

**Estudio de los restos
humanos hallados
en la Coveta de
Rotana (Manacor,
Mallorca)**

José Luis
Gómez Pérez

Mayurqa
(2005), 30:
341-367

ESTUDIO DE LOS RESTOS HUMANOS HALLADOS EN LA COVETA DE ROTANA (MANACOR, MALLORCA)

José Luis Gómez Pérez*

RESUMEN: Estudio antropológico de la cueva de Rotana, descubierta en 1984 y de la que solo se tenía un pequeño informe arqueológico. Los objetivos planteados en el mismo ha sido corroborar las afirmaciones realizadas en el informe arqueológico: expoliación antigüedad y existencia de elementos metálicos, así como aportar todos los resultados derivados de las dataciones y de los análisis antropológicos que sobre el material óseo se llevan a cabo, para aumentar el conocimiento que sobre la población prehistórica local se tienen.

PALABRAS CLAVE: Antropología, Baleares, Mallorca, Rotana, expoliación, fractura, hernia discal.

ABSTRACT: This paper presents an anthropological study of the cave in Rotana, discovered in 1984, on which only one archaeological report exists. The study aims to extend our knowledge of the prehistoric population from this region by verifying the contents of this report -pillaging in ancient times and the existence of metallic elements- and providing the results of datations and the anthropological analysis of human remains.

KEYWORDS: Anthropology, Balearic Islands, Mallorca, Rotana, pillaging, fracture, herniated disc.

INTRODUCCIÓN

Del descubrimiento de esta cueva sepulcral tan solo tenemos un pequeño informe realizado por D. Alfonso Puerto (Museo de Manacor) y fechado el 28 de febrero de 1985 en Rotana. En él se describe que fue un cazador quien por azar dio con esta cueva quien estuvo muchos años sin darla a conocer hasta que en 1984, D. Alfonso Puerto acompañado por el Sr. Theler y otros colaboradores fueron llevados hasta ella.

Según el citado informe la cueva está «constituida por una reducida cámara cavada a ras del suelo. Es de planta ovoidal y tiene el techo abovedado y algo aplanada a manera de paladar de horno y carece de corredor cubierto. Su interior, es completamente liso su pavimento, sin zanjás ni camarines abiertos en las paredes. En el fondo de la cámara sepulcral, hay una especie de banco en forma de media luna (ver figura núm. 1: 1, 2 y 3).

«El acceso tiene lugar por una abertura a ras del suelo, más o menos cuidada, ostentando una ranura en el mismo suelo y en la parte interior de la cueva, que serviría para encajar una “doble losa”, cerrando así casi herméticamente el enterramiento.

* José Luis Gómez Pérez, U.D. Antropología Física, Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid <jlgomez@cyii.es>.

El pequeño pasillo que hay antes de la embocadura, reforzado con piedras o losas planas laterales a forma de paredes, tiene una longitud de 1,80 m. por 0,80 m. de ancho y una altura de 0,55 m.

La entrada o embocadura, mide en su parte más estrecha 0,65 m. por 0,85 m. de alto y en la parte más ancha 1,20 m.

La planta interior o cámara, tiene 4,00 m. de largo por 2,70 m. de ancha en la parte más cerca del portal, estrechándose hacia el interior y dando unas medidas de 2,30 m.

La incisión o ranura de encaje para doble losa, tiene 0,65 m. de anchura por 0,20 m. de longitud y 0,05 m. de profundidad.

El banco del fondo de la cueva, tiene 0,90 m. de ancho en su parte más saliente por 0,45 m. de altura.

El alzado total de la cueva-tumba, nos da las siguientes medidas interiores. Altura de la boca, 0,85 m.; Máxima interior: 1,00 m.; del banco a la bóveda: 0,65 m.

En su interior había una capa de tierra no muy grande, algo más de los 50 cm.»

«... En las inmediaciones de “Sa Coveta de Rotana” y en las paredes de los bancos de arenisca, a unos diez metros hacia el Sur; desde donde se abre la boca de entrada, se encuentra tallada en la misma roca una escalera de estrechos peldaños o escalones, que sirvió seguramente en aquellas épocas prehistóricas, para alcanzar con mayor facilidad el lugar de enterramiento, ...».

Así mismo hace alusión a que se trata de una cueva de enterramiento familiar y cuya cronología la sitúa entre los 1.600 y los 1.200 a. de C.

Por lo que respecta al número de enterramientos existentes, menciona la dificultad para saberlo por lo removidos que estaban, principalmente en las capas superiores, cuya tierra era floja y polvorienta.

Por último, indica también que el hecho de no hallar ningún metal, los enterramientos revueltos y las vasijas completamente fragmentadas, hace pensar que dicha cueva fue «violada por personas poco escrupulosas buscadoras de tesoros, dejándola tan mal parada y en el olvido, ...».

Los objetivos que nos hemos propuesto para el presente estudio han sido de dos tipos: Uno el confirmar alguna de las afirmaciones dadas en el informe, tales como ver si existió o no expoliación del yacimiento y la existencia o no de objetos metálicos en su interior. Otro establecer el número mínimo de individuos, sus edades, sexos y otros datos antropológicos que pudieran ser interesantes.

MATERIAL Y MÉTODOS

El material se encontraba fragmentado y no individualizado cuando llegó al laboratorio por lo que se procedió en un primer momento a separar por tipo de hueso, restaurando aquellos que fue posible.

La metodología utilizada es la estándar para este tipo de estudios. Para las medidas e índices se han seguido las técnicas descritas en Knussmann (1986), Martín y Saller (1957), Ferembach (1974), Olivier y Demoulin (1984), Buikstra y Ubelaker (1994). La estimación de la edad se ha realizado a partir del grado de erupción dentaria en individuos no adultos (Ubelaker, 1989) y por el grado de desarrollo de los huesos (Scheuer y Black, 2000). La estimación del sexo se ha realizado por los métodos tradicionales descritos para el coxal (Acsadi y Nemeskéri, 1970; Ferembach et alii, 1979; Bass, 1989). La estatura se ha estimado a través de las ecuaciones de Mendonça (2000), y de Olivier et alii (1978, en Olivier et Demoulin, 1984). La nomenclatura utilizada para la identificación de las distin-

tas piezas dentarias ha sido la denominada Sistema Dígito Dos, o Sistema Internacional (Carlsen, 1988, Jordan and Abrams, 1992), consistente en asignar a cada diente del maxilar y de la mandíbula un número de dos dígitos, de los cuales el primero corresponde al cuadrante en que está situado el diente, y el segundo a la posición del diente dentro de este cuadrante. Esto se realiza tanto para la dentición definitiva como para la decidual. En el Anexo-1 se indica la correspondencia entre los números y las piezas dentarias. Los desgastes dentarios se determinan según los criterios de Scott (1979) y Smith (1984).

RESULTADOS

Un dato que llama la atención es la ausencia de cráneos o fragmentos de éstos, tan solo se encontraron restos de 3 maxilares. En cambio restos mandibulares se hallaron 33 piezas.

Las medidas e índices del postcraneal se muestran en las tablas del Anexo, pero antes haremos una breve descripción del material osteológico estudiado.

Mandíbulas:

Entre las mandíbulas podemos señalar que a partir del índice mandibular hemos encontrado 3 dolicognatos, 1 mesognato y 1 braquignato, pero puesto que viendo el material esto no representa una muestra significativa de lo que tenemos, hemos optado por incluir, aunque solo sea como aproximación, aquellas mandíbulas en las que se han podido tomar medidas estimadas, bien sea por faltarles algún pequeño fragmento o tomadas por simetría según los casos, quedando como sigue:

- Braquignatos: 4 (26.67%)
- Mesognatos: 7 (46.66%)
- Dolicognatos: 4 (26.67%)

En algunas de ellas se han encontrado determinadas patologías que se describen a continuación

Ro-Mdl1. Pertenece a un individuo adulto. Muestra un posible absceso periapical en el canino derecho (43), que pudiera haber expulsado a éste *ante-mortem*. Esto unido a la enorme carie del tercer molar izquierdo (38) y la periodontitis considerable que presenta, nos indica un estado sanitario deficiente. El cóndilo derecho (único que se conserva) muestra reborde artrósico y una deformación que nos habla de un deterioro del disco intra-articular.

Ro-Mdl9. Presenta un traumatismo completamente recuperado pero que ha dejado una cicatriz, paralela al borde inferior de la mandíbula (a 11 mm de él) y a 8 mm del foramen nutricio izquierdo.

Ro-Mdl14. Individuo joven entre 15 y 18 años. 1 hipoplasia en cada segundo molar (37 y 47), lo que implica que padeció una situación de estrés a la edad de 7 años \pm 24 meses aproximadamente.

Ro-Mdl15. Individuo joven entre 15 y 18 años. El número de hipoplasias nos indica que la 1ª se produjo en torno a los 3 \pm 12 meses (incisivos y caninos), la 2ª a los 5 \pm 16 meses (caninos y premolares), la 3ª a los 6 \pm 24 meses (canino y segundos premolares) y la 4ª a los 6 \pm 24 meses también (caninos).

Ro-Mdl23. Región goniaca ligeramente evertida. Inserción del músculo pterigoideo muy desarrollada. Escaso desgaste en molares y elevado en premolares, esto implicará ¿utilización de los dientes anteriores para tareas diferentes de la masticación?. Marca de «palillo» en cara mesial del primer molar izquierdo (36). Periodontitis ligera.

Ro-Md27. Marca de «palillo» en cara distal del primer molar derecho (46).

Vértebras:

Se han estudiado 211 vértebras y fragmentos, entre ellos podemos atribuir uno a un individuo de unos 3-5 años por el grado de formación y 3 a otros tantos individuos de entre 5 y 10 años.

En 6 de las vértebras estudiadas han aparecido manchas de color verdoso atribuibles a óxido de bronce.

Un elevado número de ellas presentan algún tipo de patología, la más habitual han sido los nódulos de Schmorl que aparecen en 33 de las vértebras pertenecientes a individuos de más de 10 años halladas (15,94%) de ellas 3 (T8, T9 y T12) atribuidas a uno o mas individuos de entre 10 y 15 años. El hecho de encontrar nódulos de Schmorl en vértebras de individuo/s tan jóvenes, acompañado en un caso de desviación de la apófisis espinosa, nos indica que, al menos éste o éstos infantiles soportaron grandes pesos, terminando por producirse unas hernias discales. Puede esto indicar que ¿desde muy jóvenes trabajaban acarreado grandes pesos?, o bien ¿ayudando en construcciones ciclópeas, muros o similares?. Otro dato en este sentido es la aparición de varias vértebras (T12 y L1) muestran el extremo de la apófisis espinosa aplastada.

El 27,96% (59) muestra algún grado de osteoporosis y el 13,74% (29) presenta osteoartritis. Con todo la patología más destacable es la espondilolistesis observada en 2 vértebras, una torácica y otra lumbar, ambas pertenecientes a individuos próximos a los 20 años (tal vez fuese el mismo individuo).

Escápulas:

Se han podido recuperar fragmentos de 38 escápulas, 17 del lado derecho y 21 del izquierdo. En ellas cabe señalar que 23 (11 derechas y 12 izquierdas) presentan el borde axilar anterior y 6 (4 derechas y 2 izquierdas) con el borde axilar bisulcado, no habiendo ninguna con el borde axilar posterior.

Finalmente indicar que 4 de ellas del lado izquierdo muestran rebordes artrósicos en la cavidad glenoidea. Pertenecen a individuos adultos.

Clavículas:

Las clavículas o fragmentos estudiados han sido 46, de los que 25 son del lado derecho y 21 del izquierdo. En ellas se ha observado unas inserciones musculares marcadas, incluyendo las de 2 infantiles y un juvenil (15-16 años).

En 11 clavículas (5 derechas y 6 izquierdas), las inserciones musculares del músculo *pectoralis major* alcanza el grado de entesopatía. Una de ellas pertenece a uno de los infantiles (12-13 años), quién además muestra una marcada inserción del músculo *deltoides*. Esto podría estar relacionado con las deformaciones vertebrales atribuidas a esfuerzos en infantiles.

Una de ellas presenta una mancha verdosa atribuible a óxido de bronce.

Húmeros:

Los húmeros analizados han sido 83. Del lado derecho 45 y del izquierdo 38. Al igual que en las clavículas las inserciones musculares marcadas es la tónica general. Hay varios huesos que muestran una marcada inserción de los músculos *deltoides* y *braquial*, músculos que se solicitan cuando se realiza un movimiento de levantamiento de peso por

encima de los hombros. Otro músculo cuya inserción se ha encontrado en algunos huesos es el *Extensor Radial Largo del Carpo* (también denominado *supinador largo*) que actúa en la flexión del antebrazo así como en la pronación o supinación del mismo.

La inserción del m. *deltoides* en 2 de los húmeros está tan desarrollada que provoca una cierta angulación en la diáfisis de los mismos.

Por último señalar que uno de los fragmentos de diáfisis hallado, muestra señales de haber estado sometido a una fuente de calor intensa por una de las caras, lo que nos indica que sobre él se debió de apoyar algún tipo de fuego (tal vez un palo ardiendo, tipo antorcha o similar) que quemó la parte expuesta del hueso respetando la que se hallaba en contacto con el suelo.

Ulnas (cúbitos):

El número de ulnas o fragmentos estudiados ha sido de 66, correspondiendo 27 al lado derecho, 38 al izquierdo y 1 de lado indeterminado. En general presentan las inserciones musculares marcadas, tanto en los huesos robustos como en los gráciles.

Por el índice de platolenia, calculado a partir de los diámetros subsigmoideos tenemos que el 71,43% de las ulnas (40) son eurolenias, el 16,07% (9) son hipereurolenias y el 12,50% restante (7) son platolenias.

Una de las ulnas perteneciente a un adulto joven (18-20 años) presenta manchas atribuibles a óxido de bronce.

Radios:

Se han analizado 60 radios y fragmentos, 33 de los cuales son del lado derecho y 27 del izquierdo. Destacar que la tuberosidad radial aparece en 10 radios (6 izquierdos y 4 derechos) con reborde, a modo de pequeñas crestas, más o menos desarrollado y deprimida en el centro. Este tipo de entesopatía suele estar asociado con trabajos de acarreo realizados con el codo flexionado, el músculo solicitado es el *Bíceps brachii*.

Al igual que en las ulnas y en las clavículas en uno de los radios de un adulto se ha encontrado manchas verdosas, posiblemente de óxido de bronce.

Coxales:

Al igual que el resto del material, los coxales se hallaron muy fragmentados. Se han estudiado un total de 64 fragmentos, de los que 33 pertenecen al lado derecho y 31 al izquierdo. Tan solo 3 de ellos están completos y otros 3 poco deteriorados.

A partir de los fragmentos hallados se ha podido realizar una estimación del sexo y edad de algunos individuos, según se muestran a continuación

Edad del individuo	Varones	Mujeres
Aprox. 10 años	1	1
Entre 10-15 años		1
Aprox. 15 años		2
Aprox. 19 años		1
Entre 20-25 años		2
Entre 35-40 años		1
Adultos	3	2

Fémures:

Se han estudiado 92 fémures y fragmentos, de los que 42 son derechos y 50 izquierdos. Por el índice de platimería tenemos que en promedio son platiméricos (índice promedio = 77,17). Los 47 fémures, en los que se ha podido calcular, quedan desglosados de la siguiente manera:

I. Platimería	Derechos	Izquierdos	Total
Platiméricos	18	16	34
Euriméricos	5	7	12
Estenoméricos	—	1	1

Por el índice pilástrico en promedio tienen la pilastra nula (índice promedio = 99,34). Este índice se ha podido calcular en 46 fémures obteniendo:

I. Pilástrico	Derechos	Izquierdos	Total
Nula	12	14	26
Débil	8	4	12
Media	3	4	7
Fuerte	—	1	1

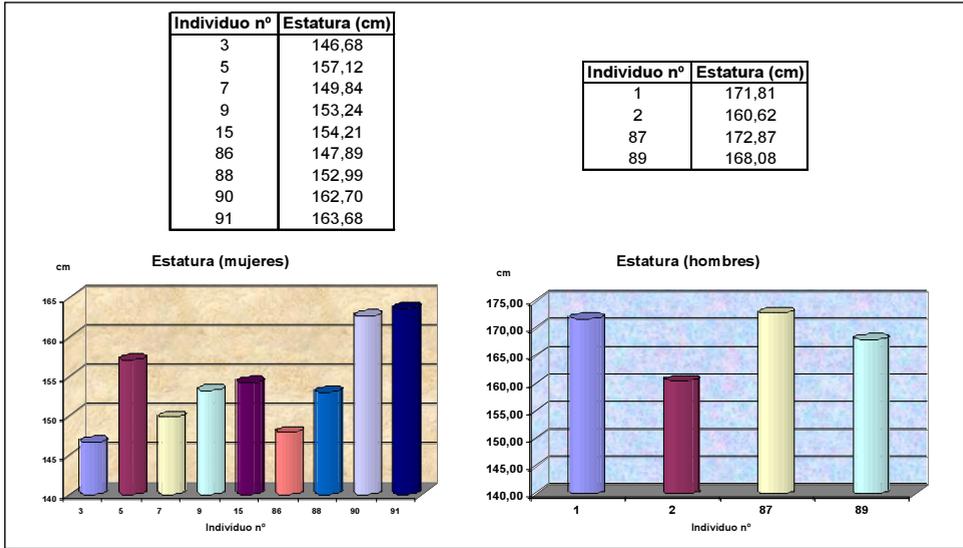
Las inserciones musculares del glúteo mayor son marcadas en un elevado porcentaje de los huesos analizados. Cabe destacar también que en al menos 4 individuos infantiles, de unos 5 años, se ha observado que esta inserción muscular estaba marcada y presentaba pequeñas espículas. Otro tanto ocurre con el m. gastrocnemio (gemelos), cuya inserción sobre el cóndilo medial se halla marcada en 10 de los 23 fémures que podrían mostrarla (43,5%), incluyendo entre éstos el de un infantil de unos 10 años aproximadamente.

Se ha encontrado periostitis activa en las diáfisis de 2 fémures y en otras 6 la periostitis no estaba ya activa.

También destacar la presencia en 10 de ellos del tercer trocánter (3 derechos y 7 izquierdos) y otros 8 que lo esbozan (5 derechos y 3 izquierdos).

A partir de los fémures se ha podido estimar la estatura de algunos individuos separados por sexos, obteniendo los siguientes valores:

El número de individuos adultos sobre los que se ha calculado las estaturas no es representativo de la población, pero aún así se puede observar que las estaturas de los hombres están por encima de las de las mujeres, obteniendo unos valores promedios para los hombres de 168,35 cm. y para las mujeres de 154,26 cm.



Tíbias:

De las 79 tibia analizadas, 33 corresponden al lado derecho y 46 al izquierdo. Por el índice cnémico calculado en 51 de las piezas estudiadas, tenemos que en promedio son mesocnémicas, (índice promedio = 69,01).

I. Cnémico	Derechos	Izquierdos	Total
Platicnémicos	6	9	15
Mesocnémicos	7	12	19
Euricnémicos	8	9	17

La incidencia de las inserciones musculares en este hueso es similar a la encontrada en los fémures. Destacar la inserción del m. sóleo que forma parte de la pantorrilla, que se encuentra marcada en 12 piezas. Éste músculo junto con el gastrocnémio (gemelos) se solicitan al elevar los talones.

En cuanto a las patologías observadas destacaremos la periostitis que se ha encontrado en 28 tibia y fragmentos, que se hallaba activa en el momento de la muerte en 27 piezas (96,4%), en 8 de ellas se combinaba con periostitis no activa.

Una de las tibia presenta señales de una hematoma en parte anterior de la diáfisis asociada a una periostitis activa lo que implica que había sufrido un traumatismo en esta zona poco antes de la muerte, sin llegar a fracturarse pero con una amplia hemorragia. También muestra un callo de fractura por la parte posterior que nos indica que hubo otro traumatismo mucho tiempo antes.

Indicar finalmente que una de las tibia está manchada de verde casi en su totalidad (óxido de bronce), corresponde a un individuo infantil de entre 1 y 5 años.

Peronés:

Se han analizado 59 piezas y fragmentos. De ellos 31 pertenecían al lado izquierdo y 27 al derecho, quedando 1 sin atribuir lateralización. Son en general muy robustos, presentando algunos un canal medular muy reducido.

Número Mínimo de Individuos (NMI):

Tras la descripción de los huesos estudiados establecemos el número mínimo de individuos (NMI). Para ello tomamos el mayor número de piezas encontradas, por grupo de edad, en cada hueso, obteniendo un número mínimo de 42 individuos, distribuidos de la siguiente manera:

Grupo de edad	Escápula	Fémur	Tibia	Peroné	Cúbito	Radio	Húmero	Maxilar Mandíbula	Coxal	Nº mayor
1-4		3	3		2			3	4	4
5-9	1	6	2	2		1	3	3	2	6
10-14		2	2	2	1	1	2		5	5
15-19	2		3		3	4	3	3	3	4
Adultos	7	15	23	22	15	19	15	12	11	23

42

(*) De los huesos pares solo se ha tenido en cuenta el lado del que se han hallado más ejemplares.

La mortalidad infantil hallada es del 35,7%. Este porcentaje aunque puede ser algo elevado no es anómalo para poblaciones antiguas.

Determinación del sexo:

A partir del estudio de los restos óseos recuperados y siguiendo la metodología señalada anteriormente hemos podido establecer que en la Coveta de Rotana fueron inhumados individuos de las siguientes edades para cada sexo:

Grupos de edad	Varones	Mujeres
Entre 5-9 años	1	1
Entre 10-14 años		1
Entre 15-19 años		3
Adultos	5	9

Dataciones

Como tan solo se tenía la cronología orientativa dada en el informe mencionado, que situaba este yacimiento entre el 1600 y el 1200 aC, se ha llevado a cabo una serie de dataciones con el fin de tener algunos datos a que referirse. Para ello se ha seleccionado una muestra de 5 fragmentos. Para conseguir nuestro propósito sin producir una enorme destrucción de material se ha recurrido al método de datación del carbono-14 por AMS (*Accelerator Mass Spectrometry*), pues la cantidad utilizada es de pocos gramos (1 gramo aproximadamente) contra los 150-200 gramos necesarios para los análisis de carbono-14

convencionales. A través de una subvención del Consell Insular de Mallorca se llevaron a cabo dichos análisis (Gómez y Rubinos, en esta monografía).

Además de las fechas obtenidas por nosotros, este yacimiento posee, que sepamos, una datación realizada por el Laboratorio de Geocronología de CSIC sobre huesos humanos, presentada por el Sr. Cristobal Veny, cuyos datos son:

REFERENCIA	EDAD CONVENCIONAL (años BP)
CSIC-1138	2187 ± 24 años BP

En la figura 2 se muestra el gráfico de la suma de probabilidades. Para conseguir una distribución conjunta de las fechas carbono-14 del yacimiento y poder minimizar el efecto de los pequeños intervalos con poco peso estadístico que se generan durante la calibración, se utiliza la técnica estadística denominada suma de probabilidades. De este modo, se pretende obtener la ordenación conjunta de las fechas promediando el valor de cada una sin reducir los márgenes del error. El intervalo calculado no data un momento concreto sino que genera el lapso temporal estimado para el periodo que comprenden las fechas. Por tanto, el conjunto de intervalos obtenidos para dos sigma debe entenderse como el 95.4% del periodo que comprenden las fechas y no como el 95.4% de probabilidad de que todas las fechas estén incluidas en dicho intervalo (Bronk Ramsey, 1995; 2000; Rubinos, 2000). Este método permite, además, determinar más concretamente los hiatos, si existen, entre los distintos periodos, y cuantificar su duración.

En esta figura (fig. 2) se muestra el intervalo generado alrededor de la mitad del II milenio a.C. A continuación, un gran intervalo que abarca desde 762 al 50 cal BC, obviando un pequeño lapso de ocho años alrededor del 670 cal BC. Este intervalo muestra su máxima probabilidad entre el 400 y el 100 cal BC.

CONCLUSIONES

Se ha estudiado el material antropológico recogido de la cueva de Rotana (Manacor, Mallorca), durante una prospección realizada en el año 1984.

Para este estudio nos hemos fijado dos tipos de objetivos:

Confirmar las afirmaciones realizadas en el informe arqueológico realizado en 1984. ¿Hubo expoliación en la cueva?, ¿Había elementos metálicos en ella?

Establecer el número mínimo de individuos allí inhumado, sus edades, sexos y otros datos antropológicos de interés.

Los análisis de carbono 14 llevados a cabo sobre muestras de este yacimiento nos han permitido ver que han existido, al menos dos periodos de ocupación diferentes, uno alrededor de la mitad del II milenio a.C., periodo este al que debieron de pertenecer las cerámicas cuya tipología D. Alfonso Puerto ubicó entre el 1600 y el 1200 a.C. y otro periodo muy posterior que abarcaría desde el 762 al 50 cal BC, con un máximo de probabilidad entre el 400 y el 100 cal BC, es decir que estaríamos en un período talayótico y se usó hasta poco después de haberse iniciado la conquista romana de las islas (123 a.C.), pudiendo llegar casi hasta 2 siglos después de ésta.

No estamos en condiciones de saber qué huesos pertenecen a uno o a otro período por lo que se han valorado como si de una misma población se tratara, aunque no se pueda probar tal cosa.

A partir del análisis de todos los huesos agrupados por edades se ha establecido un número mínimo de individuos (NMI) de 42 individuos entre los que encontramos representados todos los grupos de edad. La mortalidad infantil es del 35,7%, éste porcentaje es algo elevado pero no anómalo para poblaciones antiguas.

Grupo de edad	Nº mayor
1 -4	4
5-9	6
10-14	5
15-19	4
Adultos	23

42

Llama poderosamente la atención la inexistencia de cráneos (a excepción de 3 fragmentos de maxilares), en cambio sí se tienen mandíbulas. Este tipo de situaciones se ajusta habitualmente al resultado de un expolio. Otro tanto encontramos con las vértebras. Sobre un NMI de 42 esperamos tener un total de 1.008 vértebras, puesto que sólo hemos hallado 211 (21%), el resto ha podido ser destruido, recogido o echado fuera de la cueva durante la expoliación, o bien no se recogió adecuadamente todo el material que allí estaba depositado. En el único informe que sobre el descubrimiento y contenido de la cueva se tiene, se menciona que el interior estaba totalmente revuelto y plantea la posibilidad de una expoliación antigua. Esto confirma uno de los objetivos del presente estudio.

Otro era el ver si se podía demostrar la existencia de objetos de metal (bronce) extraídos durante el expolio. El hecho de que se haya encontrado manchas de óxido en distintos fragmentos óseos: clavículas, tibias, ulnas, radios y vértebras, es una prueba innegable de que en su momento hubo algún tipo de ajuar metálico en contacto con los huesos y que éste debió de ser extraído tal y como menciona el informe arqueológico durante la expoliación de la cueva. En caso de no haberse producido tal expolio es posible que se hubiera podido diferenciar los restos pertenecientes a cada período e incluso tal vez hasta diferente ritual de enterramiento. Este desconocimiento nos va a llevar constantemente a plantearnos si las diferencias halladas en algunos restos pueden ser explicadas por un diferente tipo de vida o por una diferente especialización de unos individuos respecto de otros.

Del análisis antropométrico hemos obtenido una serie de índices que nos caracterizarán a los individuos. A través del índice mandibular tenemos:

- 4 dolicoognatos (26,67%)
- 7 mesognatos (46,66%)
- 4 braquignatos (26,67%).

Por el índice de platolenia, en la ulna sabemos que:

- 71,43% de las ulnas (40) son eurolenias
- 16,07% (9) son hipereurolenias
- 12,50% restante (7) son platolenias.

En el fémur tenemos dos índices: el índice de platimería y el pilástrico. El primero nos da que en promedio son platiméricos (índice promedio = 77,17), y su desglose es el siguiente:

- 72,34% (34) son platiméricos
- 25,53% (12) son euriméricos
- 02,13% (1) son estenoméricos

Para el índice pilástrico, en promedio, son de pilastra nula (índice promedio = 99,34) que desglosados quedan como sigue:

- 56,52% (26) tienen pilastra nula
- 26,09% (12) tienen pilastra débil
- 15,21% (7) tienen pilastra media
- 02,18% (1) tienen pilastra fuerte

En la tibia, por el índice cnémico sabemos que en promedio son mesocnémicos (índice promedio = 69,01) su desglose es el siguiente:

- 39,41% (15) son platicnémicos
- 37,25% (19) son mesocnémicos
- 33,34% (17) son euricnémicos

La estimación de la estatura se ha llevado a cabo a partir de las longitudes de los fémures, el escaso número de individuos sobre los que se ha podido realizar no es representativo de la población, pero aún así podemos observar que las estaturas de los hombres están por encima de las de las mujeres, obteniendo unos valores promedios para los hombres de 168,35 cm y para las mujeres de 154,26 cm.

En el material estudiado se han hallado pocas patologías. Entre los traumatismos tan sólo una fractura en una mandíbula y otra incompleta de tibia. En cambio en las extremidades inferiores se ha apreciado una elevada presencia de periostitis, probablemente asociada a traumatismos que no han dejado otra impronta. Otra lesión cuya prevalencia ha sido destacable, es los nódulos de Schmorl, en las vértebras, que en algunos casos han desembocado en una hernia discal.

En lo referente a la patología oral encontramos poca incidencia en las mandíbulas estudiadas donde podemos destacar una de ellas (Ro-Md1) en la que se ha hallado un absceso periapical en un canino, una carie de gran tamaño en un tercer molar y una periodontitis considerable, así como un reborde artósico en el cóndilo derecho y una deformación asociada al deterioro del disco intra-articular. O bien las marcas de «palillo» halladas en 2 piezas de otras tantas mandíbulas.

Por último señalar que se ha encontrado huesos de las extremidades superiores e inferiores con unas inserciones musculares muy marcadas, incluso en individuos infantiles, atribuibles a esfuerzos de arrastre, acarreo y elevación de grandes pesos. El hecho de hallarlos en individuos infantiles puede ser debido a que desde temprana edad se introducía a algunos infantiles en este tipo de tareas.

AGRADECIMIENTOS

El estudio de este material ha sido posible gracias al Dr. Gabriel Pons, del Consell Insular de Mallorca, quién nos ha confiado dicho material.

BIBLIOGRAFÍA

- ACSADI, G. Y.; NEMESKÉRI, J. (1970): *History of human life span and mortality*. Budapest, 346 p.
- BASS, W. M. (1989): «*Human osteology. A laboratory and field manual*». 3rd edition. Missouri Archaeological Society, Columbus, Missouri.
- BRONK RAMSEY, C. (1995): «Radiocarbon Calibration and Analysis of Stratigraphy: The OxCal Program». *Radiocarbon* vol. 37 (2), p. 425-430.
- BRONK RAMSEY, C. (2000): *Manual del programa OxCal 3.5*; disponible vía internet en la web: <www.rlaha.ox.ac.uk/orau/index.htm>.
- BUIKSTRA, J. E. and UBELAKER, D. H. (1994): *Standards for data collection from human skeletal remains*. Edited by J. E. Buikstra and D. H. Ubelaker. Arkansas Archeological Survey Research Series núm. 44.
- CARLSEN, O. (1988): *Morfología Dentaria*. Ediciones DOYMA. P. 181. (Barcelona).
- FEREMBACH, D. (1974): *Techniques Anthropologiques. 1. Craniologie*. École pratique des hautes études. Laboratoire d'Anthropologie Biologique (Laboratoire BROCA).
- FEREMBACH, D.; SCHWIDETZKY, I.; STOUKAL, M. (1979): «Recoandations pour déterminer l'âge et le sexe sur le squelette». *Bull. et Mém. Soc. Anthropol.* Paris, 6 XIII, 7-45.
- JORDAN, R.; ABRAMS, L. (1992): *Kraus' Dental Anatomy and Occlusion*. 2nd ed. Mosby Year Book, Inc. Missouri.
- KNUSSMANN, R. (1986): *Anthropologie. Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen. Band I: Wesen und Methoden der Anthropologie*. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart.
- MARTIN, R.; SALLER, K. (1957): *Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung mit besonderer Berücksichtigung der Anthropologischen Methoden*. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart.
- MENDONÇA, M. C. de (2000): «Determinación de la talla a través de la longitud de los huesos largos». *Am. J. Phys. Anthropol.*, 112 (1): 39-48.
- OLIVIER, G. et DEMOULIN, F. (1984): *Pratique anthropologique à l'usage des étudiants I. Ostéologie*. Université Paris 7. P. 87.
- RUBINOS, A. (2000): «Las fechas carbono-14 del monumento núm. 2 de Biniai Nou (Menorca)». Apéndice núm. 3 de la Memoria de excavación (Gómez, J. L.). En GUERRERO, V. M. y GORNÉS, S. (2000), eds.: *Colonización humana en ambientes insulares. Interacción con el medio y adaptación cultural*, Universitat de les Illes Balears.
- SCHEUER, L.; BLACK, S. (2000): *Developmental Juvenile Osteology*. Academic Press, California.
- SCOTT, E. C. (1979): «Dental wear scoring technique». *Am. J. Phys. Anthropol.* 51, p. 213-218.
- SMITH, B. H. (1984): «Patterns of Molar Wear in Hunter-Gatherers and Agriculturalists». *Am. J. Phys. Anthropol.* 63:39-56.
- UBELAKER, D. (1989): *Human Skeletal Remains*. 2nd ed. Taraxacum Press, Washington, D.C.

Nº de diente	Descripción
11	Incisivo central superior derecho
12	Incisivo lateral superior derecho
13	Canino superior derecho
14	Primer premolar superior derecho
15	Segundo premolar superior derecho
16	Primer molar superior derecho
17	Segundo molar superior derecho
18	Tercer molar superior derecho
21	Incisivo central superior izquierdo
22	Incisivo lateral superior izquierdo
23	Canino superior izquierdo
24	Primer premolar superior izquierdo
25	Segundo premolar superior izquierdo
26	Primer molar superior izquierdo
27	Segundo molar superior izquierdo
28	Tercer molar superior izquierdo
31	Incisivo central inferior izquierdo
32	Incisivo lateral inferior izquierdo
33	Canino inferior izquierdo
34	Primer premolar inferior izquierdo
35	Segundo premolar inferior izquierdo
36	Primer molar inferior izquierdo
37	Segundo molar inferior izquierdo
38	Tercer molar inferior izquierdo
41	Incisivo central inferior derecho
42	Incisivo lateral inferior derecho
43	Canino inferior derecho
44	Primer premolar inferior derecho
45	Segundo premolar inferior derecho
46	Primer molar inferior derecho
47	Segundo molar inferior derecho
48	Tercer molar inferior derecho

Nº de diente	Descripción
51	Incisivo central superior derecho decidual
52	Incisivo lateral superior derecho decidual
53	Canino superior derecho decidual
54	Primer molar superior derecho decidual
55	Segundo molar superior derecho decidual
61	Incisivo central superior izquierdo decidual
62	Incisivo lateral superior izquierdo decidual
63	Canino superior izquierdo decidual
64	Primer molar superior izquierdo decidual
65	Segundo molar superior izquierdo decidual
71	Incisivo central inferior izquierdo decidual
72	Incisivo lateral inferior izquierdo decidual
73	Canino inferior izquierdo decidual
74	Primer molar inferior izquierdo decidual
75	Segundo molar inferior izquierdo decidual
81	Incisivo central inferior derecho decidual
82	Incisivo lateral inferior derecho decidual
83	Canino inferior derecho decidual
84	Primer molar inferior derecho decidual
85	Segundo molar inferior derecho decidual

Anexo I.

ESCÁPULA	n	Max.	Min.	Media	error	Desv St.	V
Long. Máx.	2	153,00	130,00	141,50	11,50	16,26	11,49
Anch. Máx.	6	107,00	88,00	94,17	2,75	6,73	7,14
Índice escapular	2	68,85	60,78	64,82	4,03	5,70	8,80
Long. Espina	6	138,00	116,00	127,00	3,43	8,39	6,61
Long. L.Supra	2	55,00	47,00	51,00	4,00	5,66	11,09
Long. L.Infra	4	115,00	92,50	100,00	5,10	10,21	10,21
Long. Cav. Glen.	27	47,00	29,00	38,00	0,80	4,15	10,92

Tabla nº : Medidas e índices de la escápula

CLAVÍCULA	n	Max.	Min.	Media	error	Desv St.	V
Long. Máx.	19	160,00	116,00	138,08	2,61	11,36	8,23
Perím. Mitad	37	42,00	28,00	35,59	0,63	3,85	10,83
Índice robustez	19	28,68	21,54	25,76	0,50	2,16	8,40

Tabla nº : Medidas e índices de la clavícula

HÚMERO	n	Max.	Min.	Media	error	Desv St.	V
Long. Máx.	18	335,00	272,00	308,56	4,14	17,58	5,70
Perím. Min.	44	69,00	49,00	58,98	7,35	5,37	9,11
Índice robustez	18	21,61	16,61	18,90	0,35	1,50	7,95
Ø Máx. mitad	48	25,00	16,00	20,44	0,28	2,12	10,39
Ø Min. mitad	48	19,50	12,00	16,20	0,26	1,79	11,08
I. Diáfisis	48	91,43	58,54	79,45	0,91	6,31	7,94
Ø Transv. Cabeza	29	49,00	35,00	42,38	0,64	3,59	8,47

Tabla nº : Medidas e índices del húmero

ULNA	n	Max.	Min.	Media	error	Desv St.	V
Long. Fisiol.	15	249,00	195,00	222,83	3,64	14,11	6,33
Long. Máx.	15	279,00	226,00	253,07	4,21	16,29	6,44
Perím. Min.	25	39,00	27,00	34,94	0,61	3,05	8,72
Índice robustez	15	14,77	11,74	13,85	0,25	0,98	7,08
Ø Transv. Diáfisis	35	20,00	12,00	15,27	0,29	1,73	11,35
Ø A-P Diáfisis	35	17,00	10,00	13,24	0,30	1,79	13,50
Ø Transv. Subsigm	51	24,00	15,00	18,94	0,28	2,00	10,57
Ø A-P Subsigm	51	26,00	17,00	21,51	0,34	2,44	11,34
I. Platolenia	51	111,76	68,09	88,69	1,40	10,01	11,29

Tabla nº : Medidas e índices de la ulna

RADIO	n	Max.	Min.	Media	error	Desv St.	V
Long. Máx.	23	268,00	203,00	235,91	3,87	18,55	7,86
Perím. Min.	39	46,00	31,00	39,97	0,60	3,77	9,44
Índice robustez	23	19,44	13,68	16,89	0,34	1,61	9,56
Ø Máx.	36	18,50	11,50	15,13	0,30	1,77	11,73
Ø Min.	35	14,00	9,00	11,50	0,20	1,19	10,39
I. Diáfisis	35	91,30	64,29	76,33	1,20	7,11	9,32

Tabla nº : Medidas e índices del radio

COXAL	n	Max.	Min.	Media	error	Desv St.	V
Alt. Máx.	9	212,00	170,00	190,67	4,39	13,17	6,91
Anch. Máx.	13	159,00	125,00	146,23	3,08	11,11	7,60
Long. Iliion	17	140,00	110,00	123,12	2,28	9,40	7,63
Long. Isquion	11	87,00	61,00	74,64	2,27	7,51	10,07
Long. Pubis	10	78,00	59,00	70,00	1,90	6,02	8,60
Alt. Escot.Ciat.May.	19	61,00	35,00	44,42	1,67	7,28	16,39
Anch. Cotilo-ciática	17	39,00	26,00	32,91	0,96	3,97	12,06
I. Alt. Coxal	8	137,66	127,21	131,99	1,26	3,56	2,70
I. Anch. Coxal	8	78,61	72,64	75,81	0,72	2,03	2,68
I. Cotilo-ciático	17	168,97	100,00	136,04	4,87	20,06	14,75
I. Isquio-pubiano	8	119,67	76,54	94,07	4,39	12,43	13,21

Tabla nº : Medidas e índices del coxal

FÉMUR	n	Max.	Min.	Media	error	Desv St.	V
Long. Máx.	15	470,00	376,00	424,87	7,71	29,86	7,03
Long. Posic.	16	470,00	373,00	420,75	7,35	29,38	6,98
Perim. Mitad	32	102,00	61,00	83,28	1,49	8,44	10,13
Índice robustez	16	20,98	17,08	19,28	0,28	1,12	5,81
Ø A-P	32	34,50	20,00	26,70	0,64	3,60	13,48
Ø Transv.	32	32,50	19,00	26,89	0,45	2,55	9,50
Índice Pilástrico	32	117,31	84,75	99,34	1,70	9,64	9,70
Ø A-P Sub.	32	32,50	21,50	26,28	0,46	2,61	9,94
Ø Transv. Sub.	32	40,00	29,50	34,20	0,54	3,03	8,86
Índice Platimería	32	103,33	59,72	77,17	1,46	8,25	10,69

Tabla nº : Medidas e índices del fémur

TIBIA	n	Max.	Min.	Media	error	Desv St.	V
Long. Máx.	17	397,00	325,00	365,53	4,95	20,42	5,59
Anch. Máx. Ep.Prox.	16	79,00	63,00	71,63	1,28	5,11	7,14
Ø A-P Ag.Nut.	37	41,00	26,00	34,42	0,62	3,76	10,93
Ø Trans. Ag.Nut.	37	26,00	16,00	21,53	0,40	2,45	11,36
Índice Cnémico	51	95,65	48,65	69,01	1,79	12,76	18,49
Perim. Min.	32	81,00	58,00	71,33	1,12	6,32	8,86
I. Robustez	21	30,53	17,26	21,80	0,86	3,93	18,02

Tabla nº : Medidas e índices de la tibia

PERONÉ	n	Max.	Min.	Media	error	Desv St.	V
Long. Máx.	10	384,00	299,00	347,50	10,38	32,83	9,45
Perim. Min.	21	39,00	27,00	31,71	0,81	3,69	11,63
Ø Max. mitad	35	18,00	11,00	14,94	0,30	1,75	11,73
Ø Min. mitad	35	14,00	8,00	11,30	0,26	1,54	13,63
Índice robustez	10	4,73	3,56	4,18	0,14	0,44	10,53

Tabla nº : Medidas e índices del peroné

Anexo 2 bis.

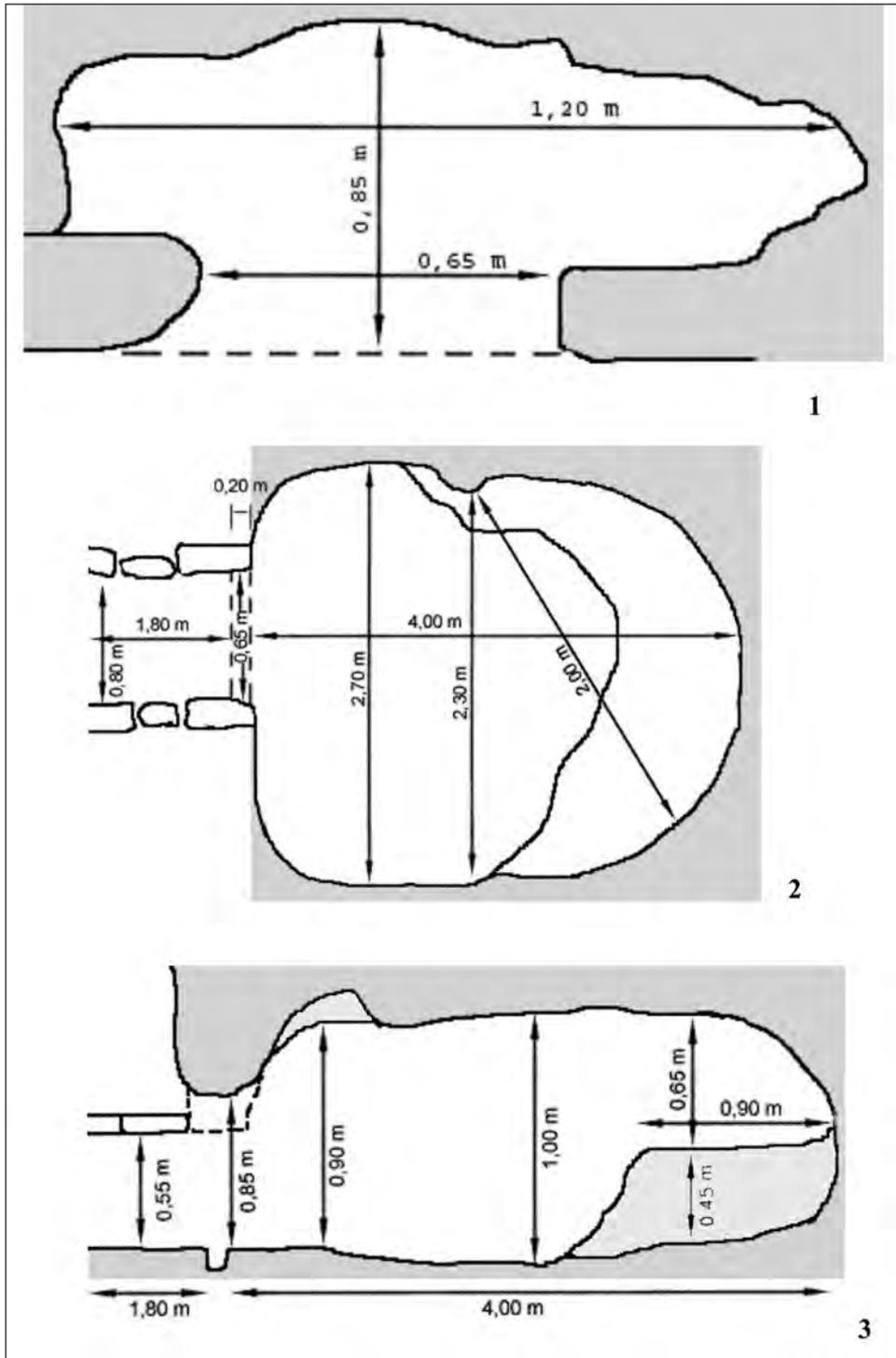


Fig. 1. (1) Coveta de Rotana, (Manacor) (1) Entrada (2) Planta y (3) Corte transversal.

(Anexo III)

INFORME DE LA DATACIÓN DEL MATERIAL ÓSEO PROCEDENTE DE DOS YACIMIENTOS PREHISTÓRICOS MALLORQUINES

José Luis Gómez Pérez*

Antonio Rubinos Pérez**

RESUMEN: Este trabajo inicia un proyecto con el que se pretende llevar a cabo una serie de dataciones por AMS (Accelerator Mass Spectrometry), que arrojen más luz sobre la cronología de los yacimientos Baleares. En este caso se datan muestras de los yacimientos mallorquines de Rotana y Son Mulet, donde se ha encontrado que ambos abarcan más de 1.500 años de ocupación.

PALABRAS CLAVE: Dataciones, AMS, Baleares, Mallorca, Rotana, Son Mulet.

ABSTRACT: This study presents the initial stage of a project that investigates the chronology of several sites in the Balearic Islands using radiocarbon dating based on AMS (Accelerator Mass Spectrometry). The sites in this case are Rotana and Son Mulet (both of which are in Mallorca), which were occupied for over 1500 years.

KEYWORDS: Datations, AMS, Balearic Islands, Mallorca, Rotana, Son Mulet.

INTRODUCCIÓN

Con este proyecto se ha pretendido iniciar una serie de dataciones, que arrojen más luz sobre la cronología de los yacimientos mallorquines. Para conseguir nuestro propósito sin producir una enorme destrucción de material se ha recurrido al método de datación del carbono-14 por AMS (*Accelerator Mass Spectrometry*), pues la cantidad utilizada es de pocos gramos (1 gramo aproximadamente) contra los 150-200 gramos necesarios para los análisis de carbono-14 convencionales.

* C/ Fernando Fernán Gómez, núm. 74. E-mail: <jlgomez@cyii.es>.

** Instituto de Química-Física «Rocasolano». Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

MATERIAL Y MÉTODOS

El material utilizado ha sido seleccionado entre los restos óseos humanos depositados en la U.D. de Antropología de la Facultad de Biología de la Universidad Complutense de Madrid.

Hemos comenzado con los yacimientos cuya cronología es al parecer netamente pre-talayótica. Los yacimientos elegidos son los de «Sa Coveta de Rotana» y de «Son Mulet».

ANTECEDENTES

La información que obra en nuestro poder sobre ambos yacimientos podemos resumirla en:

Sa Coveta de Rotana

Citamos parte del informe realizado por D. Alfonso Puerto del Museo de Manacor (28 febrero de 1985) «... se trata de una cueva-tumba, constituida por una pequeña cámara cavada a ras del suelo. Es de planta ovoidal y tiene el techo abovedado y algo aplanado a la manera de paladar de horno y carece de corredor cubierto. Su interior, es completamente liso su pavimento, sin zanjas ni camarines abiertos en las paredes. En el fondo de la cámara sepulcral, hay una especie de banco en forma de media luna». «En su interior había una capa de tierra no muy grande, algo más de los 50 cm. que servía para cubrir los despojos humanos enterrados en la época del 1600 al 1200 antes de J.C.,...» [sic]. Finalmente concluye «... años atrás esta cueva-tumba ya fue violada por personas poco escrupulosas buscadoras de tesoros, dejándola tan mal parada...».

Son Mulet

El artículo de L. Ferbal y A.Crespí (1928-29) en el que mencionan que «La cova va ésser buidada pel seu propietari, del qual conseguirem que ho fes en condicions que ens permetessin l'estudi minuciós de les troballes. En la part superior hi havia una capa de cendres, posterior segurament al contingut propi de la cova i un botó de plom (segurament romà), en la part superior d'aquesta capa, que segurament havia caigut posteriorment per una enclotxa del sostre; gran quantitat d'ossets de rata i d'aucell cobrien aquesta capa.

En la part inferior de la capa de cendres hi havia molts restes de terrissa semblant a la que es troba en els talaiots. La capa inferior, estava constituïda per tres sostres d'esquelets col·locats per llarg un sobre l'altre, de tal manera que el cap d'un venia a reposar sobre les cames del de la capa inferior. Entre sostre i sostre no hi havia més que terra. Faltant per aconseguir les lloses de separació que s'han trobat en altres coves de Mallorca».

La cronología estimada para este yacimiento, basándose en la tipología cerámica hallada, está en torno al pre-talayótico tardío.

Toma de Muestras

El número de muestras a analizar en esta primera fase es de 10 repartidas de la siguiente manera:

5 Muestras del yacimiento de «Sa Coveta de Rotana».

5 Muestras del yacimiento de «Son Mulet».

Sa Coveta de Rotana

Para la toma de las muestras se establecieron las siguientes premisas:

Que fuese un hueso del carpo o del tarso pues dado su pequeño tamaño se conservan mejor y no hay que fragmentar un hueso mayor.

Que su estado de conservación fuese bueno, no quedando a la vista el hueso esponjoso en ninguna parte, para garantizar la calidad de la muestra.

Las muestras seleccionadas fueron las siguientes:

Sigla	Peso	Descripción
Ro-As 3	15,50 gr	Astrágalo izquierdo
Ro-As 6	18,00 gr	Astrágalo izquierdo
Ro-As 8	16,30 gr	Astrágalo izquierdo
Ro-As 11	14,50 gr	Astrágalo izquierdo
Ro-As 22	9,35 gr	Astrágalo izquierdo

Son Mulet

La escasez de material, solo disponemos de 11 cráneos y 2 mandíbulas, no ha permitido ser selectivo en cuanto a las muestras se refiere, tomando un fragmento de 4 de los cráneos y 1 de una de las mandíbulas, según se detalla a continuación:

Sigla	Peso	Descripción
Son Mulet 2	3,60 gr	Base del cráneo
Son Mulet 12	4,00 gr	Base del cráneo
Son Mulet 13	32,62 gr	Temporal izquierdo
Son Mulet 16	14,70 gr	Temporal izquierdo
Son Mulet B	7,90 gr	Rama mandibular derecha

La toma de muestras realizada nos da de entrada un sesgo en cuanto a extrapolar los resultados a toda la población inhumada en ambas cuevas. Esto es, en la de Rotana tenemos que al seleccionar los huesos que mejor estado de conservación presentan anulamos la condición de ser tomados al azar para que estadísticamente la muestra tuviese valor. En segundo lugar, si la población allí inhumada lo hubiese sido durante un periodo de tiempo relativamente corto, uno o dos siglos por ejemplo, esta selección en virtud de su estado de conservación no revestiría mayor problema, pero como no podemos saber si este ha sido el caso, la mejor conservación de parte del material pudiera deberse a una menor antigüedad. Ambas situaciones se han tenido en cuenta pero, dada el escaso número de muestras que se pueden tomar, creemos que en principio es un mal menor, teniendo también en cuenta que el número de individuos encontrado no alcanza la treintena.

Para las muestras tomadas de Son Mulet, el sesgo ya viene dado pues sólo disponemos de 11 cráneos y 2 mandíbulas. De los cráneos no todos conservan partes de las que extraer una muestra que pueda ser aceptable.

TRATAMIENTO DE LAS MUESTRAS

Las muestras seleccionadas no tenían cantidad suficiente para ser datadas por el método del carbono-14 mediante el procedimiento convencional, por lo que se enviaron al laboratorio de AMS de la Universidad de Uppsala. Según su responsable, el Dr. Possnert, las muestras fueron tratadas químicamente para eliminar posibles contaminantes y aislar la fracción gelatinosa (denominada colágeno) para la medida. El procedimiento seguido fue:

Limpieza de la superficie de forma mecánica.

Limpieza de la superficie mediante ultrasonidos en agua destilada.

Pulverizar en mortero.

Adición de HCl 0.8 M, agitando durante 30 minutos a 10°C (eliminación de la apatita).

Adición de agua destilada a la fracción soluble, manteniendo el pH=3, y agitando durante 6 a 8 horas a 90°C.

La fracción soluble, o fracción D (Taylor, 1983), se deja evaporar, conteniendo el colágeno que se va a medir.

La fracción D se quema para transformarla en CO₂ y posteriormente transformada en grafito mediante una reducción catalizada por hierro.

La muestra Son Mulet-2 no dio cantidad suficiente de colágeno para ser medida.

RESULTADOS

Los resultados pueden verse en la tabla 1. En ella se muestra el código de medida del laboratorio, la edad convencional expresada en años BP (Stuiver y Polach, 1977) y la edad calibrada en años cal BC / AD. La calibración de las fechas se ha realizado con el programa OxCal 3.5, usando la última curva publicada INTCAL98 (Stuiver *et al.*, 1998), a dos sigma (95.4% de probabilidad). El proceso de calibración es matemáticamente complejo y sólo puede realizarse mediante programas desarrollados para tal fin (CALIB de la Universidad de Washington, OxCal de la Universidad de Oxford, etc.), con los que se convierte la edad carbono-14 convencional en su correspondiente edad calibrada, cuya escala es ya solar. Para diferenciar las edades calibradas de las edades convencionales se añade a las primeras el prefijo «cal BP» o «cal BC» / «cal AD» según la escala que se desee (antes del presente o antes/después de Cristo). Se mantiene la terminología internacional según lo acordado en el 1er. Congreso de Arqueología Peninsular (Peixoto Cabral, 1993).

Sa Coveta de Rotana

Además de las fechas realizadas en Suecia, este yacimiento posee, que sepamos, una datación realizada por el Laboratorio de Geocronología de CSIC sobre huesos humanos, presentada por el Sr. Cristobal Veny, cuyos datos son:

REFERENCIA	EDAD CONVENCIONAL (años BP)	EDAD CALIBRADA (años cal BC)
CSIC-1138	2187 ± 24 años BP	358 – 273 (53.7%) 260 – 240 (7.6%) 233 – 171 (34.1%)

La figura 1 muestra las distribuciones de probabilidad de las fechas calibradas generadas por el programa OxCal. Observando el conjunto de las fechas, existe una primera situada en el II milenio a.C., una segunda alrededor de la mitad del I milenio a.C., justo antes de las cuatro últimas fechas, todas ellas en los cuatro últimos siglos previos al cambio de Era. Describiéndolas de más antigua a más moderna, la fecha Ua-18291 presenta dos intervalos, pudiendo obviar uno de ellos (1860–1844 años cal BC, 1.2%) por la baja probabilidad que presenta. El segundo (1771–1434 años cal BC, 94.2%) muestra el momento temporal asociado a la muestra. Hay que resaltar que poca información cronológica se puede obtener de una fecha sola, y que es necesario realizar nuevas dataciones que refuercen este periodo como un momento de ocupación del yacimiento. Con el único dato de esta fecha, sólo se puede concluir que parece posible un uso de Sa Coveta de Rotana alrededor de la mitad del II milenio a.C. A continuación se sitúa la muestra Ua-18290, que presenta un amplio intervalo de casi cuatrocientos años, hacia la mitad del I milenio a.C. Esta gran amplitud es debida a que la curva de calibración presenta una meseta en ese periodo, abarcando, aproximadamente, desde el 800 al 400 años cal BC. Este inconveniente ha sido denominado la «catástrofe de la Edad del Hierro» (Rubinos et al., 1999) puesto que provoca una pérdida de precisión en las fechas carbono-14 situadas en ese periodo. Por último, las fechas Ua-18289, Ua-18293 y Ua-18292 poseen todas el mismo intervalo, que abarca los cuatro últimos siglos a.C., coincidiendo con la fecha CSIC-1138, aunque esta presente una distribución menos extensa puesto que su error asociado es mucho menor. Por tanto, se puede considerar que existe un claro momento de utilización del yacimiento durante este periodo, refrendado por cuatro fechas. Además, el valor de la muestra Ua-18290 parecería indicar que esta utilización pudiera proceder de momentos anteriores aunque, la presencia de una única fecha junto a la falta de precisión que esta lleva, generada por un tramo especialmente «malo» de la curva de calibración, hace que esta afirmación deba tomarse con prudencia.

Todo lo anteriormente apuntado puede observarse en la figura 2, donde se muestra el gráfico de la *suma de probabilidades* obtenido mediante el programa OxCal. Para conseguir una distribución conjunta de las fechas carbono-14 del yacimiento y poder minimizar el efecto de los pequeños intervalos con poco peso estadístico que se generan durante la calibración, se utiliza la técnica estadística denominada *suma de probabilidades*. Sumar las probabilidades de las fechas carbono-14 calibradas es un método difícil de justificar estadísticamente, pero con el que se genera una distribución de probabilidad que es el mejor estimador para la disposición cronológica de las muestras datadas. De este modo, se pretende obtener la ordenación conjunta de las fechas promediando el valor de cada una sin reducir los márgenes del error. El intervalo calculado no data un momento concreto sino que genera el lapso temporal estimado para el periodo que comprenden las fechas. Por tanto, el conjunto de intervalos obtenidos para dos sigma debe entenderse como el 95.4%

del periodo que comprenden las fechas y no como el 95.4% de probabilidad de que todas las fechas estén incluidas en dicho intervalo (Bronk Ramsey, 1995; 2000; Rubinos, 2000). Este método permite, además, determinar más concretamente los hiatos, si existen, entre los distintos periodos, y cuantificar su duración.

En esta figura se muestra el intervalo generado por la fecha Ua-18291 alrededor de la mitad del II milenio a.C. A continuación, un gran intervalo que abarca desde 762 al 50 cal BC, obviando un pequeño lapso de ocho años alrededor del 670 cal BC. Este intervalo muestra su máxima probabilidad entre el 400 y el 100 cal BC, como ya se podía prever de las distribuciones individuales de las fechas calibradas ya comentadas.

Son Mulet

Las distribuciones de probabilidad de las fechas de este yacimiento se muestran en la figura 3. Al contrario que en el caso anterior, en Son Mulet no existen periodos definidos por varias fechas. Solamente las fechas Ua-18295 y Ua-18297 parecen coincidir ligeramente en el tiempo, en un margen que va desde el 2130 al 1500 cal BC. Como se observa es una extensión demasiado grande, más de seiscientos años, para poder estar bien definida únicamente con dos fechas. Faltaría obtener nuevas fechas que confirmaran este periodo de uso de Son Mulet. De igual modo, las fechas restantes Ua-18296 y Ua-18294 presentan intervalos en el I milenio a.C. una, y durante los primeros siglos d.C. la otra. De igual modo, es necesario precisar con nuevas fechas estos posibles momentos de utilización. Con estos escasos datos, se puede concluir que Son Mulet presenta enterramientos de individuos de edades muy diversas, con diferencias temporales de más de dos mil años.

CONCLUSIONES

La datación por carbono-14 de nueve muestras de los yacimientos de Sa Coveta de Rotana y Son Mulet, teniendo además en cuenta la fecha CSIC-1138 de Rotana, proporciona una diferencia significativa entre la adscripción arqueológica realizada y las fechas obtenidas. En los dos casos se han obtenido valores de periodos muy diferentes, algunos de los cuales requieren de nuevos análisis para su definición. En el caso de Rotana, se ha podido definir un momento preciso de utilización del yacimiento en los últimos siglos del I milenio, mientras que en Son Mulet sólo se ha podido esbozar un indicio de uso entre finales del III milenio y la primera mitad del II milenio a.C., aunque la escasez de los datos haga que esta afirmación se deba coger con sumo cuidado.

A la vista de los resultados obtenidos debemos hacernos obligatoriamente una pregunta ¿es fiable la asignación de una cronología relativa a los yacimientos cuyo contenido se ha extraído de una manera no científica y profesional?. Al parecer la respuesta es no, quizá esto sea debido a que se han descontextualizado los restos o bien a que no se hace una interpretación científicamente contrastada del yacimiento.

Podemos afirmar que en el caso de Rotana al menos un individuo es encuadrable en la época pretalayótica (Ua-18291), siendo el resto de época talayótica o prerromana, según los periodos de vigencia establecidos por Mestres y de Nicolas (1997) para Menorca. En el caso de Son Mulet tenemos también un solo individuo con la cronología pretalayótica esperada (Ua-18297) y otro de una época ligeramente anterior (Ua-18295), siendo los otros dos más modernos.

Todos estos datos nos hacen sugerir desde aquí que se establezca un sistema o procedimiento que permita conocer la datación cronométrica de los yacimientos cuya extracción no se haya realizado mediante una excavación arqueológica adecuada.

Por último, manifestar nuestra intención de continuar realizando series de dataciones de los yacimientos mallorquines que se encuentran actualmente en estudio en la U.D. de Antropología de la Universidad Complutense de Madrid, contribuyendo así al mayor conocimiento de la prehistoria de Mallorca.

AGRADECIMIENTOS

La realización de estas dataciones ha sido posible gracias a la subvención concedida por el Consell Insular de Mallorca. Queremos también agradecer la inestimable colaboración del Dr. Gabriel Pons.

BIBLIOGRAFÍA

- BRONK RAMSEY, C. (1995): «Radiocarbon Calibration and Analysis of Stratigraphy: The OxCal Program», *Radiocarbon* 37 (2): 425-430.
- BRONK RAMSEY, C. (2000): «Manual del programa OxCal 3.5»; disponible vía internet en la web: <www.rlaha.ox.ac.uk/orau/index.htm>.
- FERBAL, L.; CRESPI, A. (1928-29): «Contribució al coneixement de l'Edat del Bronze a Mallorca I. La cova de Son Mulet», *Boletín de la Sociedad Arqueológica Luliana*, 22: 241-244.
- FERBAL, L.; CRESPI, A. (1930-31): «Contribució al coneixement de l'Edat del Bronze a Mallorca I. La cova de Son Mulet», *Boletín de la Sociedad Arqueológica Luliana* 23: 9-13.
- MESTRES, J. S.; DE NICOLÀS, J. C. (1997): «Contribución de la datación por radiocarbono al establecimiento de la cronología absoluta de la prehistoria menorquina». *Caesaraugusta* 73: 327-341.
- PEIXOTO CABRAL, J. M. (1995): Propuesta núm. 1, Actas del 1º Congreso de Arqueología Peninsular, (Oporto 1993), *Trabalhos de Antropologia e Etnologia* 35 (2): 512.
- RUBINOS, A. (2000): «Las fechas carbono-14 del monumento núm. 2 de Biniai Nou (Menorca). Apéndice núm. 3 de la Memoria de excavación (Gómez, J. L.)». En GUERRERO, V. M. y GORNÉS, S. (2000), eds.: *Colonización humana en ambientes insulares. Interacción con el medio y adaptación cultural*, Universitat de les Illes Balears, Palma: 437-440.
- RUBINOS, A.; FÁBREGAS, R.; ALONSO, F.; CONCHEIRO, A. (1999): «Las fechas C-14 del castro de O Achadizo (Boiro, A Coruña): problemática de la calibración de conchas marinas». *Trabajos de Prehistoria* 56 (1): 147-156.
- STUIVER, M.; POLACH, H. A. (1977): «Discussion: Reporting of ¹⁴C data». *Radiocarbon* 19 (3): 355-363.
- STUIVER, M.; REIMER, P. J.; BARD, E.; BECK, J. W.; BURR, G. S.; HUGHEN, K. A.; KROMER, B.; MC CORMAC, G.; VAN DER PLICHT, J.; SPURK, M. (1998): «INTCAL 98 Radiocarbon Age Calibration, 24000 - 0 cal BP». *Radiocarbon* 40 (3), Calibration issue: 1041-1084.
- TAYLOR, R. E. M. (1983): «Non-Concordance of Radiocarbon and Amino Acid Racemization Deduced Age Estimates on Human Bone». *Radiocarbon* 25 (2): 647-654.

SIGLA	REFERENCIA	EDAD CONVENCIONAL (años BP)	EDAD CALIBRADA (años cal BC)
Ro-As 3	Ua-18289	2215 ± 70	399 - 92
Ro-As 6	Ua-18290	2435 ± 70	765 - 398
Ro-As 8	Ua-18291	3330 ± 75	1860 – 1844 (1.2%) 1771 – 1434 (94.2%)
Ro-As 11	Ua-18292	2195 ± 70	393 – 90 (93.5%) 75 – 59 (1.9%)
Ro-As 22	Ua-18293	2210 ± 75	399 – 90 (93.7%) 76 – 58 (1.7%)
Son Mulet B	Ua-18294	1795 ± 75	74 – 410 cal AD
Son Mulet 12	Ua-18295	3580 ± 75	2138 – 1739
Son Mulet 13	Ua-18296	2325 ± 55	757 – 696 (5.1%) 540 – 345 (63.0%) 322 – 202 (27.3%)
Son Mulet 16	Ua-18297	3365 ± 70	1877 – 1840 (4.3%) 1826 – 1796 (2.6%) 1780 – 1499 (88.5%)
Son Mulet 2	No se mide porque la calidad del colágeno es mala.		

Tabla 1. Relación de fechas carbono-14 de Sa Coveta de Rotana y Son Mulet medidas en el laboratorio de la Universidad de Uppsala. La calibración se realiza con el programa OxCal 3.5, INT-CAL98, 2 sigma.

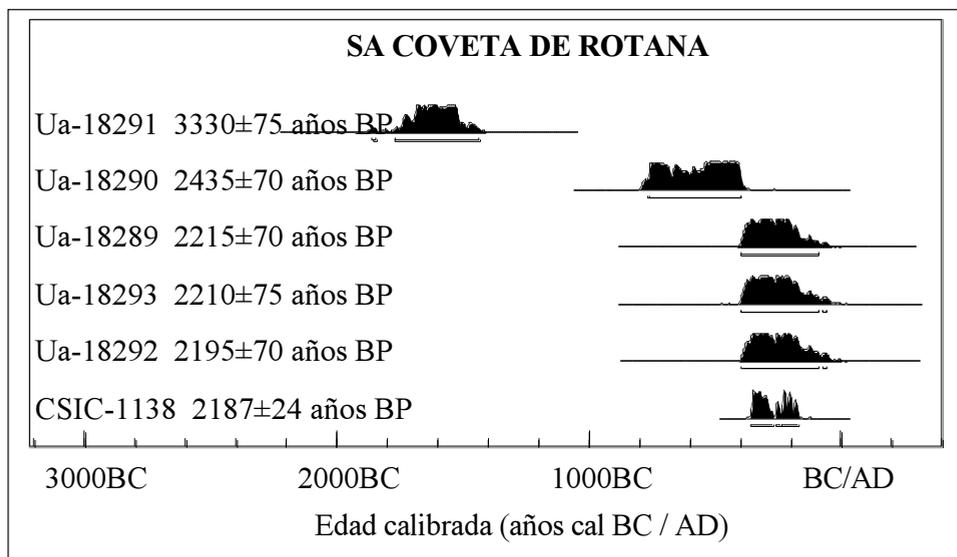


Fig. 1. Distribuciones de probabilidad de las fechas carbono-14 de Sa Coveta de Rotana, tanto los valores indicados en la Tabla 1 como la fecha CSIC-1138.

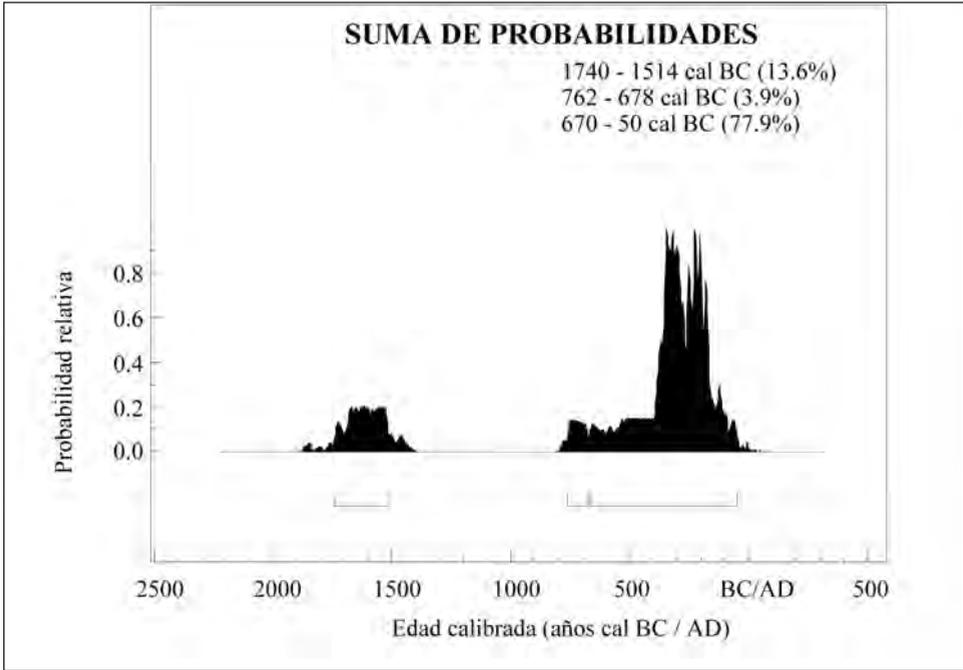


Fig. 2. Suma de probabilidades de las fechas carbono-14 de Sa Coveta de Rotana indicadas en la figura 1. El cálculo se realiza con el programa OxCal 3.5 (ver texto).

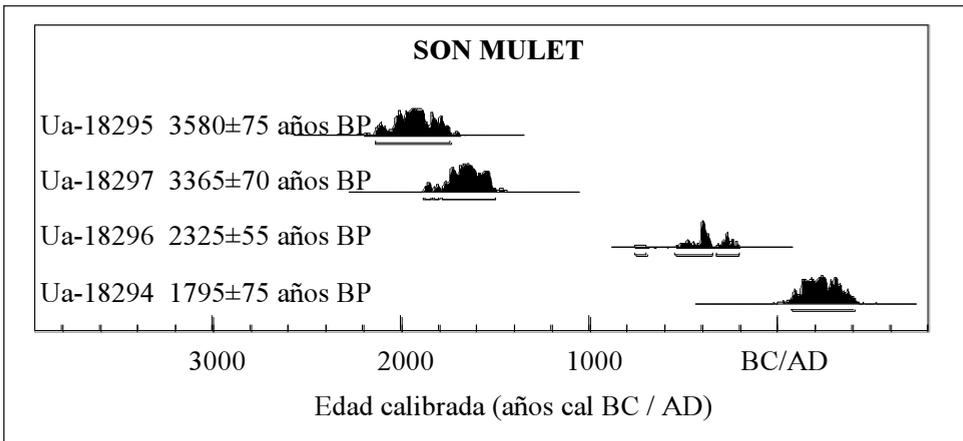


Fig. 3. Distribuciones de probabilidad de las fechas carbono-14 de Son Mulet, según los valores indicados en la tabla 1.