





## INTRODUCCIÓN

El yacimiento de Costamar, excavado bajo la dirección de los arqueólogos Enric Flors, Francisco De Manuel y Pablo Nevado, y promovido por la *Fundació Marina d'Or de la Comunitat Valenciana*, constituye hasta el momento, uno de los mayores asentamientos neolíticos conocidos en el País Valenciano. La excavación se ha desarrollado a través de diversos procedimientos de urgencia dentro del plan de urbanización del PAI de Torre la Sal (Cabanes).

De las 683 estructuras arqueológicas excavadas, 390 corresponden a una cronología neolítica. En este trabajo se recogen los principales resultados del estudio bioantropológico de los enterramientos de cronología neolítica exhumados durante las excavaciones arqueológicas. Los restos humanos estudiados proceden de seis estructuras funerarias circulares que bien fueron reutilizadas como estructuras de enterramiento, o bien fueron construidas intencionalmente como tumbas de inhumación.

Desde un punto de vista cronológico los estudios arqueológicos han documentado dos fases de enterramientos: una fase antigua con cuatro enterramientos en posición primaria adscritos a una data que se sitúa a inicios del V milenio cal BC, y una fase cronológica posterior o segunda ocupación, conformada por dos enterramientos en posición secundaria datados por cronología relativa entre finales del IV e inicios del III milenio aC (Flors, en este volumen).

## OBJETIVOS

El objetivo general de esta investigación está dirigido a analizar desde la perspectiva bioantropológica y paleopatológica los restos óseos humanos del yacimiento neolítico de Costamar.

Este objetivo general se ha dividido en cuatro subobjetivos:

1.– Analizar la composición y estructura demográfica del grupo poblacional (edad y sexo).

2.– Analizar los caracteres físicos morfológicos y antropométricos de este grupo poblacional.

Se han estudiado la presencia de variantes anatómicas epigenéticas craneales y postcraneales e indicadores de actividad física repetida o marcadores de estrés ocupacional según la lateralidad y el género, y su posible vinculación a procesos laborales.

3.– Analizar los indicadores de salud (evidencias paleopatológicas).

4.– Analizar los indicadores de salud dental y nutricional (fenómenos porosos como la *cribra orbitalia*, patologías orales y desgaste oclusal).

## MATERIAL

Se procedió al estudio bioantropológico del contenido de restos óseos hallados en el interior de seis estructuras funerarias correspondientes a los siguientes grupos estratigráficos: 000-096 (unidad estratigráfica 9602); 000-090 (unidad 9002); 254-507 (unidad 25403); 257-510 (unidad 25703); 310-563 (unidad 31002) y 285-538 (unidad estratigráfica 28503).

## CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA OSTEOLÓGICA

El material óseo veía contenido en cajas de plástico estancas en el interior de bolsas de plástico aireadas o envueltos y protegidos por material geoprotector.

En la mayor parte de los casos no se había efectuado una separación por región anatómica, lo que obligó a realizar en primer lugar una identificación anatómica y de lateralidad previa a la limpieza y al diagnóstico de la especie.

## LIMITACIONES DEL ESTUDIO

El estudio bioantropológico se ha visto limitado por la afectación general del hueso y especialmente por la importante fragmentación debida a acciones tafodéficas. Una ampliación de la muestra podría permitir obtener un mayor rendimiento de los resultados bioantropológicos de este estudio.

Por otra parte, algunos restos diafisarios de huesos largos presentaban secciones y extracciones de cuñas y áreas importantes de hueso para estudios complementarios (paleodieta). La extracción de estas muestras óseas para estudios físico-químicos, previa al estudio bioantropológico, ocasiona daños irreparables para algunas estimaciones, especialmente de estatura y sexo por funciones antropométricas discriminantes.

Cualquier estudio complementario en bioantropología y paleopatología se ha de realizar siempre posteriormente a la preparación y estudio osteológico básico de identificación de edad, sexo, estatura, lateralidad, patologías, etc..., especialmente en series prehistóricas donde las muestras son pequeñas. Estas circunstancias han limitado, como indicábamos, los análisis bioantropológicos y han obligado a aplicar métodos de estimación menos sensibles.

## METODOLOGÍA

Todos los restos humanos fueron sometidos a procesos de limpieza manual en seco y con agua indirecta. También fueron sometidos a baños de ultrasonidos algunas regiones anatómicas especialmente afectadas, como maxilares, mandíbulas y piezas dentales aisladas. Tras la limpieza de cada unidad estratigráfica, los restos humanos se secaron durante un periodo de 48 a 72 horas de forma natural.

Posteriormente se sometieron a un estudio de identificación de la especie, discriminando todos aquellos restos humanos de aquellos que pertenecían a diferentes especies de fauna (y que fueron remitidas para su estudio zooarqueológico).

La metodología empleada ha sido distinta según el objetivo trazado. Toda la información se ha introducido en una ficha informatizada de registro bioantropológico (Polo, García-Prósper, 2004) para su valoración.

En la sistemática del estudio se han empleado diferentes protocolos y recomendaciones:

1.– Para el análisis básico de identificación se han utilizado los *Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains* de Buikstra & Ubelaker (1994). Para las estimaciones de edad y sexo se han consultado también las propuestas del *Workshop of European Anthropologists* (1980) y se han aplicado las ecuaciones propuestas por Alemán, Botella y Ruiz (1997) para dimorfismo sexual antropométrico en poblaciones mediterráneas. Debido al estado de fragmentación de algunos esqueletos, se han utilizado métodos bioantropológicos de estimación de edad y sexo habitualmente empleados en los análisis de cremaciones (Gejvall, 1980).

2.– Para el estudio de restos óseos infantiles y juveniles se ha empleado el manual de Fazekas & Kosa (1978), que recoge un estudio pormenorizado del crecimiento y desarrollo infantil.

3.– Para el análisis antropométrico se han utilizado las medidas propuestas en *Data collection procedures for forensic skeletal material* de la University of Tennessee (Moore-Jansen, Ousley & Jantz, 1994) y las medidas propuestas por Campillo y Subirà (2004).

4.– Para el cálculo de la estatura se han empleado las tablas de Trotter y Gleser (1958), Manouvrier (1893) y De Mendonça (2000).

5.– Para el estudio paleodontológico y de salud bucodental se ha utilizado la ficha de registro propuesta por Chimenos, Safont, Alesan, Alfonso y Malgosa (1999) que valora el estado alveolar, estado dentario, desgaste oclusal, caries, reabsorción alveolar, cálculo, abscesos y fístulas e hipoplasia. Para estudios específicos como la hipoplasia del esmalte se han empleado los métodos clásicos (Goodman, Jerome, 1991) u otros revisados y más actuales (Hillson, Bond, 1997). Por último, el análisis odontométrico puede ser de gran importancia para observar la variabilidad entre poblaciones o explorar diferencias entre sexo en una población (Hillson, 1996). Los análisis establecen diferentes índices métricos basados en el diámetro mesiodistal (MD) y vestíbulo-lingual (VL) para obtener entre otros, el índice de robustez, el módulo de la corona o su índice.

6.– Para el estudio de marcadores estrés ocupacional y variantes anatómicas epigenéticas se han empleado los atlas de Capasso, Kennedy y Wilczak (1999) y Pastor, Gil, De Paz y Barbosa (2001).

7.– Para el estudio paleopatológico se han empleado las recomendaciones de la *Paleopathology Association* (1991), la enciclopedia de Aufderheide y Rodríguez-Martín (1998), así como el manual de Campillo (2001).

8.– Para el estudio de indicadores paleonutricionales se han empleado las propuestas de Pérez-Pérez (1996) y Polo (2000, 2001).

## RESULTADOS

### ENTERRAMIENTO GRUPO ESTRATIGRÁFICO 000-096

Unidad de enterramiento de morfología circular asociada a la fase de cerámicas lisas. Los restos humanos se encuentran en desconexión anatómica, siendo un enterramiento secundario.

El estado de conservación de los restos óseos documentados en esta estructura funeraria es muy deficitario y multifragmentario, lo que ha dificultado tanto la identificación anatómica como la asignación de la lateralidad. La gran afectación tafonómica ha limitado las estimaciones bioantropológicas de edad, sexo y estatura.

Los restos óseos se encontraban incluidos en bloques de arcilla compactada que requirió de baños de ultrasonidos para su total disolución y extracción. Entre los restos óseos se ha documentado malacofauna, también en mal estado de conservación.

En la tumba se ha identificado un número mínimo de dos individuos, pero a cotas diferentes. En una cota estratigráfica superior (-193) se han recuperado restos óseos humanos atribuibles a un esqueleto de edad infantil, mientras que a una cota inferior (-203) se documentan restos óseos humanos de un esqueleto adulto.

Gran cantidad de los restos óseos son esquirlas de muy difícil asignación y que alcanzan un peso total de 372,76 gramos.

La unidad estratigráfica 9602 (cota -203) presenta un índice de conservación esquelético del 9 por ciento, y está representada por siete fragmentos de diploe craneal y fragmentos diafisarios de húmeros, cúbitos y radios, fémures, tibias y peronés. Corresponde a un esqueleto adulto de edad comprendida probablemente entre 30 y 40 años. Esta estimación se ha realizado a partir del único método posible aplicable, la evolución del proceso de desgaste oclusal de la dentición postcanina siguiendo el método de Zuhrt (1955, cit. Brothwell, 1981). Este método ha sido empleado para las estimaciones de edad de poblaciones neolíticas británicas, y aunque es un método válido para análisis intragrupal de contextos cronoculturales neolíticos, solo ha de emplearse cuando no se puedan aplicar otros métodos más fiables (como la variabilidad de la sínfisis del pubis, desarrollo de la superficie auricular, morfología de la articulación condroesternal de la cuarta costilla, entre otros).

Con respecto al sexo y talla son indeterminados. No obstante, se han podido tomar algunas medidas antropométricas como los espesores corticales de fémur en tercio medio diafisario (8 milímetros) y de húmero en tercio medio diafisario (5 milímetros). A partir de estas dos medidas se han aplicado las ecuaciones matemáticas aplicadas a las regiones 2 (diáfisis femoral) y 3C (diáfisis humeral) descritas por Weinmann y Sicher (1955, cit. Gejvall, 1980) para la estimación del sexo en restos óseos incinerados, siendo el resultado un probable varón, debido a que supera los valores medios adscritos para este sexo en estas dos regiones anatómicas.

El estudio paleodontológico se ha podido realizar, aunque con limitaciones. Se conservan 20 piezas dentales aisladas. En ningún caso se ha podido valorar el estado alveolar. El desgaste dental se ha estudiado según las propuestas de la *Paleopathology Association* (1991), que utiliza el método propuesto por Stmth (1984), y clasifica el desgaste oclusal en 8 grados. Resulta llamativo la presencia de un desgaste grado 8 y de morfología biselada en las piezas 17 (segundo molar superior derecho), 27 (segundo molar superior izquierdo), 37 (segundo molar inferior izquierdo) y 47 (segundo molar inferior derecho) (Fig. 1).

Desde el punto de vista odontométrico, los diámetros mesiodistal y vestibulolingual así como los índices de robustez y de la corona y el modulo de la corona, están dentro de los valores para poblaciones neolíticas que proponen Anfruns, Oms y Pérez-Pérez (1996).

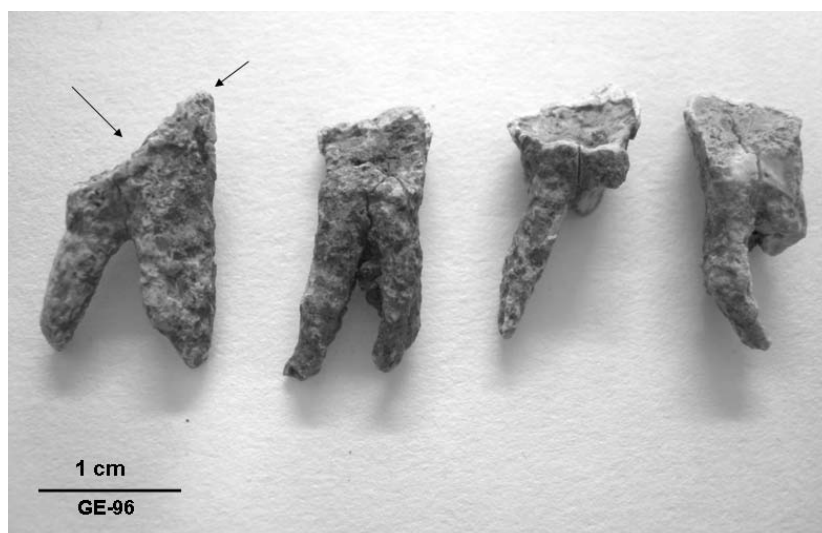


Figura 1.- Patrón de desgaste oclusal oblicuo.

La unidad estratigráfica 9602 en la cota 193 corresponde a un conjunto de restos humanos muy fragmentario de un esqueleto infantil I en el rango de edad entre 1 y 6 años. El índice de conservación esquelético es del 4 por ciento. Obviamente, sexo y estatura no se han podido estimar.

En ninguno de los dos esqueletos se han documentado hallazgos paleopatológicos debido al deficiente estado de conservación.

En definitiva, desde un punto de la dinámica de las prácticas funerarias, se puede afirmar que en primer lugar se utilizó la estructura para la deposición de un cadáver de adulto, probablemente varón entre 30 y 40 años de edad, y posteriormente se aprovechó para la deposición de un esqueleto infantil I.

#### ENTERRAMIENTO GRUPO ESTRATIGRÁFICO 000-090

Unidad de enterramiento que corresponde a una estructura negativa circular de sección troncocónica, excavada en el terreno natural de arcillas rojas carbonatadas. En el relleno se documenta el hallazgo de restos humanos en posición secundaria y altamente fragmentados, entre los que se identifican restos de mandíbula, piezas dentales y fragmentos diafisarios de húmero y fémur. En el relleno aparecen algunos fragmentos de malacofauna aunque no han aparecido indicios de ajuar, ni hay presencia de cerámica.

El índice de conservación es muy bajo (3 por ciento). Se conservan 16 fragmentos o esquirlas de huesos del esqueleto postcraneal (fémur, húmero y tibia) en las que no pueden ser atribuidas la lateralidad. Del esqueleto craneal se conservan 9 dientes (7 piezas dentales definitivas y 2 gérmenes): 3 premolares definitivos, 2 primeros molares, 2 segundos molares (uno superior y otros inferior), 2 gérmenes del tercer molar superior e inferior. En ninguna de las piezas definitivas se ha documentado desgaste oclusal (grado 0).

Los restos óseos corresponden a un individuo juvenil, del que no podemos saber la posición de enterramiento. Probablemente corresponda a un enterramiento secundario, pero no podemos descartar que se trate de un enterramiento primario que haya sufrido remociones tafonómicas o utilización antrópica posterior a la inhumación.

Los pocos restos óseos están muy afectados por la acción edáfica y presentan una importante decalcificación del esmalte de la corona dentaria y una gran decalcificación del tejido óseo cortical.

Con respecto a la edad, el esqueleto se encuentra en un rango juvenil entre 12 y 15 años con un error de  $\pm 36$  meses. El método empleado para la estimación ha sido la conservación de las piezas dentales y el desarrollo de erupción atestiguado y comparado con el método de Ubelaker (1989). En ninguna de las piezas dentarias o de los restos óseos se han documentado hallazgos paleopatológicos debido al deficiente estado de conservación.

## ENTERRAMIENTO GRUPO ESTRATIGRÁFICO 254-507

Unidad de enterramiento de morfología circular asociada a la fase más antigua de los enterramientos. Los restos humanos se encuentran en conexión anatómica, siendo un enterramiento primario. El enterramiento ha tenido lugar dentro de una estructura negativa de forma circular, con un diámetro de 1,17 metros y una cota de profundidad de 1,04 metros. Los restos humanos documentados se encontraban fuertemente alterados a consecuencia de movimientos postdeposicionales relacionados con fluctuaciones del nivel freático. Los datos arqueológicos indican que la tumba podría haber estado señalizada por un hito. En el relleno de la tumba, entre los restos óseos se han documentado varios fragmentos pequeños de cerámica común y al menos 7 caracoles de pequeño tamaño.

La posición aparente del esqueleto en el silo es en hiperflexión y la orientación NW-SE con la cabeza orientada al NE.

El índice de conservación es bajo (26 por ciento) y corresponden todos los restos óseos a un solo individuo. Se conserva el esqueleto craneal completo pero fragmentado, la cintura escapular parcialmente conservada, 8 fragmentos costales y 9 fragmentos de apófisis transversas y espinosas (no conservándose ningún cuerpo vertebral completo), húmeros derecho e izquierdo sin epífisis, cúbitos y radios derechos e izquierdos sin epífisis, 3 metacarpos izquierdos, 3 metacarpos y 2 falanges derechas, fragmentos de cintura pélvica correspondientes a ilion e isquion (no se conserva el sacro), 3 fragmentos de fémur derecho y diáfisis completa de fémur izquierdo, fragmentos diafisarios de ambos peronés y ambas tibias, no conservándose ningún hueso tarsiano. Destaca la observación de impregnación marronácea en la superficie de ambos peronés atribuible a la presencia de material ferruginoso.

La información bioantropológica morfológica sugiere que probablemente se trate de un varón, según las observaciones craneales: arcos supraciliares muy desarrollados, borde orbitario robusto, glabella tipo 6 (Fig. 2), apófisis mastoides altas, huesos malares robustos, cresta nucal desarrollada y mentón cuadrangular. El esqueleto postcraneal es grácil, por el contrario, con inserciones musculares poco marcadas. Aunque la pelvis no está completa, aparentemente, el fragmento de escotadura ciática conservado sugiere un ángulo cerrado atribuible a un sexo masculino.

Al igual que en el esqueleto 9602, para la estimación de la edad solo se ha podido emplear el grado de desgaste oclusal. Corresponde a un esqueleto adulto de edad comprendida probablemente entre 30 y 40 años. Esta estimación se ha realizado a partir de la evolución del proceso de desgaste oclusal de la dentición postcanina siguiendo el método de Zuhrt (1955, cit. Brothwell, 1981).



Figura 2.- Morfología craneal con desarrollo superciliar y glabella tipo 6.



Los datos antropométricos han sido escasos no obstante han permitido documentar algunos sectores de huesos largos (por ejemplo, fémur), sobre los que se ha podido aplicar las fórmulas regresivas de estimación de estatura por fragmentos de Steele (1970). Se ha tomado las medidas del fragmento 2-3 y 3-4 del fémur izquierdo, obteniéndose una estatura de  $153 \pm 4,41$  centímetros. Métricamente los fémures presentan estenometría (no aplanamiento) y las tibia mesocnemia (poco aplanamiento), lo que pone de manifiesto que los índices de platimería y cnémico no están relacionados en este caso.

Del esqueleto craneal se conservan 15 dientes (9 piezas dentales definitivas in situ y 6 aisladas). Desde el punto de vista odontométrico, los diámetros mesiodistal y vestibulolingual así como los índices de robustez y de la corona y el modulo de la corona, están dentro de los valores para poblaciones neolíticas que proponen Anfruns, Oms y Pérez-Pérez (1996).

Los hallazgos paleodontológicos más reseñables han podido documentarse a nivel mandibular. El desgaste dental medio corresponde a un grado 4-5 para la dentición postcanina, incluso llegando a un grado 8 en la pieza 16. Destaca un desgaste biselado acusado en la cara vestibular y muy llamativo en los primeros molares inferiores 36 y 46 (Fig. 3).



Figura 3.- Patrón de desgaste oclusal mandibular.



Figura 4.- Patrón de desgaste oclusal oblicuo y absceso apical.

Por lo que respecta a la patología dentaria, no hay caries, y cuatro piezas dentales presentan reabsorción alveolar entre 3 y 6 milímetros (37,38, 46 y 47). El sarro es muy escaso, solo documentándose en grado leve en una pieza dentaria (17). Se ha observado un proceso infeccioso correspondiente a un absceso mandibular a nivel apical del diente 35 (Fig.4). Con respecto a la hipoplasia del esmalte solo se ha observado un caso en el segundo premolar inferior izquierdo (35) de tipo línea.

Desde el punto de vista paleopatológico solo se ha documentado un caso de *Cribra Orbitalia*, leve, tipo porótico. Se trata de un fenómeno poroso inespecífico, que se observa en el techo de la órbita en forma de apertura de celdillas, y que tiene su fisiopatología en la hiperplasia medular de esta región anatómica, secundaria a un proceso nosológico de diversa etiología: anemia, malnutrición calórico-protéica, infección gastrointestinal, etc. (Polo, 2000, 2001).

#### ENTERRAMIENTO GRUPO ESTRATIGRÁFICO 257-510

Estructura funeraria asociada a la fase más antigua de los enterramientos. Los restos humanos se encuentran en conexión anatómica, siendo un enterramiento primario que ha tenido lugar dentro de una estructura negativa de forma circular, con un diámetro de 1,63 metros de boca y un diámetro inferior de 1,26 metros.

Los restos humanos corresponden a un esqueleto infantil dispuesto en posición de decúbito lateral derecho con el brazo derecho flexionado sobre tórax, con las piernas flexionadas y una orientación NE-SW con la cabeza hacia al NW.



La conservación del material esquelético es muy defectuosa debido a una importante decalcificación y aposición de sales sobre la matriz ósea, lo que ha degradado en gran medida las superficies corticales y el esmalte dentario.

Se trata de una unidad estratigráfica de gran complejidad que ha requerido de un estudio discriminativo de los diferentes materiales que se interrelacionaban en su interior. La unidad estratigráfica 25702 presenta abundante macrofauna no quemada y quemada, asociada al ritual de inhumación. En esta misma unidad se recuperan los restos de una cremación parcial (Fig. 5). En la unidad 25704 se recupera fauna correspondiente a un cuerno, muy afectado y con importante decalcificación. En la unidad estratigráfica 25703 se documentan los restos antropológicos, y en su relleno se recuperan cuatro fragmentos sin forma de cerámica común de cocina y restos de malacofauna.

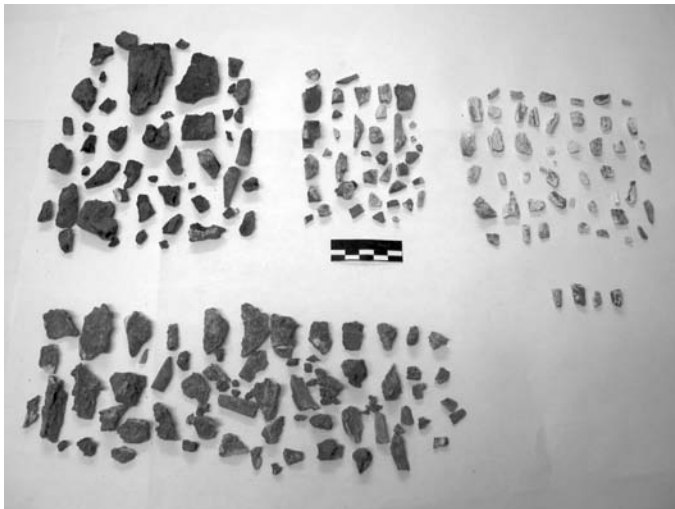


Figura 5.- Cremación asociada a la inhumación 257-510.

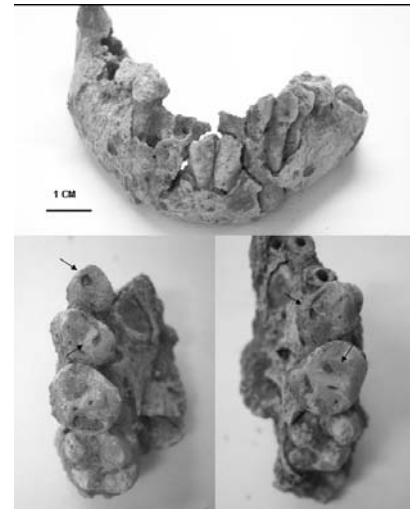


Figura 6.- Erupción dentaria y desgaste oclusal en el esqueleto 257-510.

El índice de conservación es bajo (27 por ciento) y corresponden todos los restos óseos a un solo individuo de edad infantil I. Se conserva el esqueleto craneal completo pero fragmentado, y completa toda la mandíbula y maxilar. La cintura escapular se encuentra parcialmente conservada. Ambos brazos se conservan, aunque no las manos. Se conservan restos de ilion derecho, quince fragmentos costales y fragmento vertebral y restos diafisarios de ambos fémures.

La importante concreción del sedimento arcilloso del silo ha permitido conservar en perfecta conexión anatómica algunas regiones anatómicas, así, se ha podido documentar una hiperflexión del antebrazo sobre el brazo bilateral, lo que denota un gesto funerario claro de manipulación antrópica en el proceso de inhumación del cadáver para depositarlo en hiperflexión y decúbito lateral.

La información bioantropológica morfológica pone de manifiesto que se trata de un esqueleto con una edad comprendida entre los 4 y los 6 años de edad, según el grado de erupción dentaria (Ubelaker, 1989). No se ha podido obtener datos relativos al sexo ni a la estatura (Fig.6).

Lo más llamativo de este esqueleto, resulta de la observación de la presencia de un importante desgaste oclusal tipo 3 y 4 (Smith, 1984, cit. Buikstra, Ubelaker, 1994) en los molares y caninos, tanto mandibulares como maxilares (Fig. 6). Este hallazgo sugiere, sin lugar a dudas, que desde la infancia la dieta era extremadamente abrasiva y presentaba abundantes elementos exógenos de gran abrasividad derivados del tratamiento alimentario (molienda del grano).

Como ya indicábamos, asociado al esqueleto se documenta un conjunto de restos óseos de fauna quemada asociada al proceso ritual. El peso total de hueso quemado es de 196,44 gramos. Se procedió a valorar cuantitativamente el volumen de restos óseos sometidos a la acción del fuego en función de la temperatura alcanzada siendo los resultados los siguientes: 20,25 gramos (10,30 por ciento) presentan coloración blanca indicativa de temperaturas superiores a los 650°C, 17,53

gramos (8,92 por ciento) presentan coloración gris indicativa de temperaturas entre los 400 y los 650°C, 84,30 gramos (42,91 por ciento) presentan coloración negra indicativa de temperaturas entre los 300 y los 400°C, y finalmente, 74,36 gramos (37,85 por ciento) presentan coloración marronacea indicativa de temperaturas superiores inferiores a los 300°C. Los resultados ponen de manifiesto que se trata de un conjunto de restos óseos de fauna quemada de desigual afectación, y donde cerca de un 40 por ciento ha sido escasamente sometida al fuego. Estos restos de fauna, obviamente, tienen una estrecha relación con el proceso ritual de inhumación, pudiéndose atribuir a un banquete funerario. En este esqueleto no se han documentado hallazgos paleopatológicos.

#### ENTERRAMIENTO GRUPO ESTRATIGRÁFICO 310-563

Estructura funeraria asociada a la fase más antigua de los enterramientos. Los restos humanos se encuentran en conexión anatómica, siendo un enterramiento primario que ha tenido lugar dentro de una estructura negativa de forma circular, con un diámetro de 1,24 metros. La estructura se ha visto parcialmente alterada por procesos postdeposicionales.

El esqueleto corresponde a un individuo adulto dispuesto en posición de decúbito lateral, probablemente en disposición fetal los brazos flexionados y pegados sobre el tórax, con las piernas flexionadas y una orientación SE-NW con la cabeza hacia al SW.

La unidad estratigráfica es compleja debido a la abundancia de materiales. Destaca la presencia de macrofauna asociada al ritual. Se ha podido discriminar restos óseos de fauna como dientes, mandíbulas, sacro, fragmentos diafisarios y otros restos no asignables que serán objeto de estudio zooarqueológico.

En relación al volumen total de restos óseos, los huesos humanos proporcionalmente son inferiores a la fauna documentada. Se han conservado regiones anatómicas craneales y postcraneales de un solo individuo de edad adulta.

Algunos fragmentos óseos tanto de fauna como humanos, al igual que sucedía con la estructura 257-510, han sido sometidos a la acción del fuego a bajas temperaturas. Se han observado fragmentos con coloración azulada de la cortical pero sin afectación interna sugestivos de temperaturas superiores a los 100°C. Algunos fragmentos de fauna correspondientes a diáfisis de huesos largos presentan tanto al tacto una superficie muy pulida y a la percusión un sonido muy metálico compatible con la cocción y con su posterior consumo. No obstante, estas observaciones se han de considerar de forma prudente, pues no hay que descartar un origen tafonómico accidental o intencional.

En cuanto a la conservación ósea, al igual que en el resto de estructuras estudiadas, a nivel externo, los restos presentan concreciones calcáreas muy adheridas a las superficie cortical, encontrándonos algunas regiones anatómicas en la posición originaria.

Asociado al esqueleto se encuentra un rico ajuar funerario compuesto por 307 cuentas de collar, de las cuales 287 son completas y 20 incompletas. También se han recuperado cuatro fragmentos sin forma de cerámica común de cocina y tres fragmentos de sílex.

El índice de conservación es bajo (25 por ciento) y corresponden todos los restos óseos a un solo individuo de edad adulta. Se conserva el esqueleto craneal completo pero fragmentado, y completa toda la mandíbula y maxilar. La cintura escapular se encuentra parcialmente conservada. Ambos brazos se conservan, aunque no la mano derecha. Se conservan la cintura pélvica, seis fragmentos vertebrales y fragmentos costales, y ambas piernas y pies parcialmente. Se conservan, como decíamos más arriba, fragmentos costales pegados al húmero derecho. Estos gestos funerarios tafonómicos sugieren una posición de hiperflexión forzada fetal con los brazos muy pegados al torax.

La información bioantropológica morfológica sugiere que probablemente se trate de un varón, según las observaciones craneales: hueso frontal no vertical, arcos supraciliares desarrollados, borde orbitario robusto, glabella tipo 4, apófisis mastoides altas, huesos malaros robustos, cresta nuchal no conservada y mentón cuadrangular. El esqueleto postcraneal es grácil, por el contrario, con inserciones musculares poco marcadas. La escotadura ciática conservada sugiere un ángulo cerrado atribuible a un sexo masculino. Antropométricamente presenta un diámetro transversal de la cabeza femoral de 46 milímetros, indicativo de varón.

La edad está en una horquilla entre los 25 y 35 años, probablemente entre los 30 y 35 años. Este dato se ha podido obtener a partir de la observación de la faceta auricular del ilion que se

encuentra en una fase 3 de Lovejoy (cit. Buikstra, Ubelaker, 1994) entre los 30 y 34 años. Por el contrario, si empleamos el grado de evolución del proceso de desgaste oclusal de la dentición postcanina siguiendo el método de Zuhrt (1955, cit. Brothwell, 1981), la edad se situaría entre los 25 y los 35 años.

Los datos antropométricos han sido escasos no obstante han permitido documentar algunos sectores de huesos largos (especialmente fémur y tibia), sobre los que se ha podido aplicar las fórmulas regresivas de estimación de estatura. Se ha tomado la longitud máxima del fémur izquierdo, obteniéndose una estatura de  $162,735 \pm 6,96$  centímetros según las tablas de De Mendonça (2000). Métricamente los fémures presentan estenometría (no aplanamiento) y las tibias euricnemia (no aplanamiento), lo que pone de manifiesto que los índices de platimería y cnémico están relacionados en este caso.

Del esqueleto craneal se conservan 32 dientes. Desde el punto de vista odontométrico, los diámetros mesiodistal y vestibulolingual así como los índices de robustez y de la corona y el modulo de la corona, están dentro de los valores para poblaciones neolíticas que proponen Anfruns, Oms y Pérez-Pérez (1996).

Los hallazgos paleodontológicos más reseñables corresponden a una arcada mandibular y maxilar muy estrechas (dolicoourania, índice inferior a 110), presencia de un ligero prognatismo alveolo-subnasal (inferior a  $80^\circ$ ), diastema entre los dientes 21 y 11, y presencia de un germen dental deciduo en cara distal del diente 38. Por lo que respecta a la paleopatología dental se ha podido documentar fracturas incisales en los incisivos inferiores (42, 41, 31 y 32) atribuibles a abrasividad de la dieta o incluso a actividades ocupacionales relacionadas con la sujeción de cuerdas en la boca (Fig. 7).

El desgaste dental medio corresponde a un grado 5 para la dentición mandibular anterior, siendo el grado 0 o 1 para los segundos y terceros molares.

Por lo que respecta a la patología dentaria, no hay caries, y 14 piezas dentales presentan reabsorción alveolar grado 2 entre 3 y 6 milímetros indicativa de enfermedad periodontal.

No se documenta presencia de sarro. Tampoco se ha observado ningún proceso infeccioso ni hipoplasia del esmalte.

Desde el punto de vista paleopatológico se ha documentado la presencia en la cara anterior de la cresta ilíaca derecha de un orificio de 7 milímetros de diámetro de morfología circular. Asociado a esta lesión en el extremo anterior de la cresta iliaca derecha se observa un corte de 81 milímetros de longitud, con una dirección descendente. Ambas lesiones son compatibles con heridas punzantes y cortantes. No obstante, no podemos descartar el origen tafonómico-antrópico postmortem (Fig. 8). Se ha podido observar una ligera porosidad de la superficie articular radio-carpiana, indicativa de una incipiente artrosis probablemente de etiología ocupacional, por la localización topográfica y la edad joven del individuo.



Figura 7.- Esqueleto 310-563. A. Ligero prognatismo alveolo-subnasal. B. Germen deciduo en cara distal de diente 38. C. Mandíbula dolicoourania. D. Desgaste oclusal mandibular grado 5 para la dentición anterior mandibular.



Figura 8.- Esqueleto 310-563. Lesiones perimortem-postmortem en coxal derecho. A. Herida circular. B. Herida cortante.

## ENTERRAMIENTO GRUPO ESTRATIGRÁFICO 285-538

Estructura funeraria asociada a la fase más antigua de los enterramientos. Los restos humanos se encuentran en conexión anatómica, siendo un enterramiento primario que ha tenido lugar dentro de una estructura negativa de forma circular, con un diámetro de 2,09 metros.

El esqueleto se encuentra en posición de hiperflexión forzada fetal con los brazos flexionados y pegados sobre el tórax, con las piernas flexionadas y una orientación SE-NW con la cabeza hacia al noroeste. El índice de conservación es bajo (27,50 por ciento) y corresponden todos los restos óseos a un solo individuo de edad adulta. Se conserva el esqueleto craneal completo pero fragmentado, y completa toda la mandíbula y maxilar. La cintura escapular se encuentra parcialmente conservada. Ambos brazos se conservan, aunque no las falanges de la mano derecha. Se conservan pequeños fragmentos de la cintura pélvica, 7 fragmentos vertebrales y 15 fragmentos costales, y ambas piernas y pies parcialmente.

La información bioantropológica morfológica sugiere que probablemente se trate de un varón, según las observaciones craneales: hueso frontal no vertical, arcos supraciliares desarrollados, borde orbitario robusto, glabella tipo 4, apófisis mastoides altas, huesos malares robustos, cresta nugal conservada y mentón cuadrangular. El esqueleto postcraneal es robusto y con inserciones musculares muy marcadas. La escotadura ciática conservada sugiere un ángulo cerrado atribuible a un sexo masculino. La edad está en una horquilla entre los 33 y 45 años si empleamos el grado de evolución del proceso de desgaste oclusal de la dentición postcanina siguiendo el método de Zuhrt (1955, cit. Brothwell, 1981).

Los datos antropométricos han sido escasos, no obstante han permitido documentar algunas medidas craneales y de huesos largos, sobre los que se ha podido aplicar las fórmulas regresivas de estimación de estatura. Se ha tomado la longitud máxima del peroné derecho, obteniéndose una estatura de  $150,03 \pm 3,29$  centímetros según las fórmulas de Trotter y Gleser (1958). Métricamente los fémures presentan estenometría (no aplanamiento) y las tibias euricnemia (no aplanamiento).

Del esqueleto craneal se conservan 26 dientes (24 in situ y 2 aislados). Desde el punto de vista odontométrico, los diámetros mesiodistal y vestibulolingual así como los índices de robustez y de la corona y el modulo de la corona, están dentro de los valores para poblaciones neolíticas que proponen Anfruns, Oms y Pérez-Pérez (1996).

Los hallazgos paleodontológicos más reseñables corresponden a la paleopatología dental. Se ha podido documentar tres pérdidas dentales antemortem correspondientes a los dientes 36, 46 y 47 (Fig. 9). En la cara distal del diente 17 se ha observado una línea de desgaste longitudinal en línea amelocementaria probablemente atribuible a actividades ocupacionales relacionadas con la sujeción de cuerdas o hilos en la boca (Fig. 10).



Figura 9.- Esqueleto 285-538. Desgaste oclusal oblicuo y pérdidas dentales antemortem.

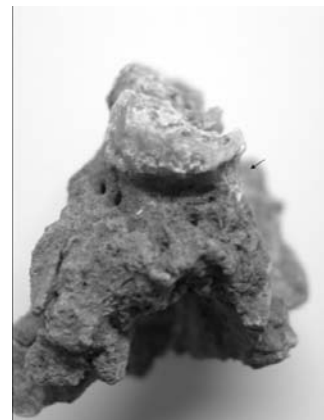


Figura 10.- Línea de desgaste en línea amelocementaria probablemente atribuible a actividades ocupacionales de sujeción de cuerdas o hilos.



El desgaste dental medio corresponde a un grado 5 para toda la dentición, siendo el grado 7-8 para las piezas molares maxilares y mandibulares. La actividad masticatoria predominantemente es derecha con un desgaste oclusal biselado-oblicuo hacia cara vestibular muy característico de las poblaciones neolíticas mediterráneas (Eshed, Gopher, Hershkovitz 2006). Por lo que respecta a la patología dentaria, no hay caries, y destaca la presencia de reabsorción alveolar en la dentición postcanina mandibular en grado 2 (entre 3 y 6 milímetros) indicativa de enfermedad periodontal. No se documenta presencia de sarro. Tampoco se ha observado ningún proceso infeccioso ni hipoplasia del esmalte. Desde el punto de vista odontométrico, los diámetros mesiodistal y vestibulolingual así como los índices de robustez y de la corona y el modulo de la corona, están dentro de los valores para poblaciones neolíticas que proponen Anfruns, Oms y Pérez-Pérez (1996). Desde un punto de vista biomecánico presenta una fosa romboide claviclar derecha y entesopatías proximales radio-cubitales derechas que permiten confirmar una lateralidad derecha.

En este esqueleto no se han documentado hallazgos paleopatológicos en los restos óseos conservados.

## DISCUSIÓN

La bioantropología y paleopatología valencianas han evolucionado desde la descripción singular de ciertas necrópolis o casos patológicos aislados hacia inferencias poblacionales. Desde un punto de vista bioantropológico el primer gran trabajo poblacional se puede atribuir a Fusté (1957) sobre los pobladores neo-eneolíticos de la región valenciana, si bien también hay que recordar el trabajo previo de Riquet (1953) en la cueva de La Pastora. Desde entonces existen pocos ejemplos que informen acerca de la demografía y la paleopatología oral y dieta de las comunidades valencianas en los periodos mesolítico-neolítico-calcolítico (Cloquell, 1994; Romero, 2005; García-Guixé, Richards, Subirà, 2006; Romero, De Juan, 2008; Gómez, Romero, De Juan, 2009), por lo que este trabajo pretende contribuir como un ejemplo más para un mejor conocimiento de estas comunidades costeras del Levante peninsular, si bien estos resultados deberán contrastarse con otras comunidades o poblaciones mejor representadas demográficamente y mejor conservadas.

## PRÁCTICAS FUNERARIAS Y BIOANTROPOLOGÍA

El estudio bioantropológico de los restos humanos contenidos en las seis estructuras funerarias documentadas en el yacimiento de Costamar (PAI Torre la Sal, Cabanes, Castellón) pone de manifiesto que predomina el enterramiento primario y con un único individuo. El número mínimo de esqueletos estudiados es de siete, cinco en tumbas individuales y una tumba doble.

El estado de conservación esquelética es muy deficiente con índices de conservación inferiores al 30 por ciento en todos los casos, situación que ha limitado de manera importante las estimaciones bioantropológicas o los hallazgos paleopatológicos que pudieran existir y no se han conservado. Junto a los restos humanos se han documentado casos de restos de fauna quemada y no quemada, propia del ritual funerario y que requerirá de un estudio específico.

La antropometría postcraneal indica que los esqueletos adultos presentan fémures con estenometría (no aplanamiento) y las tibias con euricnemia (no aplanamiento), lo que pone de manifiesto que los índices de platimería y cnémico están relacionados en estos casos. En todo caso, la serie de Costamar viene a confirmar que la platimería y la platicnemia aparecen a partir del neolítico. La estatura solo se ha podido estimar en tres casos obteniéndose resultados de estaturas medias-bajas entre los 150 y 162 centímetros.

El estudio odontométrico se ha realizado sobre una muestra total de 93 dientes definitivos de cuatro esqueletos adultos. Los resultados indican que los diámetros mesiodistal y vestibulolingual así como el índice de robustez (área oclusal), el índice de la corona y el modulo de la corona, están dentro de los valores para poblaciones neolíticas que proponen Anfruns, Oms y Pérez-Pérez (1996) para series de Catalunya o Cloquell (1994) para el Levante peninsular (valle del Vinalopó, Alicante). Incluso el área oclusal total es cercana a los valores que se dan para el neolítico del Levante (AOT Costamar = 1073, AOT neolítico = 1140). No obstante, en la serie de Costamar se objetivan valores medios superiores a la media poblacional referida en los índices de la dentición anterior, aunque no

significativos. Todos estos datos odontométricos sugieren un proceso de gracilización inferior a la media poblacional neolítica coetánea.

En general, la serie adulta es grácil en su esqueleto postcraneal y con robustez craneal. Reseñable es un caso de arcadas alveolares estrechas o dolichourania (índice inferior a 110) y presencia de un ligero prognatismo alveolo-subnasal (inferior a 80°). Estos hallazgos confirman lo que ya se ha sugerido con respecto a la gracilización morfológica de las poblaciones humanas durante el neolítico en el Levante peninsular (Anfruns, Oms, Pérez-Pérez, 1996), que supuso una sustitución demográfica profunda que comportó tanto la aparición de caracteres morfológicos gráciles como la permanencia de caracteres primitivos, como el prognatismo subnasal, observables en poblaciones neolíticas y postneolíticas, o incluso la presencia de importantes arcos supraciliares como en la serie de Costamar. La demografía obtenida en Costamar representa individuos desde la infancia hasta la edad adulta media (en torno a los 30 años) (Fig. 12). No se documentan edades superiores a los 40 años, lo que a priori, y a pesar de ser una serie pequeña, indicaría una esperanza de vida al nacimiento ( $e^0$ ) en torno a los 25-30 años, en concordancia con los resultados de estudio multipoblacional sobre demografía durante la transición neolítica (Bocquet-Appel, 2002).

DENTICIÓN	GE 000-096	GE254-507	GE 310-563	GE 285-538	TOTAL
<b>MAXILAR</b>					
I	2	0	4	3	9
C	1	1	2	2	6
Pm	2	1	4	4	11
M	4	4	6	5	19
<b>MANDIBULAR</b>					
I	3	0	4	4	11
C	1	1	2	2	6
Pm	3	3	4	3	13
M	4	5	6	3	18
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>32</b>	<b>26</b>	<b>93</b>

Figura 11.- Muestra dental de los esqueletos adultos de los enterramientos neolíticos de Costamar.

ESTRUCTURA	UE	NMI	ICE	EDAD	SEXO	ESTATURA
GE 000-090	9002	1	2 %	12-15 años ± 36 meses	Indeterminado	No valorable
GE 000-096	9602	2	4 % 9 %	Infantil I Adulto (30-40 años)	Indeterminado Probable varón	No valorable
GE-254-507	25403	1	26 %	Adulto (30-40 años)	Probable varón	153 ± 4,41
GE 257-510	25703	1	27 %	Infantil I (4 a 6 años)	Indeterminado	No valorable
GE 310-563	31002	1	25 %	Adulto (30-35 años)	Varón	162,735 ± 6,96
GE 285-538	28503	1	27,5 %	Adulto (33-45 años)	Probable varón	150,03 ± 3,29

Figura 12.- Bioantropología de los enterramientos neolíticos de Costamar, PAI Torre la Sal (Cabanes, Castellón). UE: unidad estratigráfica. NMI: número mínimo de individuos. ICE: índice de conservación esquelética.

## PALEOPATOLOGÍA Y DIETA

En general, los hallazgos paleopatológicos observados son escasos (Fig. 13), lo cual no quiere decir que la población no padeció procesos morbosos (Wood, Milner, Harpendin, Weiss, 1992). Solo se ha documentado un caso ligero de *cribra orbitalia* en la 254-507, fenómeno poroso inespecífico y multifactorial asociado a anemia, malnutrición calórico-protéica, infección gastrointestinal, etc... (Polo, 2000, 2001), y una ligera artrosis radio-carpiana en la 310-563, indicativa de una incipiente artrosis, probablemente de etiología ocupacional.

De difícil diagnóstico son las lesiones perimortem o incluso postmortem encontradas en los restos óseos de 310-563. La presencia en la cara anterior de la cresta ilíaca derecha de un orificio de 7 milímetros de diámetro de morfología circular y en relación a este, en el extremo anterior de la cresta iliaca derecha la presencia de un corte de 81 milímetros de longitud, con una dirección descendente, sugieren lesiones compatibles con heridas punzantes y cortantes respectivamente. No obstante, dada la ausencia de reacción de vitalidad lesional, no podemos descartar un origen tafonómico o antrópico.

GE	OBSERVACIONES PALEOPATOLÓGICAS. INDICADORES DE ESTRÉS FÍSICO
000-090	Sin hallazgos paleopatológicos
000-096	Sin hallazgos paleopatológicos
254-507	Cribrá orbitalia derecha tipo porótico (leve) Patología oral: sarro ligero, una hipoplasia del esmalte y absceso mandibular
257-510	Sin hallazgos paleopatológicos
310-563	Artrosis radio-carpina de etiología ocupacional Lesiones perimortem-postmortem punzantes y cortantes en coxal Patología oral: ausencia de caries, sarro e hipoplasia del esmalte. Enfermedad periodontal. Fracturas incisales en los incisivos inferiores.
285-538	Patología oral: ausencia de caries, sarro e hipoplasia del esmalte. Enfermedad periodontal mandibular.

Figura 13.- Observaciones paleopatológicas en la serie osteológica de Costamar (Cabanés, Castellón).

En relación a la patología oral resulta significativa la ausencia de la observación de caries y la escasa incidencia de sarro. Por el contrario, sí se ha observado la presencia de enfermedad periodontal, y solo una pieza dental de la serie presenta hipoplasia del esmalte (1:93) y también se ha observado un solo caso de enfermedad infecciosa bucal en forma de absceso apical fistulizado.

El desgaste oclusal alcanza niveles medio-altos (4-5) para la serie adulta, y presenta morfología biselada-oblicua hacia cara vestibular muy característico de las poblaciones neolíticas mediterráneas (Eshed, Gopher, Hershkovitz, 2006). Desde la infancia, como lo atestigua el esqueleto grupo estratigráfico 257-510, ya se objetiva un desgaste 3-4 indicativo de una dieta extremadamente abrasiva y con abundantes elementos exógenos de gran abrasividad derivados del tratamiento alimentario poco elaborado (molienda del grano) de una dieta mayoritariamente cerealista.

### CONCLUSIONES

El yacimiento neolítico de Costamar (V-IV milenio a.C.) ha permitido estudiar los restos humanos de seis estructuras funerarias circulares. La demografía obtenida representa a una comunidad de 7 individuos con edades desde la infancia hasta la edad adulta (4 probables varones entre 30-45 años, 2 infantiles I entre 4 y 6 años y 1 juvenil entre 12 y 15 años) distribuidas en cinco enterramientos individuales y uno doble.

El análisis morfológico craneal, antropométrico postcraneal y odontométrico sitúa a la población de Costamar dentro de los parámetros de los grupos humanos del neolítico en el Levante peninsular. Los escasos hallazgos paleopatológicos no permiten inferir patrones de enfermedad en



esta comunidad. El análisis de la patología oral y del desgaste oclusal sugiere una estrategia de subsistencia local basada fundamentalmente en las técnicas agrícolas, si bien estudios complementarios de microestriación dentaria vestibular, isótopos estables u oligoelementos podrán cuantificar mejor la incorporación parcial de alimentos de origen cárnico y marino en la dieta.

## **INTRODUCCIÓN**

El estudio de la composición isotópica de los restos arqueológicos permite inferir un amplio abanico de tipos de información que generan conocimiento sobre la dinámica socioeconómica del pasado. Este tipo de análisis permite individualizar o aislar fenómenos con escalas temporales y espaciales muy precisas, y a partir de ahí evidenciar situaciones y dinámicas difíciles de conocer mediante otros medios. Y es que los estudios de isótopos estables en restos arqueológicos nos ofrecen información directa acerca de aspectos como la dieta que de otra forma sólo se pueden deducir mediante evidencias indirectas al estudiar los restos materiales botánicos, de fauna, de industria o de otra índole que aparecen en los yacimientos arqueológicos. Se hace por tanto necesaria la combinación de los métodos tradicionales tanto con los métodos bioquímicos como con las diversas ramas de la antropología física para poder tener una idea más clara y global sobre las prácticas de subsistencia de los grupos humanos del pasado.

Los análisis de isótopos estables más usados en el estudio de paleodietas son los del carbono ( $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$ ) y del nitrógeno ( $^{14}\text{N}/^{15}\text{N}$ ). La premisa principal de este tipo de analíticas, basada en estudios experimentales, es que las unidades básicas que conforman todos los tejidos corporales de cualquier animal, incluyendo los huesos, provienen de los alimentos que éstos han ingerido a lo largo de su vida; se sigue aquella premisa de que “somos lo que comemos”. Durante el proceso de incorporación de los átomos de la dieta al hueso, la proporción entre los isótopos del carbono y del nitrógeno cambia de una manera específica y conocida, denominada fraccionamiento isotópico (Schoeller, 1999). Los valores  $\delta^{13}\text{C}$  (proporción isotópica entre  $^{13}\text{C}$  y  $^{12}\text{C}$  de la muestra en relación a la proporción de éstos en el carbono fósil marino) y  $\delta^{15}\text{N}$  (proporción isotópica entre  $^{15}\text{N}$  y  $^{14}\text{N}$  de la muestra en relación a la proporción de éstos en el nitrógeno atmosférico) permiten establecer el origen terrestre, lacustre-fluvial o marino de los principales recursos alimentarios (Chisholm, Nelson, Schwarcz, 1982; De Niro, 1978, 1981). Esto se puede ver claramente en la gráfica adjunta (Fig. 1), que representa un esquema teórico de los valores de  $\delta^{13}\text{C}$  y  $\delta^{15}\text{N}$  (en tanto por mil) en los distintos ecosistemas mencionados. Además, los isótopos estables del carbono también ayudan a discriminar entre el consumo de plantas C3 (plantas de regiones templadas y frías, como el trigo, con valores en torno a -26 por mil) y C4 (plantas de regiones tropicales, áridas o semiáridas como el mijo, con valores en torno a -12.50 por mil) (Deines, 1980), mientras que los del nitrógeno son capaces de situar a los animales y humanos en la cadena trófica ( $\delta^{15}\text{N}$  experimenta un incremento de aproximadamente entre 3-5 por mil por peldaño trófico) (Minagawa, Wada, 1984). En cualquier caso, hay que tener en cuenta para una correcta interpretación que estos valores reflejan principalmente la composición isotópica de la ingesta proteica más que de la dieta en general al ser obtenidos del análisis del colágeno óseo, y que según el tipo de hueso puede reflejar el consumo acumulado de dieta de entre 2 a 15 años aproximadamente (Katzenberg, 2008).

Uno de los periodos en los que más se han aplicado este tipo de analíticas hasta el momento es el de la “transición” entre el mesolítico y el neolítico en Europa. Cada estudio ha aportado nuevos datos que ayudan a conformar una idea de la heterogeneidad y complejidad de las estrategias de subsistencia desarrolladas por los grupos humanos de aquella transición que podría ser debida o bien a diferencias en los ecosistemas (productividad, diferencias isotópicas debidas a factores ambientales...) o bien a diferencias regionales en las tradiciones económicas de los distintos grupos. A pesar de la incipiente complejidad, se puede hablar en términos dietéticos de tres estrategias diferentes asociadas a tres ecosistemas europeos bien diferenciados, a saber, la fachada atlántica, la zona báltica y el área mediterránea.

En estudios llevados a cabo en yacimientos costeros de la fachada atlántica de la península Ibérica (Arias, 1999; Lubell, Jackes, Schwarcz *et alii*, 1994), de Francia (Schulting, Blockley, Bocherens *et alii*, 2008; Schulting, Richards, 2001), de Bélgica (Bocherens, Polet, Toussaint, 2007), de Dinamarca (Fischer, Olsen, Richards *et alii*, 2007; Richards, Price, Koch, 2003; Tauber, 1981, 1983)

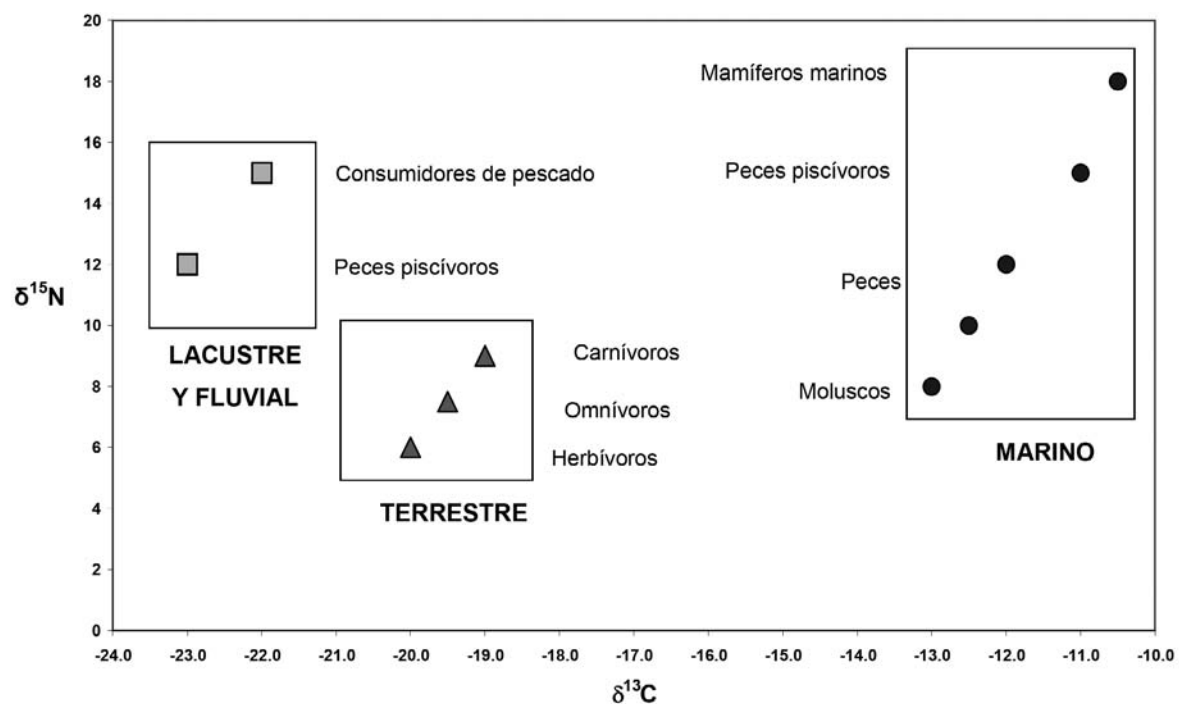


Figura 1.- Valores  $\delta^{13}\text{C}$  y  $\delta^{15}\text{N}$  de diversos ecosistemas típicos (lacustre-fluvial, marino y terrestre).

y de Gran Bretaña (Richards, Mellars, 1998; Richards, Hedges, 1999; Schulting, Richards 2002a, 2002b, 2002c) se puede apreciar de forma general un muy marcado cambio dietético durante la transición del mesolítico al neolítico (Richards, Schulting, Hedges, 2003). En el mesolítico de la fachada atlántica europea se consumen muchos recursos de origen marino (excepto en yacimientos de la península Ibérica como el de Los Canes donde éstos son escasos), pero con la rápida introducción de la agricultura y la ganadería se abandona completamente el consumo de proteínas de ecosistemas marinos y la alimentación pasa a basarse completamente en plantas y animales terrestres, configurándose ésta como una alimentación extremadamente uniforme. Por su parte, en yacimientos de Suecia, Finlandia, Letonia y Ucrania del área del mar Báltico (Eriksson, 2003, 2006; Liden, Eriksson, Nordqvist *et alii*, 2004; Núñez, García-Guixé, Liden *et alii*, 2006) no se aprecia un cambio dietético nada acusado entre el mesolítico y el neolítico. El consumo de recursos marinos es abundante durante el mesolítico, y, a diferencia de lo ocurrido en toda la zona atlántica, se mantiene también durante el neolítico.

En la región mediterránea de la "transición" mesolítico-neolítico se han estudiado menos yacimientos que en las otras zonas de Europa. Destacan las investigaciones en la península ibérica, Italia, Malta y Grecia (Papathanasiou, Larsen, Norr, 2000).

Estos resultados, junto a otros de M. P. Richards todavía no publicados, apuntan a la existencia de una gran heterogeneidad de estrategias de subsistencia entre los pueblos cazadores-recolectores de la costa mediterránea, hasta incluso dentro del mismo grupo, como se infiere de los resultados de yacimientos como El Collado en Valencia (García-Guixé, Subirà, Richards, 2006) o Cova d'Uzzo en Sicilia (Francalacci, 1988), que indican que las proteínas de origen marino representaban para algunos individuos como máximo una cuarta parte de la alimentación mientras que para otros simplemente no representaban nada. Este consumo tan bajo de recursos marinos en el mesolítico contrasta con las estrategias observadas en los grupos del mismo periodo que habitaban ecosistemas atlánticos y bálticos y, descartada la menor productividad del Mediterráneo como causa, todo parece indicar que estas diferencias serían un reflejo de diferentes tradiciones económicas

desarrolladas por los grupos humanos como resultado de la adaptación a diferentes ambientes y ecosistemas (Evershed, 2007). En referencia al periodo neolítico en la costa mediterránea, hay que destacar que ni siquiera en aquellos yacimientos localizados en una isla pequeña como Malta se observa un uso significativo de productos del mar (Richards, Hedges, Walton et alii, 2001). Todos los datos isotópicos del periodo neolítico en el Mediterráneo apuntan, por tanto, a una alimentación basada en el consumo de plantas derivadas de la agricultura y complementada con la explotación de los animales tanto salvajes como domésticos.

Para completar el conocimiento que se tiene de este periodo en el Mediterráneo occidental se está llevando a cabo un estudio de análisis de isótopos estables en el País Valenciano de los yacimientos mesolíticos y neolíticos de Santa Maira, Peña del Comptador, Cingle del Mas Nou, Cova Fosca, Cova de la Sarsa, Cova de l'Or, Costamar, Tossal de les Basses, Camí Real d'Alacant, Les Llometes, Cova d'en Pardo y La Vital.

En este apartado se presentan los resultados preliminares de uno de los yacimientos que, por su esperada cronología, es clave para entender este proceso no sólo en el País Valenciano, sino en toda la península Ibérica y el oeste del Mediterráneo: el yacimiento neolítico de Costamar (Ribera de Cabanes).

## MATERIAL Y MÉTODOS

Muestras de 7 individuos humanos de cronología neolítica del yacimiento de Costamar (detalles en la tabla de la figura 2) han sido tomadas en total: 3 de infantiles, 4 de adultos probablemente masculinos según descritos en el informe antropológico (Polo y García, 2009).

Salvo en el caso del individuo de 4 a 6 años, en que se ha muestreado el cráneo, se han tomado muestras siempre de diáfisis de huesos largos (tres fémures, dos húmeros, un radio), al ser en ellas donde mejor se conserva habitualmente el colágeno óseo. Estos siete individuos se adscriben cronológicamente a dos fases del periodo neolítico, una más antigua (individuos S-EVA 7606, 7607, 7608 y 7611), y otra más reciente (individuos S-EVA 7609, 7610 y 7612). Para perfilar dichas cronologías se está a la espera de recibir de Oxford las dataciones AMS de los restos humanos aquí presentados.

En cuanto a la selección de los huesos de animales, ésta se ha llevado a cabo con la ayuda de una arqueozoóloga, y se ha intentado muestrear diversos individuos de distintas especies (selección de mismo hueso si en el mismo contexto, o de diferentes tipos de huesos de diferentes contextos arqueológicos, todo para que se descarte que pertenezcan al mismo individuo). Se han muestreado 14 animales herbívoros tanto salvajes (3 uros, 2 ciervos, 1 caballo, 1 jabalí) como domésticos (5 vacas, 1 cabra doméstica, 1 oveja doméstica) de los mismos contextos que los restos humanos para poder comprender los procesos isotópicos en el ecosistema que compartieron, así como para poder reconstruir las relaciones tróficas internas de éstos. En base a su tamaño, todos los huesos elegidos para análisis de isótopos estables pertenecen a individuos adultos. Detalles de las muestras de fauna pueden verse en la tabla de la figura 3.

# S-EVA	EDAD	SEXO	HUESO	PROCEDENCIA (UE)
7606	4-6 años	Indeterminado	cráneo	UE 25703
7607	30-40 años	Masculino?	fémur	UE 25403
7608	33-45 años	Masculino?	fémur	UE 28504
7609	12-15 años	Indeterminado	húmero	UE 9002
7610	30-40 años	Masculino?	húmero	UE 9602
7611	25-35 años	Masculino?	radio	UE 31002
7612	Infantil	Indeterminado	fémur	UE 9602

Figura 2.- Detalles de las muestras de humanos tomadas (# S-EVA, edad y sexo, hueso, procedencia).

# S-EVA	ESPECIE	HUESO	PROCEDENCIA (UE)
9032	<i>Bos primigenius</i>	cuerno	UE 40102
9033	<i>Equus caballus</i>	pelvis	UE 38902
9034	<i>Bos primigenius</i>	húmero	UE 31702
9035	<i>Capra hircus</i>	tibia	UE 27803
9036	<i>Cervus elaphus</i>	metacarpo	UE 27803
9037	<i>Ovis aries</i>	metacarpo	UE 27803
9038	<i>Cervus elaphus</i>	escápula	UE 25704
9039	<i>Bos taurus</i>	pelvis	UE 31702
9040	<i>Sus scrofa</i>	escápula	UE 25704
9041	<i>Bos taurus</i>	astrágalo	UE 31702
9042	<i>Bos taurus</i>	húmero	UE 40102
9043	<i>Bos primigenius</i>	cuerno	UE 38902
9044	<i>Bos taurus</i>	tibia	UE 25704
9045	<i>Bos taurus</i>	metacarpo	UE 27803

Figura 3.- Detalles de las muestras de animales tomadas (# S-EVA, yacimiento, especie, hueso, signatura).

Las determinaciones de isótopos estables se llevaron a cabo todas ellas en los laboratorios del *Department of Human Evolution del Max-Planck Institute for Evolutionary Anthropology* (Leipzig, Alemania), donde se prepararon y analizaron todas las muestras. El proceso de extracción del colágeno se llevó a cabo según el procedimiento descrito en Brown, Nelson, Vogel y Southon (1988), que es un método Longin (1971) modificado con el añadido de un paso de ultrafiltración mediante el cual se conservaron las fracciones del colágeno de 30kDa, 10-30 kDa y <10kDa. Los análisis de los ratios de isótopos estables del carbono ( $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ) y del nitrógeno ( $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ ) en el colágeno liofilizado extraído se realizaron sobre la fracción >30kDa siempre que fuera posible, y sobre la fracción de 10-30kDa o <10kDa en el caso de que la mayor no se conservase, siempre utilizando un espectrómetro de masas ThermoFinnigan-Flash EA 2112 acoplado a un ConFloIII y Delta XP para los análisis. Los resultados se dan en partes por mil en términos de notación  $\delta^{13}\text{C}$  y  $\delta^{15}\text{N}$  relativos a los estándares vPDB (PeeDee Belamite-Vienna standard) y  $\text{N}_2$  atmosférico (AIR-ambient inhalable reservoir standard) respectivamente. Se ha utilizado diversos parámetros para comprobar la calidad bioquímica del colágeno: %C (>35), %N (>10) y C:N (2.9-3.6) (De Niro, 1985; Van Klinken, 1999). Además, y para calibrar y reforzar los datos, se ha analizado por cada 21 muestras 11 estándares con valores conocidos (metionina, hígado bovino, IAEA) y repartidos entre éstas. Aunque se está previsto hacer todas las muestras por duplicado, hasta el momento sólo se han recibido los datos de una de las series, por lo que se irá con cautela a la hora de discutir los resultados.

## RESULTADOS

No todas las muestras tomadas del yacimiento neolítico de Costamar han dado buenos índices de preservación de colágeno, existiendo incluso algunas en las que hasta el momento no se ha podido extraer nada de éste. Son cinco las muestras que no han dado nada de colágeno (S-EVA 7607, 9032, 9039, 9041, 9045), y cinco las muestras que a pesar de haber dado colágeno la calidad de éste no es buena (S-EVA 7606, 7612, 9036, 9037, 9044). Todas estas muestras anómalas están actualmente procesándose de nuevo en el laboratorio mediante las innovaciones metodológicas descritas en Salazar-García (2009) para el proceso de extracción del colágeno y poder obtener así un mayor rendimiento y calidad del colágeno. Del resto de muestras se ha podido extraer colágeno con buenos índices de calidad al tener éstas los parámetros %C, %N y C:N dentro de los límites aceptables. Todo esto se puede ver en la tabla de la figura 4.

Las interpretaciones de los resultados se van a basar en la lectura de la gráfica de la figura 5, en la que se integran los valores de  $\delta^{13}\text{C}$  junto a los de  $\delta^{15}\text{N}$ . Se puede observar de forma general en ella y en la tabla de la figura 4 cómo los valores de los herbívoros ( $\delta^{13}\text{C}$  entre -20 y -18.50 por mil,

# S-EVA	ESPECIE	FRACCIÓN	$\delta^{13}\text{C}$	$\delta^{15}\text{N}$	% C	% N	C:N
7606	Humano	<10kDa	-21.83	4.64	3.47	1.02	3.97
7607	Humano	0	0	0	0	0	0
7608	Humano	<10kDa	-19.07	7.94	44.41	15.38	3.37
7609	Humano	>30kDa	-17.83	10.35	37.32	13.44	3.24
7610	Humano	>30kDa	-18.16	9.78	30.71	10.57	3.39
7611	Humano	10-30kDa	-18.99	8.49	42.08	15.34	3.20
7612	Humano	10-30kDa	-26.45	2.23	2.87	0.32	10.41
9032	<i>Bos primigenius</i>	0	0	0	0	0	0
9033	<i>Equus caballus</i>	>30kDa	-19.95	2.93	32.49	11.63	3.26
9034	<i>Bos primigenius</i>	>30kDa	-18.49	5.81	31.06	10.83	3.35
9035	<i>Capra hircus</i>	>30kDa	-18.78	4.89	38.67	13.40	3.37
9036	<i>Cervus elaphus</i>	<10kDa	-24.29	3.71	2.11	0.37	6.75
9037	<i>Ovis aries</i>	>30kDa	-21.92	2.37	3.69	0.73	5.93
9038	<i>Cervus elaphus</i>	10-30kDa	-19.79	3.59	39.92	13.98	3.32
9039	<i>Bos taurus</i>	0	0	0	0	0	0
9040	<i>Sus scrofa</i>	<10kDa	-19.17	5.54	42.34	14.95	3.30
9041	<i>Bos taurus</i>	0	0	0	0	0	0
9042	<i>Bos taurus</i>	>30kDa	-14.28	5.43	27.52	9.92	3.24
9043	<i>Bos primigenius</i>	<10kDa	-18.68	5.52	44.34	15.95	3.24
9044	<i>Bos taurus</i>	10-30kDa	-21.36	8.23	7.04	1.39	5.93
9045	<i>Bos taurus</i>	0	0	0	0	0	0

Figura 4.- Valores  $\delta^{13}\text{C}$  y  $\delta^{15}\text{N}$ , fracción de colágeno utilizada y parámetros de calidad del colágeno (%C, %N, C:N) de las muestras analizadas.

y  $\delta^{15}\text{N}$  entre 3 y 5.50 por mil) entran dentro de lo habitual en ecosistemas con mayoría de plantas C3 como el de la fachada mediterránea peninsular. Además, al ser los valores  $\delta^{15}\text{N}$  de todos los humanos de en torno a 3-5 por mil mayores que los animales herbívoros, se indica la esperada preeminencia de los primeros en la pirámide trófica. En cualquier caso, cabe señalar que estos valores  $\delta^{15}\text{N}$  en los humanos analizados de Costamar son heterogéneos, lo que implica que la cantidad de aporte de vegetales en su dieta sería dispar entre ellos. En cuanto al consumo de recursos de origen lacustre-fluvial, éste queda descartado debido a que los valores  $\delta^{13}\text{C}$  del conjunto de humanos deberían ser algo más negativos que los de los herbívoros si existiera su consumo. Por su parte, el consumo de recursos marinos parece presente, aunque de forma pequeña, en algunos humanos que tienen valores  $\delta^{15}\text{N}$  y  $\delta^{13}\text{C}$  mayores a los del resto de humanos y animales herbívoros terrestres. Así pues, se puede interpretar que la dieta de estos humanos neolíticos está basada en el consumo de plantas y herbívoros terrestres de un entorno C3, aunque el consumo de recursos marinos está presente. Destaca también el que se puede descartar el consumo habitual de vacas por parte de los humanos al presentar éstas unos valores  $\delta^{13}\text{C}$  muy positivos y propios de un entorno claramente C4.

En la gráfica de la figura 5 se ve también cómo existe heterogeneidad entre los cuatro humanos analizados, algo que debe de ser comentado. Se distinguen claramente dos grupos, uno formado por los individuos S-EVA 7608 y 7611, y otro formado por los individuos S-EVA 7609 y 7610. Los primeros presentan una dieta netamente basada en productos terrestres en la que no se aprecia en ellos nada de consumo de proteína de origen marino, mientras que los segundos a pesar de basar su dieta también en recursos terrestres muestran en su impronta isotópica un consumo de recursos del mar no despreciable. También se distinguen estos dos grupos de humanos en que los primeros consumen grandes cantidades de cereales y menos de carne, mientras que los segundos consumen bastante carne en su dieta (esto se ve por la diferencia entre los valores  $\delta^{15}\text{N}$  entre ambos grupos). Incluso existe diferencia entre el tipo de animales que ambos grupos consumen de forma predominante, pues los primeros los animales que más consumen serían los salvajes, mientras que los segundos tienen un aporte cárnico basado aparentemente tanto en animales salvajes como domésticos.



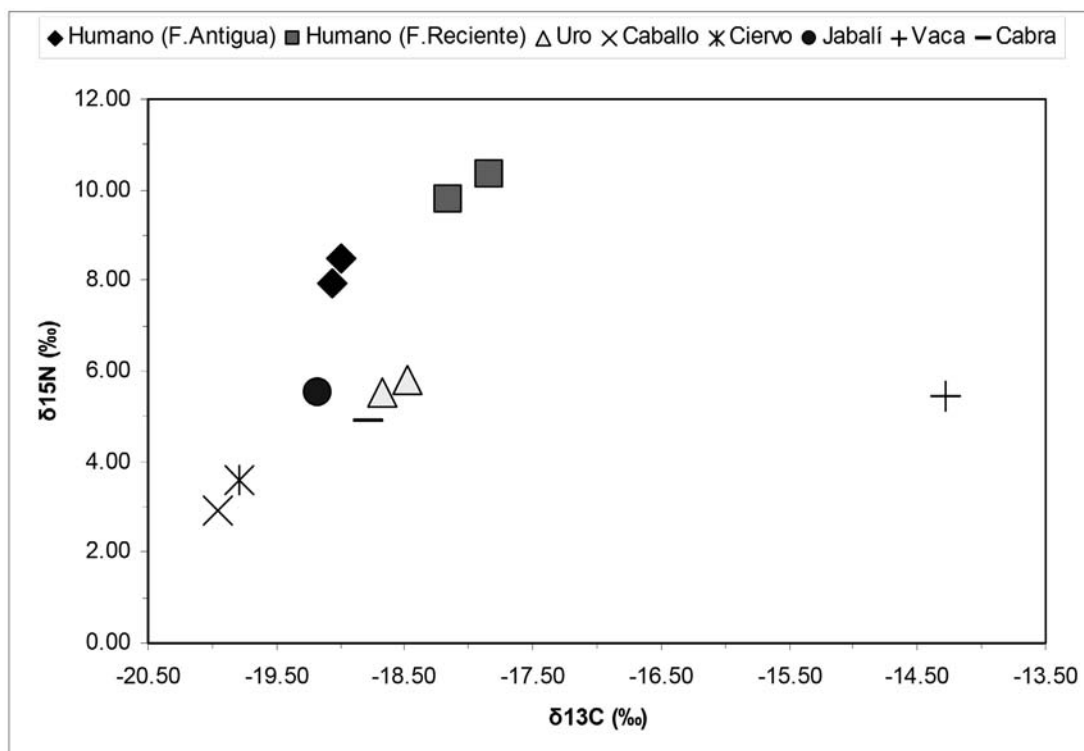


Figura 5.- Valores  $\delta^{13}\text{C}$  y  $\delta^{15}\text{N}$  de humanos y herbívoros (explicación en texto).

## DISCUSIÓN

Los resultados que aquí se presentan del yacimiento neolítico de Costamar complementan el panorama mediterráneo del cambio entre los periodos mesolítico y el neolítico. Se confirma con ellos la pauta general que indica que en la región mediterránea durante el neolítico la dieta se basa en recursos terrestres C3, abandonándose a grandes rasgos el consumo de alimentos del mar tras el mesolítico. Así pues, al observar los valores de carbono y nitrógeno de humanos de otros yacimientos mediterráneos tanto mesolíticos (El Collado, La Rastel y Cova de l'Uzzo) como neolíticos (Arene Candide, Pendimoun, Malta) en la figura 6, se aprecia que existe poca variabilidad entre ambos periodos, y destaca que se consume siempre poca o nula cantidad de recursos marinos salvo en El Collado. Si se compara entonces esta gráfica con la ya vista de la figura 5, en la que se representan los humanos de Costamar, se puede observar cómo dos de los humanos se sitúan en la misma región de la gráfica que la gran mayoría de los individuos de otros yacimientos neolíticos del Mediterráneo que se caracterizan por el ya mencionado consumo basado en recursos terrestres C3 y sin aporte de proteína marina (entre un  $\delta^{13}\text{C}$  de -20 a -19 por mil y un  $\delta^{15}\text{N}$  de en torno a 8-9 por mil). Por otro lado, los otros dos se sitúan en la misma zona de la gráfica que parte de los individuos de El Collado que consumen algo de recursos marinos (en torno a un  $\delta^{13}\text{C}$  de -18 por mil y un  $\delta^{15}\text{N}$  de 10 por mil). Este hecho es el que hace peculiar al yacimiento de Costamar, pues es una novedad para el neolítico mediterráneo encontrar individuos que presenten una parcial impronta isotópica marina.

Los dos individuos que presentan el consumo de recursos del mar en su impronta isotópica son los dos individuos que se atribuyen a un momento más reciente dentro del neolítico, mientras que los dos individuos que no presentan nada de consumo de proteína marina en la dieta son de la fase neolítica más antigua. Esto nos muestra una evolución en las pautas de consumo alimentario a lo largo del neolítico. Se nos presenta a los primeros pobladores neolíticos de la Península como los "típicos" neolíticos mediterráneos que abandonan el uso del mar como fuente de alimentos y basan su dieta exclusivamente en recursos terrestres C3, patrón que con el tiempo cambiará hasta



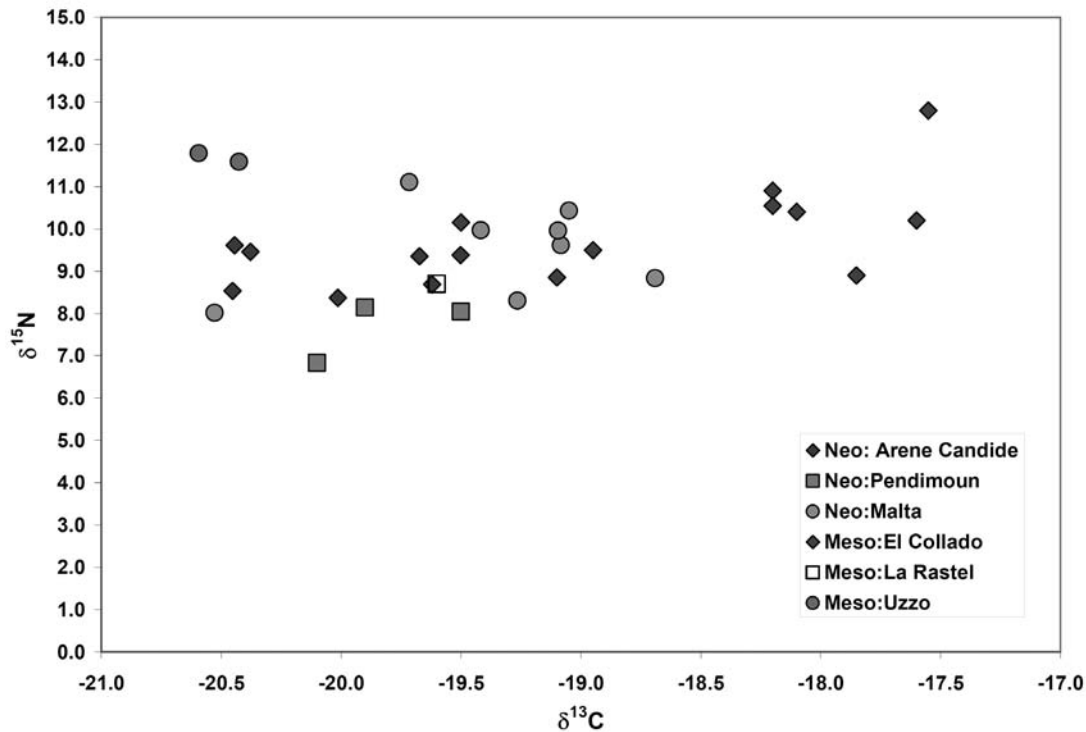


Figura 6.-  $\delta^{13}\text{C}$  y  $\delta^{15}\text{N}$  de humanos meso-neolíticos mediterráneos de los yacimientos de Arene Candide, Pendimoun, Malta, El Collado, La Rastel y Cova de l'Uzzo (datos cedidos por M. P. Richards y publicados parcialmente en García-Guixé, Subira, Richards 2006).

incluir el consumo de recursos del mar como complemento de la dieta terrestre en fases más recientes del neolítico del este de la península Ibérica. Otro rasgo interesante a notar entre estas dos fases cronológicas del neolítico representadas en Costamar es el hecho de que los primeros neolíticos eran grandes consumidores de recursos vegetales C3 como el trigo, mientras que los de momentos posteriores presentan una dieta con menos vegetales y más carne. Además, viendo el peso de cada tipo de animal en la parte cárnica de la dieta, sorprende el ver que los individuos más antiguos preferían la carne de animales salvajes a la de los domésticos, mientras que los más recientes las consumían por igual. Se confirma también lo propuesto en el estudio arqueozoológico del yacimiento que presenta a las vacas más como animales orientados a las labores agrícolas que como fuente de carne, pues ninguno de los cuatro individuos analizados parece incorporar en su dieta la carne vacuna que presenta unos valores  $\delta^{13}\text{C}$  muy alejados del resto de animales y humanos del yacimiento (lo que no quita que de forma muy puntual, cuando muriera uno de sus "tractores", se comieran su carne para no desperdiciarla).

Otro punto muy interesante sacado a la luz con los análisis de este yacimiento es el extremadamente positivo valor  $\delta^{13}\text{C}$  de la vaca analizada hasta el momento. Como ya se ha comentado con anterioridad, este valor responde a una dieta basada en plantas C4, y esto genera un debate en torno al por qué de esos valores. Las plantas C3 son las que se encuentran en zonas templadas y frías, como el continente europeo, mientras que las plantas C4 crecen sólo en lugares tropicales y áridos. Hasta la fecha se considera que en Europa durante la prehistoria, y hasta la entrada del mijo doméstico (planta C4), sólo existían plantas C3 en estado salvaje. Evidentemente, en zonas del sur de Europa, con climas más cálidos que el resto del continente, es posible que existiesen plantas C4, especialmente en zonas cercanas a humedales, aunque arqueológicamente todavía no se ha encontrado evidencia de ello. Teniendo esto en cuenta, y sabiendo que está claro que la vaca consume básicamente plantas C4 mientras que el resto de animales, incluidos los uros, sólo consumen plantas C3, se genera un dilema que de momento tiene difícil solución. Se puede pensar en dos explica-

ciones posibles para ello. Una de ellas sería que las vacas son llevadas siempre a pastar a lugares de pasto donde sólo hubiese plantas C4 (por ejemplo algunas gramíneas salvajes), y que el resto de animales (incluidos los uros) no consumieran en absoluto este tipo de plantas (presentan unos típicos valores  $\delta^{13}\text{C}$  de consumo de plantas C3). Otra opción sería plantear que esta vaca ha llegado en vida desde alguna zona del norte de África o de Oriente Próximo, con todo lo que esa propuesta conlleva: barcos capaces de transportar la vaca desde el norte de África hasta la península Ibérica en las primeras fases del neolítico, una expansión neolítica muy rápida a la Península desde África y no sólo desde Europa si es que finalmente se confirma la cronología neolítica antigua de Costamar... Que en algunos yacimientos litorales del neolítico antiguo de Italia todavía no publicados hayan aparecido vacas (y sólo vacas) también con esta impronta isotópica C4, y teniendo en cuenta que ya se comienza a hablar de influencia africana en el neolítico peninsular a nivel de la cultura material, se hace algo más factible la segunda de las dos explicaciones. En cualquier caso, y debido tanto a que no existían grandes cantidades de plantas C4 en la península Ibérica durante esas cronologías como a que el modelo de expansión neolítica vigente para la zona habla de una expansión no rápida (Bernabeu, 2006), este punto debe ser estudiado en más profundidad y se hace necesario realizar otros tipos de análisis (DNA, S, Sr) a las vacas, así como poder analizar más individuos humanos, animales y yacimientos de la fachada mediterránea del periodo neolítico antiguo, para ir arrojando algo de luz sobre esta incógnita.

### **AGRADECIMIENTOS**

El autor desea expresar su profundo agradecimiento a todo el *Archaeological Sciences Group* del *Max-Planck Institute for Evolutionary Anthropology* por la constante ayuda prestada en materia de biogeoquímica. Desea también agradecer de forma especial al profesor Richards y al profesor Hublin por haber dejado a su disposición las instalaciones del *Max-Planck Institute for Evolutionary Anthropology* para los análisis y el apoyo económico que ello implica. Se agradece aquí también al arqueólogo Enric Flors de la *Fundació Marina d' Or de la Comunitat Valenciana* el haber permitido acceder a los restos óseos para poder llevar a cabo este estudio, así como a la arqueóloga Dolores López por su ayuda a la hora de seleccionar los restos de fauna. Remarcar también que el soporte económico del Ministerio de Educación a través de una Beca FPU ha permitido llevar a cabo esta línea de investigación.

### INTRODUCCIÓN

En este apartado presentamos los resultados de los análisis de la fauna procedente del yacimiento arqueológico de Costamar. La muestra analizada es bastante escasa (565 restos) y pertenece casi en su totalidad a restos indeterminados (75,75 por ciento). Los escasos restos identificados (24,24 por ciento) pertenecen a tres momentos cronológicos diferentes. En la tabla de la figura 1 se observa la clasificación taxonómica de los restos para cada periodo cronológico.

El periodo cultural que ha aportado un mayor número de restos es el neolítico, cuyos restos suponen el 58,40 por ciento de la fauna recuperada. Le siguen los conjuntos del periodo ibérico (24,60 por ciento) y la edad del bronce (16,99 por ciento). En estos momentos se ha documentado la presencia de distintas especies silvestres, aunque son las especies domésticas las más abundantes, pues suponen en conjunto el 75,18 por ciento de los restos determinados.

### PERIODO NEOLÍTICO

El periodo neolítico es el que ha proporcionado un mayor número de restos faunísticos. Un total de 330 restos componen la muestra analizada, siendo 269 (81,52 por ciento) los restos indeterminados, y solo 61 (18,48 por ciento) los restos que han podido ser identificados anatómicamente y taxonómicamente. Dichos restos determinados pertenecen a un total de ocho especies diferentes, de las que cuatro son domésticas y otras cuatro silvestres.

### ESPECIES DOMÉSTICAS

El grupo de los ovicápridos ha proporcionado un total de 10 restos faunísticos que pertenecen a un mínimo de cuatro individuos diferentes. El análisis del desgaste dental nos indica la presencia de un individuo infantil de entre 9 y 12 meses de edad, así como la presencia de tres individuos adultos, uno de ellos de cinco años de edad. La región anatómica que ha proporcionado un mayor número de restos es la extremidad anterior, en donde el radio es el hueso más abundante (30 por ciento). Le siguen la extremidad anterior, con dos restos de tibia como hueso más abundante. Finalmente, la cabeza y el esqueleto axial concentran los restantes fragmentos identificados.

El deficiente estado de conservación de los restos analizados no nos ha permitido detectar alteraciones de origen antrópico tales como marcas de carnicería. Sí se han detectado, sin embargo, alteraciones relacionadas con el fuego. Así, hay tres fragmentos de hueso (costilla, radio y ulna) que aparecen completamente quemados, y cuya coloración negra indica que estuvieron expuestos a temperaturas que oscilaban entre los 300° y 350° centígrados. Tampoco se han detectado alteraciones de origen animal entre los restos de ovicáprido, aunque sí se han detectado dos fragmentos de hueso afectados en diferente grado por la acidez del suelo, mientras que otros tres huesos presentan concreciones originadas por procesos de erosión hídrica.

La oveja ha proporcionado un único resto determinado. Se trata de un metatarso íntegro, que pertenece a un individuo adulto cuya edad no ha podido ser determinada pero que nos ha permitido conocer la altura en la cruz de este individuo (48,81 centímetros). Este individuo es de un tamaño sensiblemente menor que el de las ovejas identificadas en otros yacimientos de la misma cronología, como la Alquería de Sant' Andreu (López-Gila, inédito), Cova de l'Or (Pérez, 1980) o Ereta del Pedregal (Pérez, 1990). Puesto que la fusión de las epífisis del metatarso se produce entre los 20 y los 28 meses de edad en un momento en que aun no ha terminado el crecimiento del animal, es posible que el menor tamaño de esta oveja nos indique que nos encontramos ante una hembra o un individuo sub-adulto. La única alteración tafonómica identificada obedece a una alteración post-deposicional originada por la acidez del suelo.

El ganado bovino está presente con 15 restos faunísticos (24,59 por ciento) que pertenecen a un mínimo de cuatro individuos adultos entre los que se ha identificado la presencia de al menos

dos machos. Casi la mitad de los restos identificados pertenecen a la extremidad posterior (40 por ciento), siendo el calcáneo el hueso más abundante. El resto de porciones anatómicas están presentes en la misma proporción (20 por ciento), siendo las mandíbulas, seguidas de las costillas y el metacarpo, los restos más abundantes.

A pesar de que el ganado bovino es la especie que ha proporcionado un mayor número de restos, la pertenencia de estos a zonas anatómicas de escaso contenido cárnico, nos impide hacer una valoración exhaustiva del consumo de esta especie.

No se han identificado marcas de carnicería entre los restos analizados de bovino. Si que se han identificado sin embargo marcas originadas por la acción de los perros y del fuego, así como alteraciones de origen post-deposicional. La acción de los perros se aprecia en un húmero distal que presenta evidencias de mordisqueo en la epífisis distal. Otra alteración tafonómica importante es el fuego, que ha afectado a cuatro de los restos identificados. Uno de ellos, un húmero distal, ha sido expuesto a temperaturas que oscilan entre los 200° y 250° centígrados, mientras que los otros tres restos (un fragmento de costilla, un calcáneo y una falange segunda) aparecen quemados, lo que indica que han sido expuestos a temperaturas que oscilan entre los 300° y 350° centígrados. Nuevamente las alteraciones tafonómicas, sedimentológicas y postdeposicionales han afectado a nueve de los restos identificados.

La presencia de perro en el yacimiento de Costamar se constata con la identificación de tres restos faunísticos que suponen el 4,92 por ciento del total de los restos determinados. Los restos identificados son un molar superior y dos fragmentos de mandíbula, que pertenecen todos ellos a un individuo adulto.

	NEOLÍTICO		BRONCE		IBÉRICO		TOTAL	
	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%
Ovicápridos	10	16,39			14	28,57	24	17,51
<i>Ovis aries</i>	1	1,64			3	6,12	4	2,91
<i>Bos taurus</i>	15	24,59	27	100	3	6,12	42	33,57
<i>Sus domesticus</i>					26	53,06	26	18,97
<i>Canis familiaris</i>	3	4,92			1	2,04	4	2,91
<i>Bos primigenius</i>	6	9,84					6	3,64
<i>Cervus elaphus</i>	20	32,79					20	14,59
<i>Equus caballus</i>	3	4,92			2	4,08	5	3,64
<i>Sus scropha</i>	3	4,92					3	2,18
Total determinados	61	18,48	27	28,13	49	35,25	137	24,24
Indeterminados	269	81,52	69	71,88	90	64,74	428	75,75
<b>Total</b>	<b>330</b>		<b>96</b>		<b>139</b>		<b>565</b>	

Figura 1.- Distribución taxonómica y cronológica de restos recuperados (NR) en el yacimiento de Costamar.

## ESPECIES SILVESTRES

La presencia de uro en el yacimiento se ha detectado en seis restos óseos (9,84 por ciento) que pertenecen a un mínimo de tres individuos, todos ellos machos. Los restos identificados son escasos, pero pertenecen a zonas de alto contenido cárnico, y corresponden tanto a la extremidad anterior como a la posterior, habiéndose documentado también dos cuernos.

Carecemos de restos completos de uro que nos permitan conocer la altura en la cruz de estos individuos, pero la comparación morfométrica con los restos de vacuno procedentes de otros yacimientos neolíticos nos permite apreciar que los restos de uro de Costamar son bastante más

grandes que los restos de vacuno identificados en otros yacimientos neolíticos. Puesto que la altura en la cruz del ganado vacuno de la Alquería de Sant' Andreu se ha calculado en torno a unos 125 centímetros, nos encontraríamos en Costamar con individuos que podrían llegar a alcanzar los 140 o 150 centímetros de altura en la cruz. Entre los restos de uro identificados no se ha localizado marcas de carnicería ni actividad de carnívoros o roedores sobre los huesos. Las únicas alteraciones registradas son de origen sedimentológico debidas a la acidez del suelo y se han localizado sobre un húmero y una tibia distales.

El ciervo es la especie silvestre que ha aportado un mayor número de restos óseos. Se han identificado 20 restos (32,79 por ciento) que pertenecen a un mínimo de cuatro individuos (un juvenil y tres adultos), entre los que se ha identificado la presencia de al menos un macho. Anatómicamente, los restos de la cabeza son los más abundantes, siendo casi la mitad de ellos fragmentos de asta. Los restos procedentes de las extremidades anterior y posterior aparecen representados en la misma medida, siendo los metápodos los restos más abundantes. El conjunto de restos de ciervo recuperado pertenece a zonas anatómicas de escaso contenido cárnico.

Entre los restos de ciervo analizados no se han detectado marcas de carnicería, aunque si un hueso con alteraciones de origen antrópico. Se trata de un calcáneo parcialmente quemado y que pertenece a un individuo adulto. También se ha documentado un fragmento de asta que presenta una de las caras rebajada, quizá para ser empleado como yunque o para ser utilizado con cualquier otra finalidad. No se han detectado alteraciones de origen animal, aunque si alteraciones de carácter post-deposicional. Así, se ha identificado un calcáneo con concreciones, y dos fragmentos, uno de escápula y uno de mandíbula alterados por el ph del sedimento que los contenía.

Son solo dos los restos de caballo los que han sido identificados en el yacimiento. Estos restos suponen el 3,63 por ciento de los restos determinados, y pertenecen a dos individuos adultos, uno de ellos macho. No se han detectado alteraciones tafonómicas relacionadas con procesos carniceros aunque si se ha documentado, sin embargo, un hueso pisiforme que aparece quemado.

Tres han sido los restos de jabalí identificados en el yacimiento de Costamar. Dichos restos suponen el 4,92 por ciento de los restos determinados en el yacimiento, pertenecen a diferentes zonas del esqueleto, y ninguno de ellos son restos de alto contenido cárnico. El análisis del desgaste dental de la mandíbula nos indica la presencia de un individuo juvenil, de un año de edad, mientras que la morfometría del calcáneo nos indica la presencia de un individuo macho adulto. Precisamente es este hueso el que nos ha permitido conocer la altura en la cruz de este individuo. Se trata de un individuo que tendría una altura aproximada de 110,80 centímetros, un tamaño algo mayor que el identificado por Pérez-Ripoll (1980) en Cova de l'Or (99,50 centímetros).

No se han detectado alteraciones de origen antrópico entre los huesos de jabalí analizados, aunque si hay alteraciones de origen animal y post-deposicional. Así, se ha identificado una escápula de un individuo juvenil con huellas de mordisqueo de carnívoro localizadas en la zona distal. Por su parte, hay una mandíbula de un individuo juvenil afectada por agentes climáticos. Estas alteraciones sugieren que la deposición de los restos no fue inmediata, permaneciendo estos a la intemperie durante un cierto periodo de tiempo.

## **EDAD DEL BRONCE**

El periodo de la edad del bronce solo ha proporcionado 96 restos faunísticos de los que solo 27 (28,13 por ciento) han podido ser identificados anatómica y taxonómicamente.

## **ESPECIES DOMÉSTICAS**

El ganado vacuno ha proporcionado la totalidad de los restos domésticos identificados. Dichos restos pertenecen a un mínimo de tres individuos (dos adultos y un juvenil), cuyo sexo no ha podido ser identificado. Más de la mitad de los restos pertenecen a las extremidades posteriores siendo tarsos y metatarsos los restos más abundantes. Le siguen los restos de las extremidades anteriores, donde el metacarpo es el hueso más abundante. Por último, la cabeza ha proporcionado únicamente dientes. No se han identificado restos pertenecientes al esqueleto axial. A excepción de los fragmentos de fémur y tibia (11,11 por ciento) todos los restos identificados pertenecen a huesos de escaso

contenido cárnico, lo que nos impide hacer valoraciones sobre el aprovechamiento cárnico de esta especie.

A pesar de que los restos recuperados no son muy numerosos, la presencia de un hueso íntegro nos ha permitido calcular la altura en la cruz de un individuo de esta especie. Se trata de un metacarpo que pertenece a un individuo con una altura de 106,55 centímetros similar a la documentada en yacimientos del mismo periodo, como la Mola d'Agres, e incluso en yacimientos neolíticos como el del Barranc de Beniteixir (López-Gila, inédito). Estos individuos son, sin embargo, de una talla ligeramente inferior a la de los individuos documentados en el yacimiento neolítico de Jovades (Martínez, 1990). Solo uno de los restos ha sido afectado por la acción de los perros, mientras que otros diez huesos presentan alteraciones causadas por la acidez del sedimento.

## PERIODO IBÉRICO

El periodo ibérico ha proporcionado un conjunto de 139 restos de los que solo 49 (35,25 por ciento) han podido ser identificados anatómicamente y taxonómicamente, mientras que 90 restos (64,74 por ciento) forman el conjunto de los restos indeterminados. Todos estos restos recuperados pertenecen a un total de cuatro especies domésticas y una silvestre.

## ESPECIES DOMÉSTICAS

El conjunto de ovicápridos ha proporcionado un total de 14 restos óseos, que pertenecen a un mínimo de cuatro individuos entre los que se ha detectado la presencia de al menos un macho.

La cabeza es la región anatómica que ha proporcionado un mayor número de restos, siendo dientes la casi totalidad de los restos identificados. Los restantes fragmentos óseos se distribuyen de un modo similar entre el esqueleto axial y las extremidades anterior y posterior. Esta distribución homogénea de los restos, así como su pertenencia a zonas de escaso contenido cárnico nos impide conocer mejor el aprovechamiento del ganado ovicaprino.

El análisis del desgaste dental nos muestra una presencia mayoritaria de individuos adultos, aunque no hay ninguna cohorte de edad que predomine sobre otra. Esta presencia de individuos adultos que superan los dos años de edad parece indicar la existencia de un ganado ovicaprino orientado hacia la producción de lana, pues en el momento del sacrificio, los individuos superan la edad de óptimo rendimiento cárnico. No se han identificado alteraciones de origen antrópico ni animal.

La oveja ha proporcionado un total de tres restos faunísticos que pertenecen a tres individuos (dos adultos y un juvenil) entre los que se ha identificado la presencia de al menos dos machos. Los restos identificados son mínimos y se corresponden con zonas de escaso contenido cárnico. Las únicas alteraciones tafonómicas identificadas son dos marcas de carnicería. Dichas marcas son dos troceados transversales localizados en la base de ambos cuernos y que están relacionadas con el proceso de desmembración del animal, paso previo a la desarticulación y troceado de la res.

El ganado vacuno está presente en el yacimiento con tres restos faunísticos que pertenecen a tres individuos, todos ellos adultos. Los restos recuperados pertenecen a diferentes zonas del esqueleto, aunque todas con un contenido cárnico medio. Solo se ha identificado una alteración tafonómica en uno de los restos recuperados. Se trata de una muesca localizada en la cara lateral de la ulna, en la zona proximal y que se relaciona con las tareas de desarticulación de la extremidad anterior.

La presencia de cerdo en el yacimiento se constata con la identificación de 26 restos óseos (53,06 por ciento), que pertenecen a un mínimo de seis individuos, entre los que se ha identificado la presencia de al menos un macho. Casi la mitad de los restos identificados (46,15 por ciento) pertenecen a la cabeza, siendo estos principalmente fragmentos de cráneo. Le sigue la extremidad posterior (23,08 por ciento), donde la pelvis es el hueso más numeroso. También se han identificado fragmentos de vértebra cervical, costilla y ulna, entre otros. Los restos analizados indican que más de la mitad de los individuos (66,66 por ciento) son menores de dos años, siendo los adultos solo un 33,33 por ciento del total de individuos. La conservación de los restos es buena, y solo se han detectado alteraciones tafonómicas en dos de los restos. La primera de ellas es una marca de carnicería localizada en la base del cráneo, y relacionada con el troceado primario del individuo antes de



proceder a su desarticulación. La otra alteración identificada es de origen post-deposicional, debida como en casi todos los restos, al elevado grado de acidez del suelo.

El perro está presente en el yacimiento con un único resto (2,04 por ciento). Se trata de un canino inferior que pertenece a un individuo adulto. La única alteración tafonómica identificada es una alteración post-deposicional bastante acusada sobre el esmalte del canino.

## ESPECIES SILVESTRES

El caballo ha proporcionado dos únicos restos que suponen el 4,08 por ciento de los restos identificados para este periodo. Estos restos pertenecen a dos individuos diferentes, uno juvenil y otro adulto. Los restos identificados son una hemimandíbula que pertenece al individuo juvenil, y un fémur distal que pertenece a un individuo adulto.

## VALORACIONES GENERALES

El periodo neolítico es el que ha proporcionado tanto el mayor número de restos como de especies identificadas. Las especies identificadas son cuatro domésticas y cuatro silvestres. Entre las especies domésticas es el ganado vacuno el que ha proporcionado un mayor número de restos, que pertenecen a un mínimo de cuatro individuos adultos. Los restos óseos identificados se distribuyen por todo el esqueleto, y aunque la mayoría de ellos son huesos de escaso contenido cárnico, su distribución nos indica que el sacrificio de los individuos tuvo lugar en el mismo yacimiento. Entre los restos identificados no se han detectado marcas de carnicería debido a las alteraciones post-deposicionales que han alterado la superficie cortical del hueso y han impedido la identificación de las mismas. La presencia de ganado vacuno es una constante en los yacimientos neolíticos y sus porcentajes se sitúan en torno al 21,84 por ciento, ligeramente por detrás de los porcentajes del ganado ovicaprino. La cría de bovinos obedece tanto al consumo cárnico como al empleo de esta especie como fuerza de tiro y arrastre en tareas agrícolas. Un ganado orientado hacia la producción cárnica estaría formado por un número elevado de individuos, principalmente infantiles y juveniles, mientras que en un ganado dedicado a las tareas agrícolas el número de individuos requerido es menor, y de edades adultas. Aunque no hemos detectado patologías óseas que evidencien el uso de individuos dedicados a las tareas agrícolas, tanto la escasez de individuos como la ausencia de infantiles y juveniles, nos hace pensar que el ganado vacuno de Costamar se dedicaba casi exclusivamente a la realización de tareas agrícolas.

El ganado ovicaprino sigue muy de cerca al bovino en cuanto a número de restos, siendo también cuatro el número de individuos identificados. El ganado ovicaprino es la especie mayoritaria en cuanto a número de restos en muchos yacimientos neolíticos (Alquería de Sant'Andreu, Jovades, Ereta del Pedregal). Incluso en aquellos en los que el número de restos del ganado bovino es más abundante (Arenal de la Costa), este es superado por el conjunto total de los ovicápridos (ovicáprinos más oveja y cabra). Solo en el yacimiento de Beniteixir, y en el que nos ocupa, la presencia de vacuno sigue siendo mayoritaria. Generalmente el ganado ovicaprino se compone de una mayoría de ovejas y una presencia algo menor de cabras. En Costamar solo se ha identificado un resto de oveja, lo que nos hace pensar que esta sería la especie más abundante en el conjunto del ganado ovicaprino, aunque el deficiente estado de conservación de los restos nos ha impedido confirmar la existencia de más restos de oveja o de cabra. A pesar de que conocemos la edad de sacrificio de los diferentes individuos identificados, la escasez de los mismos para cada cohorte de edad nos impide valorar el patrón de aprovechamiento del ganado ovicaprino. Aun así, la presencia mayoritaria de individuos de hasta dos años de edad, nos hace pensar que la producción cárnica es la principal finalidad de la gestión de este ganado.

Las especies silvestres presentan un número de restos ligeramente superior a las especies domésticas, siendo también el número de especies identificadas mayor, así como el de individuos. La presencia de especies silvestres en yacimientos neolíticos oscila entre el 7,36 por ciento de Arenal de la Costa y el 45,60 por ciento de Ereta del Pedregal, situándose la media de los yacimientos en torno al 24,63 por ciento. En el yacimiento de Costamar, el porcentaje (52,46 por ciento) se sitúa por encima de la media y es similar al documentado en Ereta del Pedregal. Esta mayor abundancia



tanto en número de especies como de individuos con respecto a las especies domésticas, nos hace pensar en una mayor importancia de la caza con respecto a la ganadería, que la que se viene documentando en otros yacimientos neolíticos. El ciervo es la especie más abundante, aunque también se ha documentado la presencia de caballo, uro y jabalí. En ninguno de ellos se han identificado marcas de carnicería, pero dado que los restos recuperados pertenecen a diferentes zonas del esqueleto, parece lógico pensar que su presencia en el yacimiento obedece a un aprovechamiento cárnico de estas especies.

El periodo de la edad del bronce es el que ha aportado un menor número de restos determinados. La única especie doméstica identificada es el ganado vacuno, cuyos restos pertenecen a tres individuos, dos de ellos adultos y uno juvenil. La presencia de este individuo juvenil, así como el menor tamaño de los individuos adultos en comparación con los individuos de otros yacimientos, nos hace pensar en una cría del ganado vacuno orientada principalmente hacia la producción cárnica. A pesar de que no se han identificado restos de perro para este periodo, su presencia se ha documentado en los huesos de vacuno que aparecen con huellas de mordisqueo.

Finalmente, el periodo ibérico es el que ha aportado el mayor porcentaje de restos determinados perteneciendo la práctica totalidad a especies domésticas. La fauna recuperada en el yacimiento de Costamar coincide en líneas generales con la recuperada en yacimientos de cronología similar como La Morranda, Cormulló dels Moros o Torrelló del Boverot, (Iborra, 2004) en donde las especies más abundantes son los ovicápridos, seguidos muy de cerca por el ganado porcino. En Costamar, el cerdo es la especie que ha proporcionado el mayor número de restos. Los individuos identificados son principalmente individuos infantiles y juveniles, y los restos recuperados pertenecen a zonas de alto contenido cárnico. Solo se ha localizado una marca de carnicería, localizada en la base del cráneo y que obedece al troceado inicial del individuo antes de proceder a su desarticulación.

El ganado ovicaprino y la oveja aumentan tanto el número de restos como su importancia con respecto al neolítico. No se han detectado restos de cabra, por lo que parece que el ganado estaría compuesto únicamente de ovejas. Aunque no hay una cohorte de edad que predomine sobre otra, la presencia mayoritaria de individuos adultos parece indicar una orientación del ganado ovicaprino hacia la obtención de productos secundarios como la lana. La presencia del ganado vacuno, sin embargo, es escasa, con solo tres restos que pertenecen a individuos adultos.

Podemos concluir, que pese a la escasez de restos analizados y las graves alteraciones tafonómicas de carácter post-deposicional documentadas en el material recuperado, la fauna del yacimiento de Costamar muestra una ocupación continuada en el tiempo que nos ofrece no solo información de las especies consumidas sino información sobre la evolución del paisaje a través de la presencia/ausencia de dichas especies. Es por ello, que la continuidad de los estudios faunísticos proporcionaría mayor información de la zona y ayudaría a clarificar y/o confirmar los datos arqueozoológicos que se presentan en este avance.

### MATERIAL Y RESULTADOS

El material objeto de estudio corresponde a los restos recuperados durante el proceso de excavación en Costamar. Los hallazgos de material cerámico y la estratigrafía han permitido situar los restos con una cronología que abarca desde época neolítica hasta época islámica (ver tablas de las páginas siguientes).

La asociación malacofaunística recuperada está constituida por 15 especies marinas, 8 gasterópodos y 7 bivalvos, y 15 gasterópodos terrestres. El total de moluscos recuperados es de 875 individuos, de los cuales 394 (45,03 por ciento) corresponden a gasterópodos marinos, 28 (3,20 por ciento) son bivalvos marinos y 453 (51,77 por ciento) gasterópodos terrestres.

### ESTUDIO ARQUEOMALACOLÓGICO

Grupos tafonómicos: Después de un examen exhaustivo del material, hemos incluido los datos en cuatro grupos tafonómicos, con el fin de valorar y determinar el posible uso de este conjunto malacológico:

#### RESTOS ALTERADOS

Se han recuperado numerosos restos de moluscos, tanto gasterópodos como bivalvos, con señales de manipulación antrópica:

#### Acción del fuego

Se documenta la aparición de *Patella sp.* (Fig. 1, 1) en la unidad estratigráfica 23802, valvas de *Glycymeris violacescens* en la unidad estratigráfica 10849 (Fig. 1, 2), con huellas de haber sido sometidas al fuego; así como una valva de *Pecten jacobaeus* (Fig. 1, 3) quemada y fragmentada en la unidad estratigráfica 14402.

#### Ornamentación

La presencia de gasterópodos marinos, *Patella aspera* en la unidad estratigráfica 23802 (Fig. 1, 4), *Trunculariopsis trunculus* (Fig. 1, 5) en las unidades estratigráficas 22902 y 9702, perforadas, así como las valvas de *Glycymeris violacescens* (Fig. 1, 6) con el umbo horadado por la abrasión y retocado, nos indica un uso ornamental que no sólo se ha documentado en yacimientos de la misma época, la Cova de l'Or, Beniarrés, Alicante (Acuña, Robles, 1980), sino también en yacimientos de época posterior.

#### RESTOS DE USO ANTRÓPICO DESCONOCIDO

Aquí incluimos las conchas de moluscos recogidas en la arena de la playa una vez muerto el animal y que no presentan ninguna modificación que nos permita inferir su función. En este apartado se ha constatado la recolección de especies con huellas de haber sufrido la acción biológica de algas *cyanophitas*. En la misma situación estaría el bivalvo *Glycymeris violacescens*, recuperado en la unidad estratigráfica 9702, en el que hemos podido detectar la presencia de serpulidos (gusanos provistos de tubo) en la cara interna de la valva (Fig. 1, 7).

#### RESTOS INTRUSIVOS

Consideramos restos intrusivos a numerosos gasterópodos terrestres, por considerar que están en su hábitat natural sin manipulación antrópica.

FASE	NEOLÍTICO						
GE (Grupo Estratigráfico)	42	89	200-453	217-470	229-482	238-491	250-503
UE (Unidad Estratigráfica)	4202	8902	20002	21702	22902	23802	25002
<b>GASTERÓPODOS MARINOS</b>							
<i>Patella caerulea</i>						105	
<i>Patella aspera</i>						156	
<i>Patella lusitanica</i>						26	
<i>Patella sp</i>	1					65	1
<i>Monodonta turbinata</i>						3	
<i>Cerithium vulgatum</i>	1		1				
Cypridae			1				
<i>Trunculariopsis trunculus</i>					15		
<i>Thais haemastoma</i>		1		1		6	
Indeterminados		1					
<b>BIVALVOS MARINOS</b>							
<i>Arca noae</i>	1						
<i>Glycymeris violacescens</i>							
<i>Mytilus galloprovincialis</i>						2	
<i>Pecten jacobaeus</i>							
<i>Spondylus gaederopus</i>		1					
<i>Acanthocardia tuberculata</i>					1		
<i>Cerastoderma edule</i>				1			
Cardiidae							
Indeterminados		1			1		1
<b>GASTERÓPODOS TERRESTRES</b>							
<i>Ferussacia follicula</i>							
<i>Rumina decollata</i>	4	33	2	2			2
<i>Sphincterochila candidissima</i>							
<i>Cerņuella virgata</i>		8					
<i>Cerņuella explanata</i>		2					
<i>Cerņuella cespitum</i>		9	9				2
<i>Trochoidea elegans</i>							1
<i>Cochlicella acuta</i>							
<i>Theba pisana</i>		3					
<i>Eobania vermiculata</i>							
<i>Pseudotachea splendida</i>		29					1
<i>Otala punctata</i>							
<i>Iberus g. alonensis</i>		6					
<i>Helix aspersa</i>							
<i>Pomatias elegans</i>							

FASE	BRONCE TARDÍO						BRONCE FINAL		
GE (Grupo Estratigráfico)	108					97-350		212-465	67-320
UE (Unidad Estratigráfica)	10800	10802	10808	10810	10849	9702	9703	21202	6702
<b>GASTERÓPODOS MARINOS</b>									
<i>Patella caerulea</i>									
<i>Patella aspera</i>									
<i>Patella lusitanica</i>									
<i>Patella sp</i>									
<i>Monodonta turbinata</i>									
<i>Cerithium vulgatum</i>			1				1		
Cypridae									
<i>Trunculariopsis trunculus</i>				1		2	3		
<i>Thais haemastoma</i>									
Indeterminados									
<b>BIVALVOS MARINOS</b>									
<i>Arca noae</i>									
<i>Glycymeris violacescens</i>	1				2	3	2		2
<i>Mytilus galloprovincialis</i>									
<i>Pecten jacobaeus</i>									
<i>Spondylus gaederopus</i>									
<i>Acanthocardia tuberculata</i>									
<i>Cerastoderma edule</i>						1			
Cardiidae									
Indeterminados									
<b>GASTERÓPODOS TERRESTRES</b>									
<i>Ferussacia follicula</i>									
<i>Rumina decollata</i>	29	5	1		2	1	4	3	
<i>Sphincterochila candidissima</i>							1		
<i>Cerņuella virgata</i>	3		1			1			
<i>Cerņuella explanata</i>									
<i>Cerņuella cespitum</i>									
<i>Trochoidea elegans</i>									
<i>Cochlicella acuta</i>	1								
<i>Theba pisana</i>									
<i>Eobania vermiculata</i>									
<i>Pseudotachea splendida</i>	10	1							
<i>Otala punctata</i>	2								
<i>Iberus g. alonensis</i>									
<i>Helix aspersa</i>									
<i>Pomatias elegans</i>								1	

FASE	IBÉRICO				ISLÁMICO		
GE (Grupo Estratigráfico)	133-386	149-402	249-502	5-258	9	133	144
UE (Unidad Estratigráfica)	13302	14902	24902	502	902	13302	14402
<b>GASTERÓPODOS MARINOS</b>							
<i>Patella caerulea</i>							
<i>Patella aspera</i>							
<i>Patella lusitanica</i>							
<i>Patella sp</i>							
<i>Monodonta turbinata</i>							
<i>Cerithium vulgatum</i>							
Cypridae							
<i>Trunculariopsis trunculus</i>		1					
<i>Thais haemastoma</i>	1						
Indeterminados							
<b>BIVALVOS MARINOS</b>							
<i>Arca noae</i>							
<i>Glycymeris violacescens</i>	2				1		
<i>Mytilus galloprovincialis</i>							
<i>Pecten jacobaeus</i>				1			1
<i>Spondylus gaederopus</i>							
<i>Acanthocardia tuberculata</i>							
<i>Cerastoderma edule</i>							
Cardiidae					1		
Indeterminados		1				1	
<b>GASTERÓPODOS TERRESTRES</b>							
<i>Ferussacia follicula</i>		6					1
<i>Rumina decollata</i>	1	7	22			7	12
<i>Sphincterochila candidissima</i>			2				
<i>Ceruella virgata</i>	25	2	6	7		2	2
<i>Ceruella explanata</i>							
<i>Ceruella cespitum</i>		14					
<i>Trochoidea elegans</i>							
<i>Cochlicella acuta</i>							
<i>Theba pisana</i>	3	1	1			1	
<i>Eobania vermiculata</i>	1		1				
<i>Pseudotachea splendida</i>						1	
<i>Otala punctata</i>	23	23	35	1		20	43
<i>Iberus g. alonensis</i>							
<i>Helix aspersa</i>		4					
<i>Pomatias elegans</i>							

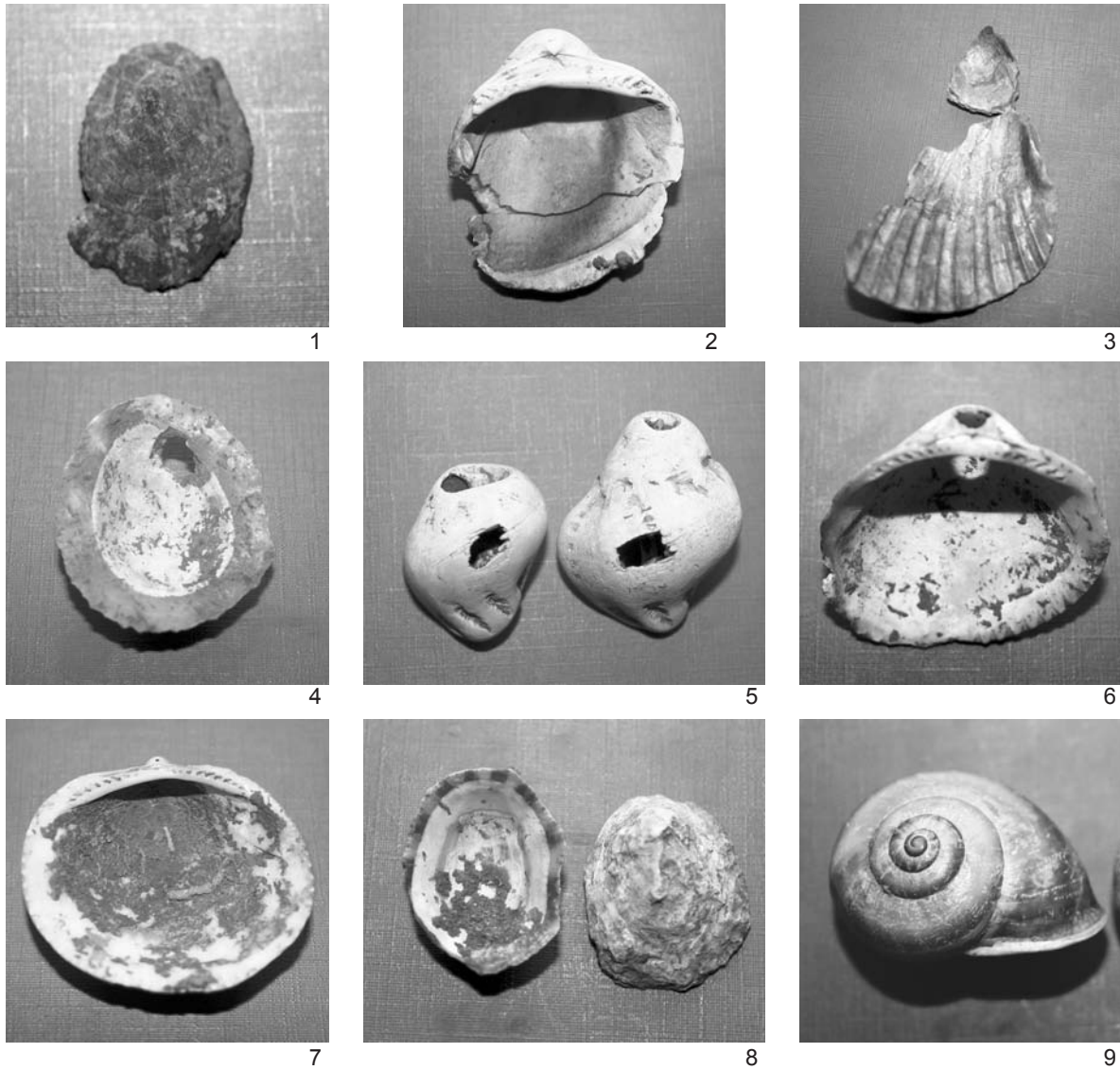


Figura 1.– 1. *Patella* con huellas de fuego. 2. *Glycymeris* con huellas de fuego. 3. *Pecten* sometido al fuego. 4. *Patella aspera* perforada. 5. *Trunculariopsis trunculus* perforado. 6. *Glycymeris* con el umbo horadado. 7. *Glycymeris* con serpúlidos. 8. *Patella lusitanica*. 9. *Otala punctata*.

En la especie *Rumina decollata* aparecen desde individuos juveniles con la concha embrionaria conservada, hasta ejemplares adultos, lo que nos hace suponer que la especie viviría in situ.

En este apartado incluiríamos también a las especies que viven en las dunas litorales o en las zonas próximas al litoral: *Ferussacia follicula*, *Ceruella virgata*, *Ceruella explanata*, *Trochoidea elegans*, *Cochlicella acuta*,...

#### RESTOS ALIMENTICIOS

Todos los moluscos marinos pudieron tener una función alimenticia, excepto claras excepciones, que presentan una clara función ornamental o han sido recogidas post-mortem.

Las especies más relevantes en la dieta alimenticia en los distintos momentos cronológicos documentados son:



–Los gasterópodos pertenecientes al género *Patella* (Fig. 1, 8), muy bien representados en el período neolítico y no se documenta en ningún otro momento cronológico. El resto de gasterópodos marinos supone una aportación ínfima a la dieta alimenticia.

–La mayoría de bivalvos documentados tienen una función alimenticia y varían las especies recolectadas en los distintos períodos estudiados, documentándose en época neolítica las especies *Mytilus galloprovincialis*, *Acanthocardia tuberculata*, *Arca noae*; especies que no están presentes en el bronce o en época ibérica; mientras que en época islámica se recolecta el bivalvo *Pecten jacobaeus*.

–En cuanto a los gasterópodos terrestres más consumidos, cabe destacar una preferencia por la especie *Pseudotachea splendida* en época neolítica y en la edad del bronce; mientras que en época ibérica e islámica el molusco más consumido es la especie *Otala punctata* (Fig. 1, 9) y se constata la aparición de *Helix aspersa*.

## CONCLUSIONES

El estudio de los restos de moluscos recuperados en Costamar, nos ofrece una amplia visión de las especies recolectadas y consumidas en los distintos momentos cronológicos documentados. Pero debemos tomar la información obtenida con cierta precaución, ya que el material estudiado corresponde a una mínima parte de los restos malacológicos recuperados durante el amplio proceso de excavación. Por tanto, no podemos determinar cual sería el aporte real que las especies documentadas tendrían en la dieta alimenticia; ni podemos afirmar que únicamente aparezcan estas especies en estos momentos históricos, sino que, probablemente, habría una mayor variedad de moluscos recolectados y observaríamos los cambios en las costumbres alimenticias en el paso de un período histórico a otro.

De momento, podemos observar una mayor recolección y consumo de gasterópodos marinos en época neolítica, predominando el consumo de *patellidos* con un 89,85 por ciento del total de gasterópodos marinos recuperados; mientras que en la edad del bronce y época ibérica, son inexistentes los restos de estos moluscos.

En cuanto a los bivalvos marinos, su presencia es poco significativa en cualquiera de los períodos históricos estudiados, suponen un 3,20 por ciento del total de moluscos recuperados.

Por lo que se refiere a los gasterópodos terrestres, debemos diferenciar entre:

–Las especies que viven in situ, como ocurre con *Rumina decollata* o el resto de especies que habitan en las dunas del litoral y que también aparecen en ambientes xerófilos y con escasa cobertura vegetal, en zonas próximas al litoral: *Theba pisana* y el conjunto de especies que la acompañan, como *Trochoidea elegans*, *Cochlicella acuta*,... (Robles, 1989, 66).

–De las especies recolectadas para uso alimenticio, es la *Pseudotachea splendida* la más consumida en época neolítica con un 6,62 por ciento del total de gasterópodos terrestres, y en la edad del bronce con un 2,43 por ciento del total de moluscos continentales. Mientras la especie *Otala punctata* es la más consumida en época ibérica, con un 17,88 por ciento y en época islámica con un 14,13 por ciento del total de gasterópodos terrestres.

Podemos concluir, que el estudio malacológico nos indica que se produce un cambio en los hábitos alimenticios en los distintos periodos históricos documentados, originándose una preferencia por el consumo de determinadas especies en detrimento de otras, dependiendo del momento cultural en que nos encontremos. La ausencia de determinadas especies y la aparición de otras nuevas viene marcada por un cambio en los gustos culinarios del momento, como la presencia de *Helix aspersa* en época ibérica.

### EL MUESTREO

Durante las diferentes campañas de excavación se han recuperado una serie de muestras de sedimento de las diferentes unidades estratigráficas excavadas, que posteriormente han sido flotadas. Hasta el momento se han analizado 50 muestras, con un volumen total de 251 litros. En general son muy pobres y de hecho sólo hemos recuperado materiales carpológicos en los niveles neolíticos y en los islámicos (Fig. 1). Esta pobreza del registro está siendo habitual en yacimientos neolíticos al aire libre, hecho que está dificultando el estudio de las prácticas agrarias de este momento, aunque es cierto que en este caso, atendiendo a la superficie excavada hasta el momento la muestra es muy pobre.

### EL NEOLÍTICO

Los resultados que corresponden a la ocupación neolítica son hasta el momento muy pobres, ya que se ha recuperado un solo resto, que corresponde a una cebada (Fig. 2). Esta está muy alterada, por lo que no es posible diferenciar si corresponde a la variedad vestida o a la desnuda. Evidentemente este registro no nos permite hacer una aproximación a la actividad agraria desarrollada por esta comunidad, aunque es cierto que el amplio conjunto de silos nos está indicando de forma indirecta el cultivo de cereales y de leguminosas.

Actualmente los datos que tenemos hasta el momento de las fases antiguas del neolítico, provienen fundamentalmente de las comarcas centrales (Hopf, 1996; Pérez-Jordà, 2006; Buxó, 1997), mientras que de la zona norte sólo conocemos hasta el momento los escasos datos de Cova Fosca (Alonso, Antolín, Caruso *et alii*, 2009). El registro de estos momentos iniciales está compuesto por una variedad importante de cereales (*Triticum monococcum*, *Triticum dicoccum*, *Triticum aestivum-durum*, *Hordeum vulgare* i *Hordeum vulgare var nudum*) y de leguminosas (*Vicia faba*, *Lens culinaris*,...). A partir de este registro se ha propuesto un sistema agrario de agricultura intensiva en pequeñas huertas, ocupando fundamentalmente las tierras aluviales. Es cierto que la práctica totalidad de los materiales provienen de cuevas y de abrigos, mientras que el registro de los poblados o es inexistente o muy pobre como es este caso o el del Mas d'Is (Pérez-Jordà, 2005). Ante esta situación no podemos más que mantener las propuestas realizadas hasta el momento a falta de confirmar en asentamientos al aire libre si esta diversidad que se observa en las cuevas se constata igualmente en ellos o no.

### ÉPOCA ISLÁMICA

Más destacados han estado los resultados del asentamiento islámico (Fig. 3), donde se comprueba la existencia de un sistema agrario basado en la explotación de cereales y de frutales. El único cereal que hemos documentado es la cebada vestida, ya que el resto corresponden a cebadas que al estar alterados no podemos confirmar si se corresponden a la variedad vestida o no, aunque la variedad desnuda no la tenemos documentada en el País Valenciano desde la edad del bronce. Por el momento resulta difícil valorar la ausencia de trigos desnudo, ya que estos son junto a la cebada vestida los dos cereales que caracterizan mayoritariamente la agricultura en el País Valenciano desde la edad del hierro hasta la actualidad. Debemos suponer que el aumento de la muestra si que confirmaría su presencia, de la misma manera que en el asentamiento de Rozaleme (Requena) (Pérez-Jordà, inédito).

Los datos recogidos en los textos señalan la presencia de diferentes cereales como el trigo común, la cebada, la espelta, el panizo y el maíz. Debemos suponer que dentro del trigo común estarían los diferentes trigos desnudos (*Triticum aestivum* y *Triticum durum*), y entre las cebadas solo tendríamos las variedades vestidas. La espelta, que en ciertos trabajos se ha relacionado con *Triticum espelta* (Glick 2004, 69), un trigo que en la península Ibérica sólo se ha documentado en la franja cantábrica, pensamos que sería el nombre que le darían en realidad a la escaña (*Triticum*

UE	NEOLÍTICO	ISLÁMICO							
	13002	202	204	402	602	1002	1502	2202	10202
vol L.	13	7	5	6	7	7	10	10	8
<i>Hordeum sp.</i>	1								
<i>Hordeum vulgare L.</i>			3		2	1	3	2	
<i>Hordeum/Triticum frag.</i>		1			4			1	
<i>Ficus carica</i>		3		28	1				
<i>Malus/Pyrus</i>									1
<i>Vitis vinifera</i>		1							
<i>Atriplex sp.</i>				2	2				
<i>Chenopodium cf. murale</i>		1							
<i>Chenopodium/Atriplex</i>					2				
<i>Gypsophila sp.</i>				15					
<i>Malva sp.</i>				2					
<i>Medicago sp.</i>				1					
Indet.		1		1					

Figura 1.– Especies recuperadas en las muestras.

*monococcum*), especie que después de ser muy abundante durante el neolítico antiguo y aparecer en menor medida a lo largo de la prehistoria, parece tener un proceso de reintroducción en la península Ibérica en época islámica posiblemente desde el norte de África. Y las denominadas panizo y maíz deben corresponder a diferentes variedades de mijos y posiblemente de sorgo. De todas estas especies hasta el momento sólo tenemos documentadas en el País Valenciano los trigos desnudo, la cebada vestida y la escaña.

En este caso no tenemos elementos para valorar cuál es el papel que tiene cada uno de estos cultivos. Al mismo tiempo la falta de estudios carpológicos de otros yacimientos de esta cronología no nos permite observar como se organiza la producción de cereales en época islámica. Si atendemos a los datos recopilados por J. Torró (1999) en la Safor y en la Marina en el momento de la conquista, se constata que la producción de cebada es prácticamente el doble que la del trigo. La mayor producción de este cereal incluso en tierras poco aptas para el cultivo de cereales debe ser la explicación de este predominio, de la misma manera que sucede durante la época ibérica (Pérez-Jordà, Iborra, Grau *et alii*, 2000).

Los datos actuales no nos permiten plantear si como suponemos se trata de un cultivo de cereales en secano o si hay un recurso al riego. Las pocas malas hierbas documentadas no nos muestran unas condiciones especialmente húmedas, aunque en general aparecen asociadas a conjuntos de cereales y de frutales. No se trata de conjuntos cerrados de cereales que nos pudieran informar de las condiciones de cultivo. De toda manera en el futuro podemos planear la posibilidad de recorrer a análisis de  $^{13}\text{C}$ , como elemento para valorar la posibilidad del regadío de cereales.

Los frutales mantienen unos índices de presencia casi tan destacados como los cereales y sobresalen especialmente los higos, por encima de la vid y de la manzana o la pera. Del primero se tiene constancia de una importando producción que de hecho se exporta en la zona de la Marina (Constable 1994). Sus frutos se secan para conservarse y son un sustitutivo del azúcar, ya que su precio es bastante inferior al del azúcar de caña (Glick 2004, 73). Es una especie que no necesita riego y con poco cuidado, lo que la convierte en un importante complemento para la dieta.

En el caso de la vid aparte del consumo en fresco y su posible transformación en vino, hay que valorar la elaboración de la pasa. Tradición que se mantendrá de forma destacada en algunas comarcas como la Marina Alta justo después de la conquista. No tenemos mucha información por contra al respecto de las rosáceas como el manzano o el peral, aunque forman parte de los cultivos locales desde la época ibérica y nos muestran la importancia que tuvo la arboricultura en estas tierras.



Fig. 2.– *Hordeum* sp. Niveles neolíticos.

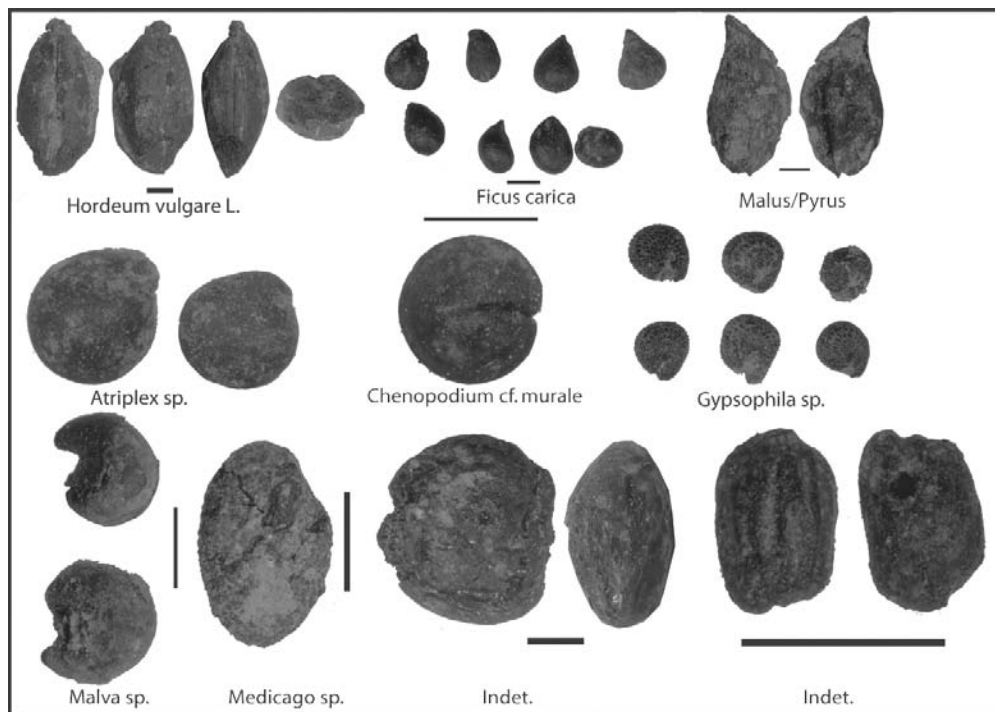


Fig. 3.– Restos de los niveles islámicos.

Nos encontramos con un yacimiento que parece tener unos niveles mínimos de conservación de materiales, lo cual nos permitirá con la continuación de los trabajos tener una aproximación directa a cuál era la realidad agraria de esta comunidad hispanomusulmán, más allá de la información aportada por los grandes tratadistas agronómicos, que reflejan una realidad que no se puede trasladar a estos tipo de comunidades. Se trataría de un pequeño grupo, que como es habitual en el mundo mediterráneo, adaptan una serie de conocimientos a los diversos condicionantes ecológicos que se presentan a su territorio. Toda esta diversidad acaba generando algunas diferencias en lo que afecta a la gestión agraria. Solo la continuación sistemática de los trabajos de muestreo, y la necesaria suerte en la recuperación de buenos conjuntos de materiales, nos permitirá mejorar el conocimiento de la realidad agraria de esta comunidad.

#### AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha realizado en el marco del proyecto “*Origins and Spread of Agriculture in the western Mediterranean region*”. (ERC-2008-AdG 230561).



### EL CARBÓN ARQUEOLÓGICO

La gestión del bosque por las sociedades humanas se ha integrado desde época prehistórica en las actividades económicas más cotidianas y en estrecho equilibrio con las prácticas agropecuarias y artesanales. La continuidad de esta explotación ha ido generando diversas estrategias a lo largo del tiempo, ligadas a la gestión territorial, a los modelos de poblamiento y a la intensificación de la actividad antrópica. De esta forma, los grupos humanos han modelado el entorno dentro de su área de actividad, de forma consciente o no, a través de la explotación recurrente de leña como combustible, la tala de madera para la construcción o la fabricación de útiles o la recolección de frutos silvestres, entre otros. Las huellas de esta actividad son casi imperceptibles antes de la implantación de las tecnologías agrícolas, pero con éstas, se adquiere la capacidad de modificar el paisaje a gran escala y, en muchos casos, de forma irreversible. En este sentido, la génesis y comprensión de nuestros paisajes actuales pasan por el conocimiento de milenios de interacción del hombre con el medio.

La madera carbonizada que se encuentra en los yacimientos arqueológicos constituye un testimonio directo de la explotación humana de los recursos vegetales y su acarreo al lugar de hábitat con diversos fines, entre ellos, su utilización como combustible o como materia prima. De este modo, el análisis de carbón siempre se plantea unos objetivos múltiples, metodológicos, paleoambientales y etnográficos, y permite la reconstrucción del entorno vegetal de los yacimientos, inferir en las condiciones climáticas imperantes del pasado y, a nivel humano, en la economía y tecnología de los grupos que explotan el bosque.

La intervención llevada a cabo en el marco del PAI de Torre la Sal ha puesto de manifiesto la existencia de una serie de estructuras excavadas que cubren una secuencia cronológica desde el neolítico hasta época islámica, en las que se ha documentado la presencia constante de restos de madera carbonizada. Las estructuras excavadas pueden presentar un contenido en carbón variable, dependiendo de la dinámica de utilización y abandono. Frecuentemente, tras su periodo de uso, se lleva a cabo en muchos casos un proceso más o menos rápido de colmatación, en el que las estructuras son reutilizadas como basurero donde se vierten todo tipo de restos materiales y orgánicos, entre ellos el carbón producto de las actividades domésticas y especializadas (Bernabeu, Badal, 1992), que pueden ofrecer información acerca de las especies vegetales explotadas en el medio circundante al yacimiento, así como de la mayor o menor rapidez del proceso de colmatación de las estructuras.

Así pues, los carbones recuperados en estas estructuras son un testimonio directo de las formaciones vegetales explotadas por los sucesivos pobladores del Prat a lo largo del tiempo y permiten reconstruir la huella que éstos dejaron en el paisaje vegetal del lugar.

### LAS ESPECIES UTILIZADAS

#### EL NEOLÍTICO

En el contenido de las estructuras de cronología neolítica se ha documentado una gran variedad de taxones, entre los que se encuentran al menos 11 especies vegetales. El contenido de carbón de cada estructura es desigual, siendo muy escaso en algunas de ellas, pero el conjunto recuperado para esta fase ofrece una muestra representativa. Considerando el total de carbón, se observa una utilización mayoritaria de madera de pino carrasco (47,60 por ciento) siendo también frecuentes la carrasca o coscoja (8,40 por ciento) y el acebuche (7,20 por ciento) (Fig. 1). Las coníferas constituyen un 60 por ciento del carbón documentado en esta fase, incluyendo al menos tres especies de pino características de diferentes ambientes ecológicos: los pinos de montaña (pino negral o silvestre), los más cálidos de la serie (pino carrasco) y otros con preferencias edáficas marcadas hacia los suelos ácidos (pino marítimo).



FASE	NEOLÍTICA														Total	
Grupo Estratigráfico	39	42	53	77	96	100	114	130	135	147	148	124-377	310-563	Nº	%	
Taxones/UUEE	3903	4202	5303	7702	9602	10002	11402	13002	13502	14702	14802	12402	31002			
<i>Arbutus unedo</i>										2				2	0,8	
Coniferae	2		3			1				1	1		5	13	5,2	
<i>Ficus carica</i>					1	1								2	0,8	
<i>Olea europaea</i>		2	4		1			7					4	18	7,2	
cf. <i>Olea europaea</i>										1				1	0,4	
<i>Pinus halepensis</i>	54	1	16				1	15	6		7		19	119	47,6	
<i>Pinus nigra-sylestris</i>				1										1	0,4	
<i>Pinus pinaster</i>		2											2	4	1,6	
<i>Pinus</i> sp.	3	2						2	1	1			4	13	5,2	
<i>Pistacia lentiscus</i>			1		1				1					3	1,2	
<i>Pistacia</i> sp.					1									1	0,4	
cf. <i>Pistacia</i> sp.									1					1	0,4	
<i>Quercus caducifolio</i>								2	1					3	1,2	
<i>Quercus perennifolio</i>	12			2					1			2	4	21	8,4	
<i>Quercus</i> tp. <i>suber</i>	2						2		4				4	12	4,8	
<i>Quercus</i> sp.	5			1				1					1	8	3,2	
<i>Rosmarinus officinalis</i>					1									1	0,4	
Indeterminable	2		1		1			9	7		1		6	27	10,8	
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>7</b>	<b>25</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>36</b>	<b>22</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>49</b>	<b>250</b>	<b>100</b>	

Figura 1.– Frecuencias de los taxones identificados en la fase neolítica.

FASE	BRONCE					BRONCE FINAL					TOTAL BRONCE		IBÉRICA
Grupo Estratigráfico	108					67-320	97-350						232
Taxones/UUEE	10802	10805	10808	10810	10839	6702	9706	9712	9714	9724	Nº	%	23202
Coniferae	1										1	0,44	
Monocotiledónea													3
<i>Olea europaea</i>		46	25	71	2						144	64	1
cf. <i>Olea europaea</i>			6		1						7	3,11	
<i>Pistacia lentiscus</i>		2	2	15		8			1		28	12,44	74
<i>Pistacia</i> cf. <i>terebinthus</i>													1
<i>Pistacia</i> sp.			1					1			2	0,89	13
cf. <i>Pistacia</i> sp.			3				1				4	1,78	
<i>Quercus perennifolio</i>				9		1		1			11	4,89	
<i>Quercus</i> tp. <i>suber</i>	2										2	0,89	
<i>Quercus</i> sp.								1		1	2	0,89	
Indeterminable		2	13	5	1		2			1	24	10,67	8
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>225</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Figura 2.– Frecuencias de los taxones identificados en las fases del bronce y del hierro.

Esto implica que el radio de recolección de madera en el neolítico cubriría estos ecosistemas, tanto en llano como en montaña. El resto de taxones ofrecen este mismo abanico de ambientes ecológicos, con presencia abundante de *Quercus*, sobre todo perennifolios, y de forma más modesta, algunas especies típicas del matorral termomediterráneo (acebuche, lentisco, romero).

Las diferencias existentes en cuanto a cantidad de carbón y a los taxones representados en cada una de las estructuras son evidentes. Sólo las unidades estratigráficas 3903, 5303, 13002 y la 31002 contienen más de 25 fragmentos de carbón, siendo éste muy escaso en el resto. En las citadas unidades estratigráficas está presente de forma dominante el pino carrasco. El resto de unidades tiene una composición más heterogénea. Destacaremos la presencia esporádica de alcornoque en algunas muestras (Fig. 5), apoyada por la presencia de fragmentos de corteza o súber, ya que de otro modo, la individualización de esta especie con respecto al resto de *Quercus* perennifolios, es más problemática (Schweingruber, 1990).

## LA EDAD DEL BRONCE.

Para esta fase, contamos con material procedente de cinco estructuras adscritas al bronce tardío, y otras tantas del bronce final (Fig. 2). El taxón más utilizado para todo el conjunto es *Olea europaea*, con al menos un 64 por ciento del total. Sin embargo, éste sólo está presente en las estructuras del bronce tardío, y no ha sido identificado en el resto. Además de esta especie, están presentes el lentisco (12,50 por ciento) y la carrasca o coscoja (cerca del 5 por ciento) de forma recurrente en las muestras de ambos momentos.

Ante la desigual frecuencia de carbón en los dos periodos, no podemos valorar si existen otras diferencias en cuanto al contenido en especies de los mismos, ni a qué se deben, aunque es posible que tenga que ver el origen del carbón en cada uno de los contextos, ya que en el caso del bronce tardío, el carbón procede de un área de hábitat, que puede contener los restos carbonizados de un mayor número de actividades domésticas o de mayor duración de habitación y/o colmatación.

## ÉPOCA IBÉRICA

Para cronología ibérica, sólo contamos con carbón procedente de una estructura de combustión (Fig. 2). En ella se ha identificado al menos un 74 por ciento de madera de lentisco, siendo anecdótica la presencia de otras especies (*Olea europaea*, monocotiledónea).

Las estructuras de combustión suelen contener los restos carbonizados de la madera aportada en la última recogida de leña, por lo que la imagen de la vegetación a partir de ellos será muy limitada, dando como resultado una sobrerrepresentación de las últimas especies explotadas con respecto a su valor real en la naturaleza.

Por lo tanto, y ante la falta de carbón procedente de otros contextos de esta cronología, no podemos valorar la importancia real de las especies documentadas en la estructura de combustión, aunque sí una disponibilidad en el paisaje y explotación del lentisco en época ibérica.

## ÉPOCA ISLÁMICA

Para esta época, destaca la riqueza taxonómica documentada, ya que están presentes al menos 21 especies diferentes en las 10 estructuras adscritas a esta fase (Fig. 3). Porcentualmente, el grupo mejor representado lo constituyen las coníferas, ya que entre los pinos y los enebros, constituyen al menos un 44,60 por ciento del registro, aunque también destaca la importancia de los taxones de matorral, principalmente el romero (28 por ciento) y el lentisco (4,75 por ciento). De nuevo están presentes diversas especies de pino, cálidas y de montaña. La cantidad de carbón recuperada en las distintas estructuras no es homogénea, ya que sólo en tres de ellas se ha alcanzado o superado los 100 carbonos, mientras que en otras apenas se ha recuperado material; a pesar de esta diferencia, los taxones citados anteriormente aparecen de forma sistemática en casi todas las muestras, lo que prueba su utilización intensiva y probablemente su abundancia en el medio, durante esta fase.

FASE	ISLÁMICA												
Grupo Estratigráfico	2		4	6	10			22	15	102	Total		
Taxones/UUEE	202	204	402	602	1002	1004	1005	2202	1502	10202	Nº	%	
<i>Acer tp. campestre</i>		4						1			5	0,99	
<i>Ceratonía siliqua</i>								1			1	0,20	
<i>Chamaerops humilis</i>				1							1	0,20	
<i>Cistus sp.</i>	2			5							7	1,38	
cf. <i>Cistus sp.</i>				1							1	0,20	
Coniferae	2	4		2	2			1			11	2,17	
<i>Ephedra sp.</i>		1				1					2	0,40	
<i>Erica sp.</i>		1						4			5	0,99	
Fabaceae				1				7			8	1,58	
<i>Ficus carica</i>	2			2				1			5	0,99	
<i>Juniperus sp.</i>	34	5		46	1			2			88	17,39	
Labiada								1			1	0,20	
<i>Olea europaea</i>	1		1	1				3			6	1,19	
<i>Pinus halepensis</i>	11	12	1	1	14			12	50	1	102	20,16	
<i>Pinus nigra-sylestris</i>		2					1	3			6	1,19	
<i>Pinus pinaster</i>	1					1		6			8	1,58	
<i>Pinus sp.</i>		1						10			11	2,17	
<i>Pistacia lentiscus</i>	10	4		2				4		4	24	4,74	
<i>Pistacia sp.</i>										1	1	0,20	
<i>Prunus sp.</i>				1			1				2	0,40	
<i>Quercus perennifolio</i>	1			5				1			7	1,38	
<i>Quercus sp.</i>				1				2			3	0,59	
<i>Rosmarinus officinalis</i>	31	10	1	35				65			142	28,06	
cf. <i>Rosmarinus officinalis</i>		1		2							3	0,59	
<i>Sorbus-Crataegus</i>	2										2	0,40	
<i>Tamarix sp.</i>						4					4	0,79	
<i>Vitis sp.</i>		1			3			10		1	15	2,96	
Indeterminable	3	4	2	14		1		10		1	35	6,92	
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>50</b>	<b>5</b>	<b>120</b>	<b>20</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>144</b>	<b>50</b>	<b>8</b>	<b>506</b>	<b>100</b>	

Figura 3.– Frecuencias de los taxones identificados en la fase islámica.

Los taxones presentes en esta fase proceden de diferentes ambientes ecológicos, estando representados a la vez medios de montaña (*Pinus nigra-sylvestris*), de matorral termomediterráneo (*Pistacia lentiscus*, *Rosmarinus officinalis*), plantas halófilas de medios costeros (*Ephedra*, *Tamarix*) y algunos posibles cultivos (*Olea europaea*, *Vitis*, *Prunus*, *Ceratonía siliqua*). Esto parece ser resultado de una procedencia variada de los materiales, residuos de diversas actividades domésticas o especializadas, así como posiblemente de una mayor duración de las estructuras de combustión, alimentadas sucesivamente con todo tipo de restos vegetales disponibles en el paisaje y con restos de poda de los cultivos.

Como excepción, en una de las estructuras se han identificado 50 fragmentos de carbón pero sólo se han identificado restos de una especie, el pino carrasco, mientras que en el resto de muestras se documenta siempre una mayor variedad. Esto puede deberse a que el este carbón proceda de un vertido puntual de un objeto mueble o constructivo, por ejemplo, realizado en esta especie.

## EVOLUCIÓN DE LA VEGETACIÓN EN EL ENTORNO DEL PRAT DE CABANES BAJO EL IMPACTO HUMANO

El conjunto de taxones identificados en las estructuras excavadas en el PAI de Torre la Sal ofrece información acerca del tipo de formaciones vegetales explotadas por los grupos humanos que se asentaron allí a lo largo de varios milenios, y permite una aproximación al paisaje existente en cada momento en el entorno del yacimiento.

A grandes rasgos, destaca la presencia abundante y constante de coníferas (pinos y enebros), así como de un amplio abanico de especies de matorral, lo que conformaría un paisaje abierto, al menos en las zonas litorales, mientras que las montañas podrían albergar la presencia de algunos caducifolios y/o pinos de ambientes más fríos.

La presencia de al menos tres especies de pinos de diferentes preferencias ecológicas (pino carrasco, pino marítimo y pino salgareño/silvestre) es el resultado probablemente de un amplio radio de recolección de madera, pero también debe influir el hecho de que se trata de una zona de rápida transición entre varios pisos bioclimáticos, con la existencia de montañas cercanas a la costa.

El pino carrasco encuentra su óptimo fundamentalmente por debajo de los 800 metros de altitud, entre los pisos termomediterráneo y mesomediterráneo inferior. Éste es especialmente abundante en la fase neolítica, donde supone casi el 50 por ciento de los restos carbonizados (Fig. 4). Esto puede deberse a que las comunidades neolíticas deforestaron intensivamente las zonas bajas, más aptas para el cultivo, que constituyen el óptimo para esta especie.

La presencia de *Pinus pinaster* resulta muy interesante, tanto a nivel ecológico como cronológico. Esta especie se desarrolla fundamentalmente sobre suelos ácidos y arenosos, lo que la asocia a las zonas de dunas litorales o a los substratos de rodeno de las montañas. Por otro lado, existe un debate acerca del carácter autóctono o no de esta especie en la península Ibérica, ya que se pensaba que había sido introducidas masivamente en época romana. Sin embargo, las investigaciones recientes en el campo de la paleobotánica han hallado numerosos testimonios del carácter autóctono del pino marítimo en la península, incluso desde momentos pre-holocenos, documentado en forma de madera carbonizada en yacimientos arqueológicos del centro y norte de Portugal desde el *circa* 33000 BP (Figueiral, 1995), o en registros polínicos del Noroeste ibérico (Aira, Saá, Taboada, 1989; Ramil-Rego, 1992), los Pirineos (Reille, Andrieu, 1995), Portugal (Mateus, Queiroz, 1993) y más esporádicamente, el este peninsular (Dupré, 1988; Carrión, Navarro, Navarro-Munuera, 2000). Los análisis antracológicos se han integrado recientemente a esta problemática y la presencia del pino marítimo en el Prat de Cabanes en cronologías prerromanas, viene a aportar nuevos datos sobre la cuestión y arroja algo más de luz sobre el mapa de distribución espontánea de esta especie, que actualmente resulta confusa a causa de varios siglos de repoblaciones.

Entre los otros taxones, se han identificado al menos tres especies diferentes del género *Quercus*. El taxón caducifolio puede corresponder al quejigo, que es la especie característica de toda la región mediterránea. Éste está presente sólo en el neolítico, y luego desaparece definitivamente, lo que puede ser un indicio de la regresión de este tipo de bosques, como respuesta a la explotación humana. También está presente el alcornoque (*Quercus suber*). Esta especie huye de los substratos calizos y se sitúa generalmente entre los 0-800 metros de altitud y en zonas con precipitaciones entre 600-1000 milímetros (Costa, Morla, Sainz, 1997, 300-302). Junto al pino marítimo forma actualmente una asociación característica de algunas zonas de substrato ácido, como encontramos sobre los rodanales de la sierra de Espadán, donde se acompañan de diversas especies de jara y de labiadas (Costa, Morla, Sainz, 1997, 304).

En cuanto a *Quercus perennifolia*, no podemos conocer la especie a la que pertenece el carbón únicamente a partir de criterios anatómicos, ya que todas ellas son muy similares entre sí.

Este taxón incluye especies arbóreas, como la carrasca (*Quercus rotundifolia*) y arbustivas, la coscoja (*Quercus coccifera*). La carrasca es el árbol propio de toda la tierra de carácter mediterráneo sometida a una fuerte continentalización. Se encuentra desde el nivel del mar hasta algo más de 1500 metros, huyendo de zonas muy áridas y muy frías. La coscoja es un arbusto esclerófilo característico de toda la región mediterránea, mucho menos exigente en requerimientos hídricos y que suele dar lugar a formaciones abiertas de tipo garriga, aunque en condiciones favorables puede alcanzar un porte arbóreo (Costa, Morla, Sainz, 1997, 413 ss.). Sería muy interesante poder realizar





la distinción entre ambas, ya que esto nos informaría, no sólo acerca de la composición de la vegetación, sino también sobre el grado de desarrollo o deforestación del paisaje, dominado por masas boscosas o matorrales. Son escasos en los estudios paleobotánicos de la región que pudieran aportar algo más de luz sobre estas cuestiones. Como referencia, un sondeo polínico realizado por Parra (1982) cerca del Estany Gran (Almenara, Castellón), documentó un dominio de *Quercus t. ilex* en cronologías de 5300±100 BP, 5100±100 BP y 4800±90 BP, que indicarían la existencia de formaciones forestales en la zona.

Tanto la carrasca como la coscoja comparten frecuentemente nicho ecológico, por lo que ambas podrían estar presentes en el entorno del Prat de Cabanes. Sin embargo, dada la diversidad de especies de matorral identificadas, es muy posible que la coscoja formara parte importante de las formaciones arbustivas esclerófilas del lugar. Efectivamente, también son abundantes el lentisco, el romero, los brezos, el acebuche, etc. Éste último (*Olea europaea*) no se puede distinguir de la variedad cultivada, el olivo, en base a sus características anatómicas, de modo que a partir su cultivo, que se documenta en la península ibérica desde la edad del hierro, ambas variedades pueden estar presentes en estos contextos.

Las especies de matorral son especialmente abundantes en las fases ibérica e islámica, con altos porcentajes de lentisco en la primera y romero en la segunda (Fig. 4). Los resultados para época ibérica se han obtenido únicamente a partir de una estructura de combustión, por lo que la imagen que poseemos es muy parcial, como se ha comentado. En todo caso, la utilización masiva del lentisco permite intuir su importante presencia en los matorrales termomediterráneos en estos momentos.

Actualmente, la zona de estudio se enmarca entre dos zonas de gran interés ecológico, como son el Desert de les Palmes y el Prat de Cabanes-Torreblanca. El Prat de Cabanes-Torreblanca constituye una zona húmeda, litoral y fuertemente salina, que alberga numerosas especies halófilas. Algunas de éstas, como *Ephedra* o *Tamarix* podrían estar presentes en el carbón de la fase islámica, aunque no son dominantes.

Por otro lado, el Desert de les Palmes alberga hasta 600 especies típicas de la flora mediterránea. Hoy en día, la transformación agrícola, el pastoreo y los incendios han reducido la masa forestal original a pequeños bosquetes de carrascas y alcornoques, que debieron estar mucho más extendidos, junto a algunos caducifolios en zonas más propicias. Actualmente, la cubierta vegetal dominante es en forma de matorral, siendo los pinos (carrasco y marítimo) casi los únicos pies arbóreos existentes. Sí se documentan arbustos relictos del carrascal en regresión, como el madroño (*Arbutus unedo*), el durillo (*Viburnum tinus*), el brezo (*Erica arborea*), el torvisco (*Daphne gnidium*), el aladierno (*Rhamnus alaternus*), el rusco (*Ruscus aculeatus*), el enebro (*Juniperus oxycedrus*), el lentisco (*Pistacia lentiscus*), las jaras (*Cistus albidus*, *C. monspeliensis*), el romero (*Rosmarinus officinalis*) y el palmito (*Chamaerops humilis*), entre otros. Algunas de estas especies están presentes en el carbón de nuestro estudio desde el neolítico, lo que prueba su carácter genuino en esta zona. Es durante la fase islámica, cuando se documenta la presencia de un mayor número de los taxones citados arriba, incluido el palmito, por lo que es posible que sea en estos momentos cuando proliferan los matorrales con una composición similar a la que conocemos hoy en día, o bien se intensifica la explotación de la madera hacia las zonas de montaña o piedemonte.

## CONCLUSIONES

El análisis del carbón recuperado en el marco de la intervención en el PAI de Torre la Sal ha constituido una interesante fuente de información sobre la vegetación explotada a lo largo de varios milenios de ocupación. En general, se documenta una gran diversidad de taxones, lo que puede ser resultado de una procedencia múltiple del carbón, desecho de varias actividades domésticas y/o especializadas, que representan el conjunto de maderas explotadas.

En el plano metodológico, queremos resaltar la importancia de muestrear numerosas estructuras, en vista de la diferente composición taxonómica y cantidad de material documentado en varias de ellas adscritas a la misma cronología. De otro modo, la imagen de la vegetación obtenida sería muy parcial. Más que a problemas de conservación, consideramos que estas diferencias en el contenido de las estructuras puede tener varias razones:



a) que la explotación sea oportunista y no se utilizara de forma sistemática ninguna especie, sino todas las que están disponibles en el entorno;

b) que la procedencia del carbón sea diversa y estén representados los restos de diferentes actividades domésticas y/o especializadas; y

c) que las diferencias vengan dadas por el propio proceso de colmatación de las estructuras. Este proceso parece haberse realizado mediante vertidos tipo basurero, sucesivos y de procedencia diversa, en vista de la existencia de niveles de acumulación de materia orgánica con carbón, malacofauna, huesos, etc. y abundantes restos cerámicos.

Los resultados del análisis remiten a una dualidad de explotación de especies de llano y de montaña, que permiten inferir un radio de captación de recursos desde el litoral hasta las montañas circundantes. Conocer la evolución de la cubierta vegetal a lo largo del tiempo es difícil, ya que la secuencia no es continua y además, las diferencias pueden deberse a estrategias diversas de explotación de los recursos vegetales, ya que no contamos con secuencia continua.

En la fase neolítica, destaca la dominancia del pino carrasco, probablemente a causa de la deforestación de las zonas bajas que constituyen la zona óptima para el desarrollo de esta especie, y que resultan las más aptas para la agricultura. Tenemos sólo un "eco" de las formaciones de montaña mediante la presencia de algunos caducifolios.

Durante la edad del bronce y la época ibérica, son el acebuche y el lentisco, respectivamente, los taxones más explotados. Probablemente se continúa recolectando madera de las zonas litorales, aparentemente cada vez más deforestadas, que albergarían matorrales esclerófilos con estas especies y en las que no tenemos más evidencia de la presencia de pinos para estas cronologías.

Posteriormente, parece que la explotación de madera se realiza en un radio mayor, incluyendo zonas montañosas a juzgar por la gran variedad de especies documentadas en el carbón. La orientación a la montaña puede ser resultado de una intensa deforestación de las zonas llanas a causa de la puesta en cultivo de áreas cada vez más amplias, pero también de la regulación de las leyes de explotación forestal. Hay que destacar que algunas de las especies identificadas constituyen actualmente la base de las formaciones presentes en los parajes de la zona, lo que confirma su carácter autóctono y genuino del lugar, un hecho a tener en cuenta a la hora de valorar y preservar correctamente estos espacios naturales.