriano*, CreateSpace Independent Publishing Platform, 2012.
- GURSHTAIN, A. *Enigmas seculares del cielo*, Editorial Mir Moscú, Moscú, 1984.
- LACALLE RODRÍGUEZ, R., *Los símbolos de la Prehistoria. Mitos y creencias del paleolítico superior y del Megalitismo europeo*, Almuzara S.L., España, 2011.
- VIÑUALES GAVÍN, EDERLINDA (Ed.), *Astronomía: aspectos científicos y culturales*, Cuadernos Interdisciplinarios, Nº3, Universidad de Zaragoza, 1993.
- VON DECHEND, H. y DE SANTILLANA, G. *Hamlet's Mill*, Harvard University Press, 1969.

# Astronomía, Arqueología y Prehistoria (Obras de divulgación):

- BOURGE, PIERRE; LACROUX JEAN, *Observar el cielo a simple vista*, Col. Guías de Astronomía, Larousse, Barcelona, 2010.
- DELL, CHRISTOPHER., *Mitología. Un viaje a los mundos imaginarios*, Lunweg Editores, Barcelona, 2012.
- FAGAN, BRIAN M., *¡Descubrimiento! Los nuevos descubrimientos de la arqueología salen a la luz*, Ed. Blume, Barcelona, 2007.
- MARTÍNEZ, TOMÉ. *Tras la huella de lo imposible: La Arqueoastronomía y el conocimiento oculto de la antigüedad*, Ediciones Nowtilus, España, 2003.

## Webgrafía:

- ANTEQUERA CONGREGADO, LUZ. "Los Hombres de Lascaux y las estrellas" en <http://www.luzantequeracongregado.com/index.lascaux.htm>
- ARJONA GARCÍA-BORREGUERO, JAVIER., Arqueoastronomía (Península Ibérica) en <http://www.javierarjona.es/Arqueoastronomia>
- DICYT, "Un libro de divulgación científica presenta más de 100 preguntas de estudiantes" (2008, 14 julio) en <http://www.agenciasinc.es/Noticias/Un-libro-de-divulgacion-cientifica-presenta-mas-de-100-preguntas-de-estudiantes>
- ESTEBAN, CÉSAR., "Monólogos de astrofísica" en [www.iac.es](http://www.iac.es)
- FRANGANILLO LOBATO, LAURA., "La adaptación de los museos a los nuevos tiempos: La era digital y la exposición itinerante" en *Mito revista cultural*, 2013 <http://revistamito.com/la-adaptacion-de-los-museos-los-nuevos-tiempos-la-era-digital-y-la-exposicion-itinerante/>
- JAVIER ALONSO, FRANCISCO., "Lo que mata la curiosidad científica es la enseñanza" (2014, 21 abril) <http://www.agenciasinc.es/Entrevistas/Lo-que-mata-la-curiosidad-cientifica-es-la-ensenanza>
- MARTÍN-CANO ABREU, FRANCISCA. "Arqueoastronomía global de la Prehistoria para escépticos".
- MEJUTO, JAVIER., RODRÍGUEZ CADEROT, GRACIA., LUISA CERDEÑO, MARIA., FOLGUERIA MARTA., "Reconstruyen el espacio celeste-terrestre en yacimientos arqueológicos" (2011, 27 junio) en <http://www.agenciasinc.es/Reportajes/Reconstruyen-el-espacio-celeste-terrestre-en-yacimientos-arqueologicos>
- PARGA OTERO, MELODI., "La musealización del patrimonio arqueológico" en *Mito revista cultural*, 2013 <http://revistamito.com/la-musealizacion-del-patrimonio-arqueologico/>

- PLANELLS, OCTAVI., "Divulgación extrema" (2010, 29 octubre) en <http://www.agenciasinc.es/Reportajes/Divulgacion-extrema>
- SCASSA, ANA MARÍA., "La enseñanza de la Astronomía, una gran ausente" en *Iberciencia* (2014, 22 marzo) <http://www.oei.es/divulgacioncientifica/?La-ensenanza-de-la-astronomia-un>

## Material audiovisual:

- DOIN, GERMÁN., *La Educación Prohibida* (Película documental), Argentina, 2012 <http://www.educacionprohibida.com/pelicula/que/>
- *Antecedentes, primeras ideas sobre el universo.*  
<https://sites.google.com/site/inforfima/home/CMC/01-nuestro-lugar-en-el-universo/1-1-antecedentes-primeras-ideas-del-universo>