

MI QUERIDO, MI VIEJO, MI AMIGO

Jorge Ruiz Morales



Editado por

ISBN: 978-84-92509-76-8

Antequera, 2

28041 Madrid

info@equiposirius.com

www.equiposirius.com

Fósiles y cambio climático



Un grupo de investigadores del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) dirigido por el investigador Miguel Araújo ha trabajado con fósiles de distintas especies para analizar el impacto que tendrá el cambio climático en la biodiversidad. Esta técnica, denominada *hindcasting*, reconstruye cuál era la distribución de una especie determinada en el pasado a través de su registro fósil, y la compara con la distribución actual.

De esta forma, se puede obtener información sobre el efecto que han tenido los cambios del clima sobre esa especie y, por tanto, lograr una

referencia independiente que permita calcular cómo puede afectarle en el futuro el calentamiento global.

Araújo, que trabaja en el Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), en Madrid, recoge este innovador modelo de medición de las interacciones entre las especies y el clima en un artículo recientemente publicado en la revista *Science*. En su artículo, junto con el investigador del Centro de Macroecología del Instituto de Biología de Copenhage (Dinamarca) Carlsten Rahbek, analiza un estudio reciente que utiliza 16 modelos bioclimáticos para descifrar el efecto que tiene el clima en la biodiversidad.

El resultado de esta investigación ha sido comprobar que los modelos que mejor reflejan la distribución actual de las especies son los más recientes y complejos, especialmente los basados en programas de inteligencia artificial y en el análisis de las especies en comunidades.

No obstante, Araújo considera que la mayoría de estos modelos caen en el error de intentar hacer previsiones sobre el efecto del cambio

climático utilizando tan solo la distribución actual de las especies. El investigador del CSIC lo resume así: «Los modelos sobre alteraciones globales hacen previsiones de eventos que todavía no han ocurrido utilizando sus propios datos, por lo que son imposibles de validar».

Para sortear este inconveniente, los expertos proponen en su artículo dos alternativas: una, el *hindcasting*, la otra, la evaluación de los modelos con distribuciones en otras regiones. En el primer caso, la investigación cuenta con el apoyo de lo ocurrido en el pasado, pero tiene el inconveniente de que sólo se puede aplicar a las especies que tienen un archivo fósil disponible. La segunda solución ha sido aplicada con éxito en el estudio de las plantas de los alpes austríacos, cuya distribución, relacionada con el clima de los Alpes suizos, ha sido calculada por un grupo de científicos.

Los modelos bioclimáticos surgen por la necesidad de anticiparse a los potenciales efectos del calentamiento global en la biodiversidad, algunos de los cuales se pueden producir a corto

plazo. En el caso de la Península Ibérica, Araújo ve una amenaza clara, la reducción de las precipitaciones en los meses de invierno y primavera, que puede causar estragos entre los anfibios de la zona en los próximos 50 años. Para frenar esta situación, Araújo propone las siguientes herramientas: «Se debe minimizar la magnitud de las alteraciones globales usando los mecanismos definidos por el Protocolo de Kyoto, y además es necesario incorporar reglas en el planeamiento del territorio que tengan en cuenta las necesidades de las especies».

Los últimos neanderthales estuvieron en Gibraltar



Los últimos *Homo neanderthalensis* habitaron en el extremo meridional de Europa hasta hace 28.000 años, es decir, al menos 2.000 más de lo que se calculaba hasta ahora. Esta nueva datación, la más reciente, corresponde a los niveles de ocupación de esta especie en la cueva de Gorham, en Gibraltar. Las conclusiones de este trabajo multidisciplinar, en el que ha participado el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), están

disponibles en la edición digital de la revista *Nature*.

Entre los resultados del trabajo destaca la demostración de que los últimos neandertales sobrevivieron en la zona, en refugios aislados, después de la llegada del *hombre moderno*, el *Homo sapiens*, cuando ya se habían extinguido en el resto del Planeta. También que la transición entre el Paleolítico Medio y el Superior no se realizó, al menos en el sur de la Península Ibérica, de forma abrupta, ni existió una competición destructiva entre ambas especies.

Los autores evidencian en su trabajo que en los últimos momentos de supervivencia de los neandertales éstos mantuvieron en el extremo sur europeo un contacto bastante restringido con el *Homo sapiens*.

El trabajo de Yolanda Fernández Jalvo, del Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), ha permitido reconocer pautas de comportamiento y de aprovechamiento del medio de estos grupos antrópicos. Estos

resultados cuestionan que la competitividad entre ambas especies fuera tan grande como para que la presencia del hombre moderno devastara al neandertal. Otros dos investigadores del CSIC, Francisca Martínez Ruiz y Francisco Jiménez Espejo, que trabajan en el Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra (centro mixto CSIC y Universidad de Granada), han sido los responsables de certificar la datación más temprana de restos de ocupación territorial de neandertales realizada hasta el momento.

Jiménez Espejo explica que la caracterización geoquímica y mineralógica de los sedimentos que componen los distintos niveles estratigráficos de la cueva de Gorham confirmó la ausencia de contaminación entre dichos niveles, un factor que permite garantizar la exactitud de los datos proporcionados por el estudio. El trabajo apunta hacia la hipótesis de que la extinción de los neandertales en la zona pudo haber estado condicionada por cambios climáticos y ambientales, siguiendo en ese caso

una tendencia de extinción diferente a la del norte de Europa.

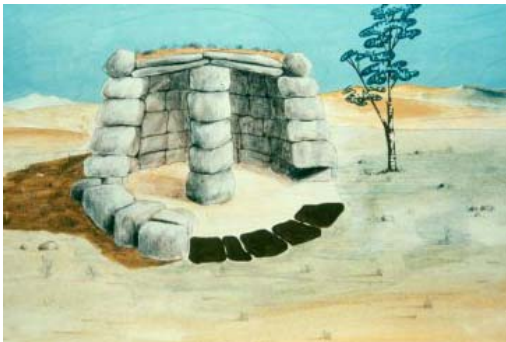
Mi querido, mi viejo, mi amigo



Seguimos con más parásitos. Ahora, los tricocéfalos (*Trichuris trichiura*), unos minúsculos gusanitos redondeados, cuyo tamaño de adulto no es mucho más que el de un hilo, que vive en los intestinos, en donde se apaña para poner sus

Arqueoastronomía, ¿arqueo qué?

Juan Antonio Belmonte y Michael Hoskin



Las islas suelen tener una relevancia especial para los prehistoriadores, al igual que para los biólogos, ya que en ellas toda evolución, ya sea biológica, social o cualquier otra, suele tener lugar en un relativo grado de aislamiento. Aunque las Pitiusas (Ibiza y Formentera), las más occidentales de las Islas Baleares, son visibles desde las costas de la Península, sin embargo, curiosamente, son las orientales,

Mallorca y Menorca, las islas más interesantes y a las que nos vamos a dedicar mayormente.

Mallorca y Menorca están constituidas principalmente por terreno calizo lo que supone que la acción de la lluvia crea numerosas cuevas naturales que, durante la Antigüedad, ofrecían un refugio muy atractivo para los primeros pobladores. Es bien poco lo que se sabe de los primeros colonizadores de las islas y, de hecho, si no fuera por los yacimientos de la gruta de Muleta, cercano a Soller, y del abrigo rocoso de Son Matge, cerca de Valldemosa (ambos en Mallorca), que fueron investigados por un arqueólogo estadounidense, no sabríamos nada sobre la presencia humana en las islas con anterioridad a la erección de las primeras estructuras al aire libre, allá por el 2500 a.C.

La primera ocupación humana de Muleta data del quinto milenio y la de Son Matge es todavía más temprana, por tanto, antes del 5000 a.C., ya había hombres y mujeres pululando por la isla; hecho que sugiere que la ocupación del archipiélago fue realizada de modo intencionado

y no accidentalmente (por ejemplo cuando un grupo de pescadores es desviado de su ruta por vientos contrarios), si bien, es posible, que Mallorca fuese descubierta de este modo y que sus mismos descubridores decidieran instalarse en ella a posteriori. Vinieran de donde viniesen, los primeros habitantes llevaban una vida muy simple como cazadores recolectores, obteniendo su ración de proteínas de un pequeño antílope salvaje, hoy extinto, llamado Myotrago, al que incluso trataron de domesticar. Parece evidente que una segunda ola migratoria se produjo en torno al 3000 a.C. ya que desde esa fecha se detecta la presencia de animales domésticos como bóvidos, ovejas, cabras, cerdos o perros.

Las primeras tumbas

En algún momento, alrededor del 2500 a.C., los habitantes de ambas islas comenzaron a emerger de las cavernas y de los abrigos rocosos, empezando a construir habitáculos de piedra seca al aire libre y, lo que es más importante, estructuras funerarias de pequeño tamaño a las

que se suele denominar «sepulcros megalíticos» por su parecido con las construcciones de porte y función similares extendidos por el sur de Francia y la Península Ibérica. En las islas, las tumbas megalíticas son de escala modesta, de forma que, supuestamente, una sola familia podría haber erigido una en unos pocos días, siendo, posiblemente, ésta la razón por la que tan pocas han sobrevivido. Una tumba megalítica balear típica se compone de una cámara rectangular revestida, en sus paredes laterales, por dos o tres losas verticales de piedra (ortostatos) y, a cada extremo, por un único ortostato, de los que uno tiene practicado un gran agujero en su centro que cumple las funciones de puerta de acceso. A la entrada se construía un pequeño porche de piedra y la cámara se techaba con losas de caliza, cubriéndose el conjunto con un túmulo de tierra, desaparecido en todos los casos, al que se rodeaba con un bordillo de piedras de menor tamaño que, en algunos casos, aún se conserva.

Sólo se conoce un único sepulcro megalítico en toda Mallorca (en Son Baulo de D'alt, al noroeste de la isla) y ninguno en Ibiza, aunque, sorprendentemente, se ha encontrado uno en Ca Na Costa, en la pequeña isla de Formentera. Como suele ocurrir, Menorca es, al contrario, mucho más interesante ya que allí se conocen desde hace años un total de cuatro tumbas megalíticas, todas ellas localizadas en la parte oriental de la isla. Esta división geográfica no sorprendía a los arqueólogos ya que existían diferencias culturales significativas entre los sectores oriental y occidental, aunque la isla es relativamente pequeña. De hecho, hasta fechas muy recientes, se pensaba que, en el sector occidental de la isla, los enterramientos tenían lugar en hipogeos subterráneos. Estos hipogeos podrían constituir un buen objetivo de estudio, en un contexto arqueoastronómico, ya que es factible que se construyeran de forma que la luz del Sol, de la Luna o de un asterismo objeto de culto, incidiera en el fondo de la cámara en una fecha significativa pero, hasta el momento, su

estudio ha permanecido virgen debido a su gran irregularidad y a la dificultad de localizar muchos de ellos.

Últimamente, este cuadro simplista que dividía la isla en dos sectores culturalmente diferenciados se ha visto perturbado por el descubrimiento, en el extremo noroeste de la isla, de varias tumbas de factura primitiva (sin signos de entrada y, por tanto, sin orientación clara) y, en el centro de la isla, cerca de la costa septentrional, de dos nuevos sepulcros megalíticos adicionales con lo que, en total, se conocen con certeza 8 sepulcros megalíticos en las Baleares de los que todos, menos dos, se hayan en Menorca.

Todas las tumbas megalíticas, incluida la poligonal de Formentera, poseen un pasaje de acceso y un eje de simetría que permiten definir su orientación. Pero, ¿en cuál de las dos direcciones pretendían sus constructores que «mirase» el sepulcro, de dentro a fuera o viceversa? En muchos lugares de la Península, como por ejemplo en Alhama de Almería, encontramos tumbas de factura similar,

localizadas en el borde de lugares elevados con una amplia panorámica de un valle situado más abajo, en las que casi siempre la entrada se sitúa en el lado del valle, apoyando la hipótesis de que la intención orientativa era la de mirar de dentro hacia afuera.

Cuando hace algunos años medimos las orientaciones de las seis tumbas conocidas entonces, nos llevamos la grata sorpresa de que éstas no se encontraban, en absoluto, sujetas a un patrón aleatorio. Los cuatro sepulcros menorquinos tenían azimutes comprendidos entre 40° y 98° (entre oeste y suroeste, aproximadamente), al igual que los encontrados en Mallorca y Formentera. Aunque el número total de la muestra era, tan sólo, de seis sepulcros, todos ellos se orientaban hacia un sector circular de 60° ($1/6$ de círculo), hecho que parecía difícil de adjudicar a la mera casualidad y que apoyaba la existencia de una cierta raigambre orientativa en las costumbres funerarias. Posteriormente fuimos capaces de medir los dos nuevos sepulcros descubiertos en

el norte de Menorca, obteniendo un valor de 45° -o suroeste-, para uno y de 65° -u oeste-suroeste- para el otro, ambos comprendidos en el rango de azimutes establecido previamente para los seis sepulcros ya conocidos.

La probabilidad de descubrir una nueva tumba orientada por casualidad en un intervalo de un sextante de círculo, ya medido y publicado, es de una entre seis, si añadimos un segundo caso, la probabilidad es de sólo una entre 36, lo que puede interpretarse como un testimonio elocuente de que la costumbre de orientar tumbas, en una dirección general predeterminada, es genuina y no un producto de nuestra imaginación, una quimera.

En el Archipiélago Balear, por tanto, parece firmemente establecido el hecho de que los antiguos constructores de sepulcros megalíticos seguían una cierta costumbre a la hora de orientar sus estructuras funerarias, sin embargo, el motivo subyacente de dicha costumbre, es decir por qué seguían ésta y no cualquier otra, se haya sujeto a especulación. Instintivamente, se

siente la necesidad de sugerir que las tumbas están orientadas hacia el sol poniente, pero la mejor preservada de todas ellas posee un azimut 18° más al sur de lo necesario, como para poder adjudicarle este tipo de orientación. Por éste y otros casos, es extremadamente difícil decidir si el motivo último de este hábito era, o bien astronómico, o bien dicha dirección era la de una supuesta patria originaria (¿Almería?), o, más prosaicamente, los vientos dominantes procedían del noreste. Sin embargo, aún se pueden hacer un par de puntualizaciones.

En primer lugar, los sepulcros menorquinos de Alcaidús y Montplé difieren en unos 20° en su orientación. Ambos se encuentran en fincas adyacentes, separados por tan sólo 200 m de distancia, por lo que su clara diferencia en azimut parece indicar que, fuera cual fuera su motivación, la costumbre observada por sus constructores no gozaba de gran precisión desde el punto de vista astronómico. En segundo lugar, todos los sepulcros megalíticos baleáricos, sin excepción, miran a la mitad occidental del

horizonte, hecho extremadamente raro ya que, en la Prehistoria del Mediterráneo, la casi totalidad de las tumbas, sea cual sea su tipología, miran hacia oriente. Hecho indudablemente asociado a que la mayoría de los pueblos encontraron mucho más esperanzador la salida que la puesta de los cuerpos celestes.

En particular, en el capítulo 4 vimos como los sepulcros cercanos a la costa sur de la Península se orientan, salvo raras excepciones, hacia levante, lo que podría ser indicativo de una diferencia cultural entre las sociedades prehistóricas de Andalucía y Baleares, sugiriendo que la patria de origen de los antiguos pobladores de las islas no es el mediodía ibérico. De hecho, algunos arqueólogos creen que la cultura baleárica deriva de la costa mediterránea de lo que hoy en día es Francia, punto de vista que está recibiendo apoyo por parte de la Arqueoastronomía, ya que allí también se encuentran tumbas orientadas a poniente.

Las Navetas de Menorca

Aunque Menorca es mucho menor que Mallorca y, además, se encuentra más alejada del continente, el resto de esta historia va a tener que ver con sus tumbas y santuarios fundamentalmente.

Ibiza y Formentera son pobres, monumentalmente hablando, hasta la llegada de los primeros colonos púnicos en el siglo VII a.C., por el contrario, tanto en Mallorca como en Menorca, la cultura primitiva representada por los sepulcros megalíticos de pequeñas dimensiones dio paso a, o quizá evolucionó en, una nueva cultura con construcciones a gran escala que utilizaba pesados bloques de piedra. El legado más obvio de esta cultura, a la que prestan su nombre, se encuentra en las enormes torres troncocónicas conocidas como talayots que, aún hoy en día, dominan el paisaje, sobre todo de Menorca, isla donde la región caliza meridional llegó a estar tan superpoblada que había establecimientos separados casi siempre unos dos kilómetros entre sí, y a veces, a mucha

menor distancia. Es curioso que, mientras los talayots mallorquines suelen estar huecos y, corrientemente, poseen una gran sala central sostenida por pilares, los menorquines suelen ser macizos o, como mucho, suelen tener cámaras interiores de proporciones reducidas. El propósito con el que fueron erigidos los talayots, sobre todo en Menorca, sigue siendo un misterio, aunque es más que posible que cumplieran múltiples fines, siendo uno de ellos, y quizá no el menos importante, proclamar la prosperidad y el prestigio de la villa en la que se erigia, siendo habitual la presencia de más de un talayot por emplazamiento (hay uno en Menorca con no menos de cinco estructuras de este tipo). Es evidente que las islas debieron atravesar un largo período de paz y prosperidad durante la época talayótica, pues, de otro modo, hubiera sido imposible, para una pequeña comunidad, dedicar tanto esfuerzo a la elaboración de un monumento tan prestigioso, que conllevaba la erección de gigantescos bloques de piedra, a menos que no hubiese existido el temor a ser

atacados por sus vecinos mientras estaban involucrados en el proyecto. Esto viene en apoyo de la idea de que los talayots no tenían un propósito defensivo, ya que, en cualquier caso, su efectividad como defensa es más que discutible y cualquier ocupante podría haber sido desalojado fácilmente por un atacante enemigo más o menos insistente.

La cultura talayótica tuvo su fase de desarrollo en la segunda mitad del segundo milenio antes de Cristo, alcanzando su apogeo alrededor del 1000 a.C. y declinando posteriormente cuando la cultura nativa fue minada por influencias extranjeras, celtas, cartaginesas y romanas, fundamentalmente. Como colofón, las islas fueron ocupadas por Roma en el 123 a.C. y los últimos vestigios de la cultura talayótica desaparecieron rápidamente. Los monumentos talayóticos de Mallorca parecen ser de poco interés para un arqueoastrónomo (con la posible excepción de sus santuarios, de los que hablaremos sucintamente más adelante) pero en Menorca, por el contrario, se usaron bloques

ciclópeos de piedra para la erección de grandes estructuras funerarias, de uso comunal, en lugares no muy alejados de las villas donde habitaban sus constructores. Estas estructuras reciben el nombre de navetas debido a su similitud con la forma de un casco de barco invertido y poseen, en su interior, una cámara central de forma casi cuadrangular con una entrada en uno de sus extremos, muchas de las cuales muestran evidencias claras de haber estado divididas en dos pisos por un falso techo. Vistas desde el exterior, algunas navetas muestran una forma oval, mientras otras tienen un aspecto elongado con lados prácticamente rectos como la de Es Tudons.

Algunos arqueólogos creen que las navetas más antiguas son anteriores a la erección de los talayots. Así, por ejemplo, el Dr. Luis Plantalamor, Director del Museo de Menorca, ha estimado que las navetas ovales pertenecen al período 1800-1600 a.C., las navetas elongadas del sector oriental de la isla al 1600-1400 a.C. y las elongadas del sector occidental al 1400-1000

a.C., por lo que desde este punto de vista, tan sólo las últimas podrían llamarse, propiamente, talayóticas. Sin embargo, otros arqueólogos, impresionados por la similitud de las técnicas arquitectónicas usadas en las navetas y en los propios talayots, ya que en ambos se utilizan enormes bloques de piedra sin devastar, postulan su uso, como estructuras funerarias, por la cultura talayótica temprana.

Una naveta posee una orientación clara pues todas poseen una cámara interior de forma cuasi-rectangular y una entrada, ya sean ovals o elongadas. En el año 1989 visitamos el emplazamiento de 7 navetas, descubriendo que todas se orientaban hacia un cuadrante de circunferencia, cuyo punto medio se situaba en el sur-suroeste, aproximadamente. Al año siguiente, en esta ocasión acompañado de un colega, visitamos las once navetas restantes conocidas. Cada vez que nos acercábamos a un monumento, nos preguntábamos si su orientación seguiría estando dentro de dicho cuadrante, obteniendo en todos los casos una

respuesta afirmativa. Los puntos a favor de que esto fuese debido a la pura casualidad son prácticamente inexistentes a todos los efectos y, en consecuencia, parece claro que los constructores de navetas seguían una costumbre claramente definida a la hora de orientar sus monumentos, pero ¿cuál era la razón subyacente a esta raigambre? Parece probable que la motivación fuese astronómica, en base a que, en el oeste de la isla, hay seis navetas (todas ellas elongadas) con azimuts comprendidos entre 46° y 74° (rango de menos de 30°) y, puesto que las tumbas están esparcidas por toda la región, es problemático demostrar como se podría haber alcanzado semejante consistencia si no es en términos astronómicos.

La pregunta inmediata es: ¿qué considerandos astronómicos pueden dar lugar a un cuadrante centrado en el sur-suroeste? Este cuadrante incluye el sur verdadero, y se aleja muchísimo de los lugares en que se producen los ortos y ocasos del Sol y de la Luna, extendiéndose a

levante y a poniente, pero de forma asimétrica, lo que parece excluir la posibilidad de un interés por el orto y ocaso de una constelación o estrella determinados. De todas formas, sea cual sea la explicación satisfactoria, ésta debe incluir en la solución a las dos navetas de Rafal Rubi, en el lado norte del kilómetro 6,8 de la carretera Mahón-Ciudadela. El parecido entre ambas es sorprendente, habiéndoselas catalogado como gemelas. Estas navetas se sitúan en campos adyacentes, siendo mutuamente visibles la una desde la otra, pero sin embargo el azimut de una es de 12° y el de la otra 69° , excluyendo la posibilidad de que estén orientadas hacia el mismo objetivo astronómico. Los constructores de la segunda tumba (sea cual sea ésta) se permitieron la libertad de desviarla 57° con respecto a la primera, aún manteniéndola dentro de los cánones previstos (cuadrante centrado en el sur-suroeste). En un principio, nos preguntamos si una de las navetas sería para el enterramiento de varones y la otra de mujeres (los Inuit del Canadá, por ejemplo, sepultan a las