

PATRONES DE MOVILIDAD Y CONTROL DEL TERRITORIO EN EL CANTÁBRICO ORIENTAL DURANTE EL TARDIGLACIAR

MOBILITY PATTERNS AND CONTROL OF THE EASTERN CANTABRIAN TERRITORY DURING LATE LAST GLACIAL

ANA BELÉN MARÍN ARROYO (*)

RESUMEN

El tipo de ocupación y uso del territorio constituyó una de las herramientas adaptativas a disposición de los grupos cazadores-recolectores del final del Pleistoceno para optimizar el acceso a los recursos y permitir una explotación eficiente del medio en el que habitaron. La Cornisa Cantábrica, por sus especiales cualidades topográficas y ambientales resulta idónea para la investigación de este tipo de mecanismos, habiéndose identificado una tendencia hacia el aprovechamiento del entorno más inmediato de los asentamientos, que es necesario constatar con rigor, como paso previo a la obtención de conclusiones económicas generales. En el trabajo que aquí se presenta, se contrasta positivamente el papel de la orografía en las decisiones cinegéticas humanas, a través del cálculo de las áreas de captación de 19 yacimientos magdalenenses. Además, se propone un nuevo modelo de poblamiento a partir de recientes datos de estacionalidad y funcionalidad de yacimientos del Valle del Asón.

ABSTRACT

The territorial use and occupation pattern was one of the main adaptive tools that the hunting-gatherers groups at the end of the Pleistocene developed in order to optimize the access to different resources and to allow an efficient exploitation of the environment in which they lived. The Cantabrian Coast, due to its special topographic and environmental feature is suitable for the research on these types of mechanisms. In fact, a trend towards an intensive use of the closest surroundings of settlements has already been identified, which it is necessary to verify with rigour before drawing general economic conclu-

(*) Instituto Internacional de Investigaciones Prehistóricas de Cantabria. Universidad de Cantabria. Avd. Los Castros, s/n. 39005 Santander (España). Correo electrónico: ana_b_marin@hotmail.com.

Recibido: 16-XI-2007; aceptado: 31-I-2008.

sions. In this work, the role of topographic relief in human cinegetic decisions is empirically demonstrated through the calculation of the catchment areas of 19 Magdalenian sites. In addition, a new population model is posted, based on recent seasonality and functional data from various sites in the River Asón Valley.

Palabras clave: Áreas de Captación. Estacionalidad. Movilidad. Península Ibérica. Cantábrico. Magdalenense.

Key words: *Catchment areas. Seasonality. Mobility. Iberia. Cantabrian. Magdalenian.*

INTRODUCCIÓN

Conocer la relación del ser humano con el medio es fundamental para comprender su evolución, comportamiento, organización y desarrollo económico-social. Más allá de una simple adaptación temporal, el efecto del entorno sobre los grupos humanos se manifiesta en la interiorización de determinadas conductas perdurables en el tiempo, que, partiendo de principios generales biológicos, suponen la optimización de las estrategias de subsistencia y organización social aplicadas a un determinado contexto espacial. Desde un punto de vista exclusivamente económico, el ser humano, como otras especies, tendería a mantener territorios fijos para asegurarse el sustento, defendiéndolos de otros posibles competidores (Ardrey 1966), si bien, su definición tendría un carácter más complejo por la intervención de otras motivaciones sociales y culturales (Malmberg 1980; Sack 1986).

Uno de los mecanismos más recurrentes en el estudio de los patrones de uso del territorio adoptados por las sociedades cazadoras-recolectoras

prehistóricas es el análisis de las áreas de captación de yacimientos. En Arqueología se han empleado estos instrumentos metodológicos desde 1970 (Vita-Finzi y Higgs 1970). Se trataría del estudio de la relación existente entre los recursos naturales ubicados dentro de la zona de influencia económica de un determinado asentamiento y el comportamiento de sus moradores (Tiffany y Abbott 1982). Sin embargo, hasta la llegada de los Sistemas de Información Geográfica a la Arqueología, estos análisis adolecían de cierta simplicidad en la identificación y tratamiento de los atributos geográficos que influyen en la movilidad y en el empleo de entorno (Ebert 2004). Tras su popularización, se han podido integrar diferentes variables geográficas de forma sencilla y eficiente, adaptándose a la realidad física del terreno (Hunt 1992) mediante la expresión de la movilidad en términos de tiempo o energía consumidos (Kvamme 1999; Tsumura 2006).

Por otro lado, los datos sobre la estacionalidad y funcionalidad de yacimientos obtenidos a partir del estudio de sus restos faunísticos, constituyen una de las informaciones más directas disponibles sobre las pautas de ocupación del espacio y los patrones de movilidad residencial o logística desarrollados en el pasado como respuesta a los distintos ciclos biológicos de los recursos explotados y a su ubicación espacial diferencial (Butzer 1982; Davidson 1976).

Ambos métodos (áreas de captación e información faunística) participan del estudio de los restos óseos resultado de las actividades de consumo desarrolladas por los grupos humanos prehistóricos y, en conjunto o individualmente, han servido de base a otros investigadores (Aguirre *et al.* 1998/2000; Alday 2002; Straus 1986; Tarriño 2005) para la formulación de distintos modelos de poblamiento. En el presente trabajo se aborda su aplicación en el Cantábrico Oriental durante el Magdaleniense desde una perspectiva sistemática. Esto ha permitido la verificación objetiva de las hipótesis previas sobre la importancia de la orografía en el tipo de estrategia de subsistencia adoptada. Además, se ha podido constatar la existencia de marcados ciclos migratorios estacionales, con una explotación intensiva de las zonas altas de los valles, hasta el momento únicamente concebidas como biotopos de carácter secundario o complementario a las más productivas llanuras litorales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Antecedentes

Una de las maneras de abordar la cuestión de la territorialidad y de la movilidad de las sociedades pasadas es el estudio de la funcionalidad de los asentamientos (González Sainz y González Urquijo 2004). En efecto, la función de un yacimiento sería el reflejo de las relaciones del grupo con el medio, pudiéndose establecer patrones de ocupación y uso del espacio.

Muchos han sido los autores que han afirmado la existencia de una especialización cinegética durante el Magdaleniense cantábrico en función de la ubicación del asentamiento, con una mayor captura y consumo de cabras en las zonas de montaña y una preferencia por el aprovechamiento de ciervos en las áreas de llanura (Altuna 1990, 1995; Bernaldo de Quirós 1992; Corchón *et al.* 2005; Gassiot y Estévez 2002; González Sainz 1989, 1992; Menéndez *et al.* 2005; Quesada 1997; Straus 1977, 1986, 1990/91, 1992; Utrilla 1981; Yravedra 2002).

Según González Sainz (1992), durante el Tardiglacial se podrían diferenciar tres grupos de yacimientos en el área de estudio en función de la caza practicada:

- Yacimientos especializados en ciervo pero con porcentajes apreciables de cabra y otras especies, usualmente situados en comarcas costeras y relativamente abiertas pero también cercanos a zonas de roquedo: El Castillo, Santimamiñe, Lumentxa, Urtiaga, Ekain, Aizbitarte IV, El Mirón, La Fragua, etc.

- Yacimientos especializados en ciervo, ubicados en zonas abiertas y alejadas de la montaña: El Pendo, Morín, Atxeta, etc.

- Yacimientos con presencia importante de animales de roquedo, localizados en general lejos de la costa y siempre en zonas de fuerte pendiente: Rascaño, Piélago, Bolinkoba, Silibranka, Lezetxiki, Ermitia, Amalda, Erralla, etc.

La atribución funcional de cada tipo de yacimiento no es directa y debe someterse a otras consideraciones, como la estacionalidad y la representación anatómica. Sin embargo, para Bernaldo de Quirós (1992) y Straus (1987), los yacimientos especializados en cabra serían predominantemente logísticos, mientras que los polarizados en ciervo, dispondrían de atribuciones más residenciales. Para Utrilla (1994), la funcionalidad debe establecerse además a partir de las con-

diciones de habitabilidad, el instrumental lítico y óseo, la estratigrafía o la presencia de manifestaciones artísticas, pudiéndose distinguir entre campamentos base, campamentos especializados y santuarios.

Otro de los aspectos que de forma más acusada determinan la territorialidad de un grupo humano es el tipo, la periodicidad y la extensión de los movimientos que efectúan sus individuos. La movilidad es concebida como garantía de supervivencia, por lo que no se debe pensar en unos desplazamientos más o menos aleatorios, sino en una utilización racional y cíclica del espacio (Moure y González Morales 1992).

De forma general pueden distinguirse dos tipos de movilidad: una residencial, que implica el cambio de ubicación del campamento base, y otra logística, que tiene como objetivo el aprovechamiento económico del entorno circundante a un asentamiento permanente (Bettinger 1991; Binford 1988; Butzer 1982). La adopción mayoritaria a una u otra debe ser entendida en función de las características climáticas y ecosistémicas de una determinada zona y, por lo tanto, constituye el factor principal en la amplitud del territorio controlado o dominado por una sociedad. Así, siguiendo el principio de eficiencia energética emanado de las Teorías del Forrajeo Óptimo (Emlen 1966; MacArthur y Pianka 1966; Smith 1983; Smith y Winterhalder 1992; Winterhalder y Smith 1981), la primera respuesta del ser humano ante el dilema de su subsistencia es la adaptación al medio y a las posibilidades económicas que éste ofrece, mediante la adopción de un sistema que le permita optimizar el acceso a unos recursos sobre cuya reproducción no es capaz de influir sustantivamente.

En el caso de la Cornisa Cantábrica y, en general, de Europa durante el Paleolítico Superior, los grupos cazadores-recolectores se han clasificado dentro del sistema *colector* según la definición de Binford (1977, 1980), como corresponde a unas características ambientales estacionales y no demasiado benignas (Binford 1983). Típicamente, este sistema implicaría el transporte de los alimentos a los asentamientos residenciales para su consumo. La movilidad sería, por tanto, logística, existiendo también una movilidad residencial a escala estacional (siguiendo los movimientos migratorios de las manadas o los ciclos biológicos de las especies) o hiperanual (que implicaría la explotación intensiva de un hábitat

hasta que el descenso de su productividad obligase a un desplazamiento del grupo). Otro de los aspectos que caracterizarían este sistema sería la práctica de técnicas de conservación y almacenamiento, ya que la disponibilidad de recursos sería estacional, lo que concentraría las capturas en una época del año. Esto supondría una economía sin duda más planificada que, por el contrario, conduciría a una menor flexibilidad en el patrón de asentamiento.

No obstante, a diferencia del suroeste francés, en el que se ha supuesto un radio de acción de los grupos humanos que podría alcanzar el centenar de kilómetros, debido fundamentalmente a la existencia de extensas llanuras y mesetas, a la explotación de especies con elevado potencial migratorio como el reno, el caballo y los bovinos y a la identificación de un intercambio de material lítico a grandes distancias (Bahn 1983; Delpech 1983; Gamble 1984, 1986; White 1987), la especial orografía del entorno cantábrico, compuesto por una sucesión de valles con orientación dominante Norte-Sur y una pendiente muy pronunciada que hace que en ocasiones las cumbres se localicen actualmente a escasos 25 km de la costa, y que sus estribaciones lleguen al mar, dificultaría en gran medida los desplazamientos, que deberían, en la mayor parte de los casos, limitarse al propio valle (Straus *et al.* 2002). Además, una economía de subsistencia basada en especies con biotopos bien diferenciados y relativamente estables, como el ciervo y la cabra, no obligaría en principio a una movilidad estacional en función de sus ciclos migratorios (Straus 1990/91). No obstante, no serían descartables los desplazamientos Este-Oeste entre valles (González Sainz y San Miguel 2001:182), favorecidos por la existencia de una llanura costera más amplia conformada por el descenso del nivel del mar. Todo esto favorecería la existencia de sistemas estables formados por una serie de campamentos base situados en localizaciones óptimas y un conjunto de campamentos logísticos circundantes, que permitirían el acceso a diferentes biotopos (Butzer 1986; Straus 1986; Utrilla 1981).

Basándose en los distintos datos disponibles en cada momento sobre la estacionalidad y la tipología de los yacimientos descubiertos, distintos autores han planteado modelos de ocupación del territorio en la zona cantábrica. Así, Wilmsen (1973) abogó por la existencia de una cooperación entre diferentes bandas especializadas en distintos recur-

sos o zonas geográficas, pero que compartirían un mismo sistema social, mientras que Butzer (1986) planteó la posible presencia de dos sociedades competidoras que se ubicarían en las llanuras costeras y en las estribaciones montañosas respectivamente, lo que, por otro lado, no parece probable dada la cercanía de ambos biotopos (González Sainz 1989; Bernaldo de Quirós 1992).

Straus (1), influenciado por el modelo de Clark (1972) para el Mesolítico del Norte de Inglaterra, predijo la existencia de un modelo estacional de ocupación en el que la residencia de los grupos cazadores-recolectores alternaría las llanuras costeras en invierno con las estribaciones montañosas en verano. Este modelo es coherente con la climatología de la zona y con el comportamiento migratorio de las manadas de ciervos, la principal fuente alimenticia de estas sociedades. Con la aparición de los primeros resultados de estacionalidad de yacimientos en la zona asturiana, esta hipótesis fue desechada por el mismo autor, que reformuló su modelo (1986), estableciendo la existencia exclusiva de asentamientos residenciales en la llanura litoral, lo que destacaría el papel predominante del ciervo y de los recursos marinos en la dieta humana. Dichos asentamientos serían escogidos por su aptitud para la habitación, por su cercanía al agua y al combustible y por su ubicación estratégica para la explotación de distintos medioambientes, y serían empleados alternativamente. Para el aprovechamiento de los recursos montañosos del interior, estos asentamientos costeros serían origen de expediciones cinegéticas hacia campamentos logísticos cerca de las zonas de caza. La movilidad entre costa e interior sería, por tanto, parcial y continua durante todo el año, recayendo el mayor peso de la subsistencia en las grandes llanuras costeras.

Como puede apreciarse, las hipótesis hasta ahora manejadas se basan en interpretaciones cualitativas y con una componente subjetiva más o menos apreciable. En este escenario, se considera relevante incorporar al estudio una metodología cuantitativa que permita extraer de forma sistemática conclusiones sobre los patrones de movilidad y control del territorio practicados durante el período de análisis. Esto se ha logrado, por un lado, a partir de la determinación cuan-

titativa de las áreas de captación de distintos yacimientos y su relación con la fauna en ellos consumida, y, por otro lado, a partir de los nuevos datos sobre estacionalidad y funcionalidad de asentamientos del Valle del Asón.

Áreas de captación

Las áreas de captación o el territorio de subsistencia de un determinado asentamiento, pueden definirse de diferentes formas, como por ejemplo círculos de un determinado radio o polígonos de Thiessen. Sin embargo, en este análisis se han adoptado las modernas técnicas de aplicación de Sistemas de Información Geográfica para la estimación de los tiempos de desplazamiento en un determinado territorio, cuya extensión máxima se fija mediante la aplicación del modelo del *Central Place Foraging Prey Choice* (Cannon 2003) aplicado a la caza de ciervos y cabras como especies más representativas de la dieta magdaleniense. Por otro lado, la definición de los distintos biotopos se ha realizado en función de la orografía, dada la dificultad y menor correspondencia del empleo de otras variables como la cobertura vegetal, el tipo de suelo, etc.

Los yacimientos analizados se ubican en el Cantábrico Oriental, entendiendo este ámbito geográfico como la zona comprendida entre el valle del Pas en Cantabria y la cuenca del Urumea en Guipúzcoa, y corresponden al período Magdaleniense. En total se han estudiado 19 asentamientos (ver Fig. 1), aquellos que disponen de resultados de análisis arqueozoológicos de macrofauna.

Delimitación de la distancia máxima de caza

Para que la comparación entre las características del medio y el tipo de estrategia de subsistencia sea adecuada, se debe definir con precisión el límite del área de captación asociada a cada yacimiento. A falta de observaciones etnográficas válidas para la zona de estudio, se ha optado por aplicar los principios de la Teoría del Forrajeo Óptimo para la estimación del umbral máximo de productividad asociado a cada especie (2). Así, dado un determinado punto de origen, la distancia

(1) Straus, L.G. 1975: *A study of the Solutrean in Vasco-Cantabrian, Spain*. Tesis Doctoral inédita. University of Chicago. Chicago.

(2) Ver Marín Arroyo, A.B. 2007: *La fauna de mamíferos en el Cantábrico Oriental durante el Magdaleniense y Aziliense: Nuevos enfoques y líneas de investigación arqueozoológicas*. Tesis Doctoral inédita. Universidad de Cantabria. Santander.

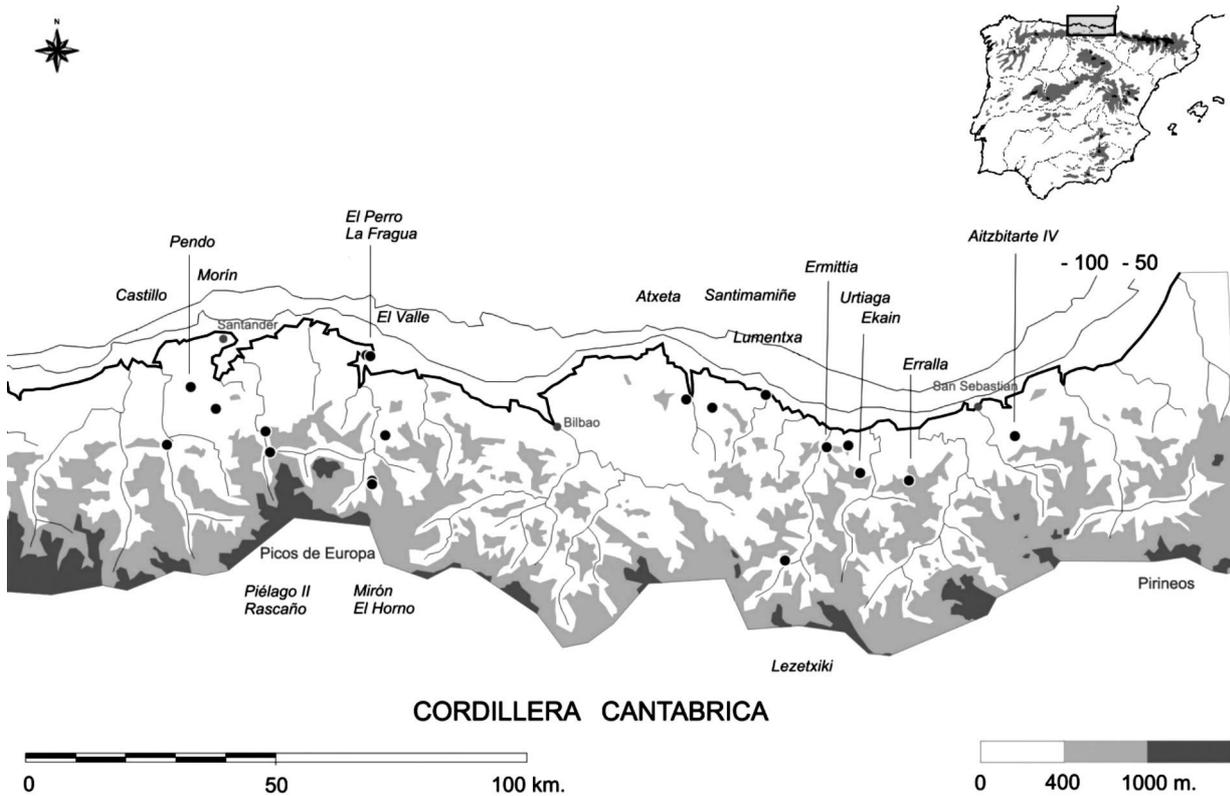


Fig. 1. Localización geográfica de los yacimientos magdalenienses analizados.

máxima de caza para distintos animales deberá estar en relación a la energía asociada a cada uno de ellos y a los costes de su procesado y transporte (Cannon 2003).

La estimación de la energía media correspondiente a cada especie se ha efectuado a partir de sus pesos medios actuales (Carranza 2004; Alados y Escós 2003), de la cuantía de su fracción útil (Binford 1978) y de medidas empíricas de contenido calórico (U.S.D.A., 2006). Posteriormente, la determinación de la función de procesado del ciervo (ver Fig. 2) se ha realizado teniendo en cuenta los tiempos de descarnado y extracción de médula de varios ejemplares de *Odocoileus virginianus* (Madrigal y Holt 2002), convenientemente corregidos para tener en cuenta la diferente eficiencia de útiles líticos y metálicos (Egeland y Byerly 2001; 2005).

Siguiendo la filosofía de la Teoría del Forrajeo Óptimo, los distintos valores que componen la curva se han obtenido suponiendo que el procesado de las distintas partes anatómicas seguiría el orden de mayor a menor eficacia (Burger *et al.* 2005). Adicionalmente, el transporte de partes

no procesadas hasta completar la carga máxima transportable seguiría el orden de mayor a menor

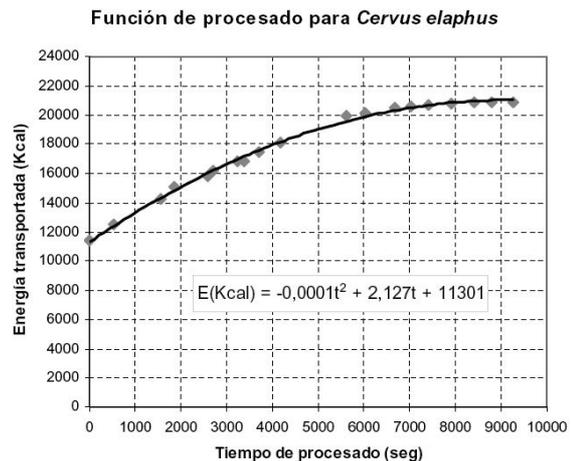


Fig. 2. Función de procesado para un individuo de 93,5 kg. de *Cervus elaphus*. Al igual que en el caso anterior, se observa que a mayor tiempo de procesado en el lugar de matanza mayor será la energía aportada al campamento hasta un valor límite correspondiente a la carcasa completa.

aptitud para el transporte, es decir, se transportarían antes las partes anatómicas que contuviesen una mayor cantidad de carne.

Por otro lado, el tiempo total empleado en una expedición teórica se ha calculado sumando al de viaje (variable a obtener), el tiempo de captura y procesado básico necesario para el transporte de la carcasa (*handling time*) según Simms (1987) y el tiempo de procesado intensivo en el lugar de matanza, obtenido a partir de la función de procesado. El tiempo de encuentro se ha supuesto nulo de forma que se pueda obtener el área de captación máxima.

La duración máxima admisible para una expedición exitosa de caza de ciervo se ha fijado en 8 horas a partir de observaciones etnográficas (Binford 2001) y de un balance teórico entre la energía obtenida por su captura y la empleada en su adquisición (Jones y Madsen 1989). De esa forma, resulta un tiempo máximo de viaje para que su captura posea la mayor productividad posible de 2,15 horas. Posteriormente, igualando el ratio de energía aportada entre tiempo empleado para las dos especies analizadas, se ha obtenido el valor correspondiente a la cabra, de valor 1,2 horas. La solución gráfica a este problema se presenta en la Fig. 3.

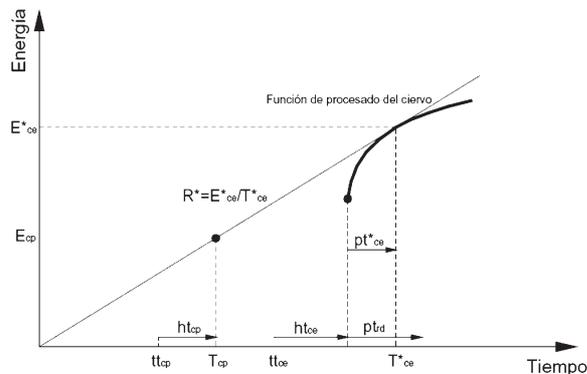


Fig. 3. Solución gráfica para la definición del tiempo límite de caza de ciervos y cabras desde un lugar central según el Modelo de Selección de Presas desde un Lugar Central (*Central Place Forager Prey Choice Model*) de Cannon (2003). tt_{cp} y tt_{ce} tiempos de viaje para cabra y ciervo respectivamente. ht_{cp} y ht_{ce} handling time para cabra y ciervo respectivamente. pt^*_{ce} tiempo de procesado óptimo para ciervo. E_{cp} energía asociada a la cabra. E^*_{ce} energía óptima de ciervo transportada al campamento base. R^* ratio óptimo de energía. T_{cp} tiempo total de adquisición para la cabra. T^*_{ce} tiempo óptimo de adquisición para el ciervo.

Caracterización de biotopos

Dentro del área de captación, la superficie susceptible de albergar una determinada especie depende de la distribución y extensión de sus características ecológicas: orografía, edafología, insolación, cobertura vegetal, hidrología, etc. La definición de los hábitats potenciales o biotopos no es sencilla. Según demuestran las observaciones etológicas actuales (Alados y Escós 2003; Carranza 2004), los hábitats potenciales se suelen solapar, sobre todo en lo que respecta a la cobertura vegetal. Además, la falta de datos ambientales correspondientes a la época de estudio condiciona en gran medida las posibilidades de análisis.

No obstante, se puede considerar que la pendiente es el factor más determinante a la hora de diferenciar las áreas potencialmente explotables por animales de llanura (fundamentalmente ciervo, corzo, jabalí, bovinos y équidos) o roquedo (fundamentalmente cabra y rebeco), pues variables como la altitud o la exposición solar presentan un rango de validez para cada especie poco limitante.

Así, Holechek *et al.* (1998) estiman que las áreas con pendientes comprendidas entre el 11 y el 30 % presentan una reducción en su aptitud para el pasto de un 30 %, que aumenta hasta el 60 % para pendientes comprendidas entre el 31 y el 60 % y se anulan por encima de dicha pendiente, equivalente a aproximadamente 30°. Esto está en consonancia con el valor límite para el desarrollo de vegetación arbórea en el área de estudio, fijado en una pendiente máxima absoluta del 33 % (TIFN, 2001).

Por otro lado, en dos modelos matemáticos para la estimación del nicho ecológico de poblaciones de rebeco (Baumann *et al.* 2005) y cabra (Hirzel *et al.* 2002) se establece como factor deseable la existencia de una pendiente superior a 30°. Además, frente a posibles ataques de depredadores o cazadores, las zonas de refugio o escape para este tipo de poblaciones se sitúan en áreas con pendiente superior a 45°, en las que el acceso a otro tipo de especies resulta más dificultoso (Dalmau Bueno 2005). Sin embargo, para poblaciones de *Ovis americanus*, Varley (1994) y Gross *et al.* (2002) definen las áreas de escape como las zonas con pendiente superior a 25° y 33° respectivamente, y para poblaciones de *Ovis canadensis*, Smith *et al.* (1991) y Johnson y Swift

(2000) las identifican con las zonas de pendiente superior a 27°. El hábitat potencial para estas especies se situaría en el entorno de 300 m. de estas áreas de escape.

En definitiva, resulta razonable establecer como valor umbral para la delimitación del hábitat asociado a especies de montaña una pendiente topográfica de 30°. Por encima de dicho valor predominarían áreas de roquedo, mientras que por debajo, se situarían los pastizales y bosques óptimos para animales de llanura. Este umbral ha sido, por tanto, el empleado en los cálculos posteriores.

Cálculo de áreas de captación mediante SIG

De las determinaciones anteriores, se pueden establecer las siguientes definiciones para el cálculo de áreas de captación asociadas a cada yacimiento:

Área de captación de la cabra (asociada a animales de roquedo): superficie con pendiente superior a 30° a una distancia inferior a 1,2 horas.

Área de captación del ciervo (asociada a animales de llanura): superficie con pendiente inferior a 30° a una distancia inferior a 2,15 horas.

Una vez establecidos estos criterios objetivos, el proceso operativo para su estimación, pasa necesariamente por el tratamiento de la información topográfica mediante un Sistema de Información Geográfica. En este caso, se ha empleado el *software* ISOCRONAS (Torres, inédito), desarrollado por el topógrafo E. Torres, que, a partir de un modelo digital de elevaciones del terreno, es capaz de generar una cobertura *raster* (mallado) de tiempos de desplazamiento desde un lugar dado.

Los datos de partida utilizados para la confección del modelo digital de elevaciones han consistido en la cartografía oficial 1:25.000 de la zona de estudio, editada por el Gobierno de Cantabria y el Gobierno Vasco, y las cartas náuticas 1:100.000 editadas por el Instituto Hidrográfico de la Marina. Estas últimas han permitido caracterizar la plataforma continental hoy en día sumergida, pero que durante el Magdaleniense quedaría por encima del nivel del mar, situado 80 m por debajo del actual. El tamaño de celda adoptado ha sido de 25 m de lado (625 m²), obteniéndose el valor de la altitud asociado a cada una de ellas a partir de técnicas de interpolación espacial. Junto con el modelo digital de elevaciones,

el programa emplea otra matriz numérica que define las celdas consideradas como barreras infranqueables, típicamente el mar, marismas, lagos, ríos no vadeables y precipicios. Esta matriz se obtiene mediante la digitalización de estas unidades geográficas en celdas de 25 por 25 m de lado. Se ha considerado que una masa de agua es infranqueable cuando su anchura es superior al tamaño de celda, mientras que una pendiente superior a 30° invalida el desplazamiento a través de ella.

Por otro lado, la situación de los yacimientos analizados en la Comunidad Autónoma Vasca ha sido suministrada por el Centro de Patrimonio Cultural del Departamento de Cultura del Gobierno Vasco, mientras que las coordenadas de los yacimientos cántabros se han obtenido, principalmente, de González Sainz (1989).

Para la estimación del coste de desplazamiento entre celdas en función de la pendiente, se han aplicado las estimaciones de la Federación Aragonesa de Montañismo, obtenidas mediante el MIDE (Método de Información De Excursiones) y que son las siguientes (Marín Arroyo 2006):

$$t = 0,6 \cdot d * \left(\frac{p}{11} + 1 \right) \quad p \geq 0$$

$$t = 0,6 \cdot d * \left(\frac{p}{23} + 1 \right) \quad p < 0$$

donde t es el tiempo en segundos, p la pendiente en tanto por ciento y d la distancia recorrida en metros. Por ejemplo, para terreno llano, en una hora se recorrerían 6 km, mientras que si el desnivel es del 10 % se recorrerían 3,15 km.

La metodología de cálculo supone la ejecución de dos fases. En primer lugar, para cada celda del modelo digital del terreno se calcula el tiempo necesario para desplazarse a sus ocho celdas vecinas. Posteriormente, desde el origen del desplazamiento (la ubicación de cada yacimiento estudiado), se van agregando los tiempos de recorrido para cada una de las rutas posibles, escogiendo siempre el valor más bajo, de forma que se garantice que se obtiene para cada celda el menor tiempo asociado a todos los itinerarios posibles entre ella y el origen.

El resultado final para cada yacimiento es una matriz de datos, con los mismos límites que el modelo digital de elevaciones, que contiene el tiempo en segundos que se tarda en llegar a cada

celda desde el origen. Con esta información el propio programa ISOCRONAS es capaz de fijar el límite del área de captación definida por un determinado tiempo de viaje. En la Fig. 4 se presentan a modo de ejemplo las distancias máximas recorridas para diferentes duraciones entre 1 y 8 horas con origen en la Cueva del Mirón, principalmente, en dirección a la costa.

Por último, dentro de cada área, se puede discriminar entre zona de montaña y llanura mediante una clasificación del espacio en zonas con pendiente superior o inferior a 30°, estimándose la superficie asociada a cada una de ellas, mediante la cuantificación de las celdas respectivas.

Datos de estacionalidad

La estacionalidad de yacimientos constituye una información relevante en la interpretación de los modelos de ocupación del territorio. Una de las causas que podrían justificar el uso estacional de un asentamiento es la disponibilidad variable de recursos a lo largo del año según los ciclos

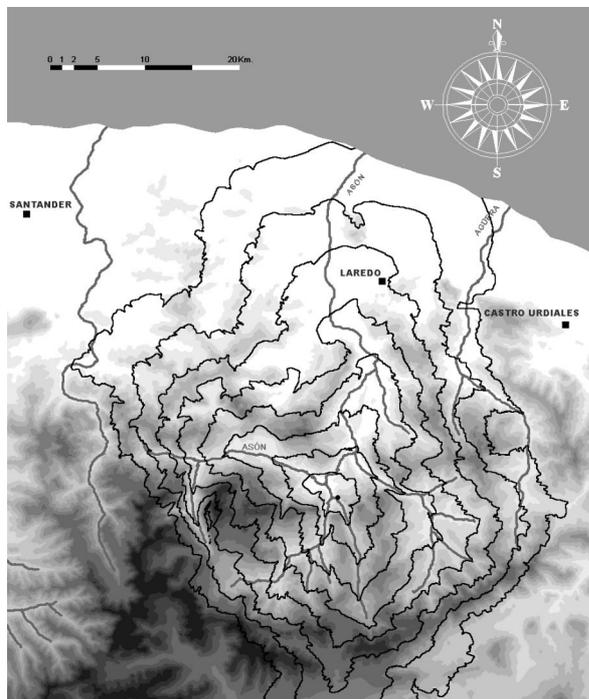


Fig. 4. Isócronas de 1 a 8 horas con origen en la Cueva del Mirón en dirección norte hacia la costa, calculadas según la metodología expuesta. En seis horas se alcanza la línea costera actual. El Mirón se señala con un punto negro en el centro de las líneas.

biológicos, en el caso de especies vegetales y marinas, y de los movimientos migratorios, en el caso de los rebaños de ungulados, en el Cantábrico, principalmente de ciervos.

El ciervo es un animal gregario, si bien constituye manadas de menor tamaño que otras especies como renos, caballos y bovinos, y tampoco requiere de grandes territorios para completar su ciclo anual (Darling 1964). Existe una diferenciación espacial entre sexos: las manadas de hembras y sus crías suelen ocupar zonas más bajas que los machos (Clutton-Brock *et al.* 1982), agrupándose sólo en el período de apareamiento durante el otoño (Straus 1990/91). Con respecto a los movimientos de las manadas, éstos suelen ser muy reducidos en invierno, época en la que se suele buscar refugio en zonas bajas más templadas. Sin embargo, en verano, la presencia de insectos a baja altitud y la búsqueda de nuevos pastos fuerzan a un ascenso hacia la parte alta del valle, si bien en el caso cantábrico esto tampoco supondría una distancia excesiva (Straus 1986).

En relación a su alimentación, al menos en lo referente a los estudios efectuados en la Isla de Rum, los ciervos tendrían predilección por los pastos cortos de montaña durante el verano, mientras que de noviembre a abril o mayo, se alimentarían sobre todo de pastos largos situados a altitudes inferiores (Clutton-Brock *et al.* 1982). Por otro lado, en el caso de las cabras, se han documentado un descenso hacia altitudes inferiores en época invernal por debajo del límite de las nieves en busca de alimento (Alados y Escós 2003; González Morales y Straus 1997).

Por lo tanto, es de esperar que la caza de ciervos se desplazase hacia los asentamientos situados en la parte alta de los valles en época estival, y la de las cabras hacia altitudes inferiores más bajas en época invernal. En este punto, la estacionalidad constituye la única fuente de información disponible, por lo que en la medida que se van completando estudios arqueozoológicos, las distintas hipótesis planteadas pueden ir modificándose o ratificándose.

En el caso del Valle del Asón, situado en la parte oriental de Cantabria, se han venido desarrollando en los últimos años nuevos estudios arqueozoológicos que han permitido disponer de datos cruciales sobre la ocupación del espacio durante el Magdaleniense Superior (ver Tabla 1).

Las diferencias de estacionalidad existentes indicarían una movilidad residencial cíclica a

Yacimiento	Estacionalidad	Referencia
El Perro	Finales de primavera	Morales y Moreno 1998 (3)
La Fragua	Finales de verano/otoño	Marín Arroyo 2004
El Valle	Invierno	Morales <i>et al.</i> 2004
El Mirón	Finales de primavera/verano	Marín Arroyo 2008
El Horno	Finales invierno/principios primavera	Costamagno y Fano 2006

Tabla 1. Estacionalidad de yacimientos del Valle del Asón durante el Magdaleniense.

lo largo del año [ver nota (2), Marín y González Morales 2007] en el que El Valle y El Mirón podrían mayoritariamente haber constituido los grandes campamentos residenciales, con varios asentamientos satélites a su alrededor de dimensiones más reducidas. La estacionalidad invernal del Horno podría estar asociada a la explotación de cabras durante su descenso hacia altitudes más bajas. Por otro lado, los casos de La Fragua y El Perro, situados en el Monte Buciero cerca de la línea de costa en Santoña, encajarían con funciones logísticas para el aprovisionamiento recursos animales, vegetales y marinos antes de la llegada del invierno (Marín y González Morales 2007). No obstante, no se descarta que los distintos yacimientos del Valle del Asón puedan haber acogido en ocasiones otros usos diferentes a los descritos durante el Magdaleniense Superior, que se postulan como mayoritarios. Es de destacar que los estudios efectuados en la Cueva de El Mirón, en la que se ha identificado una funcionalidad marcadamente residencial (Marín 2008), constituyen una de las primeras evidencias de un aprovechamiento intensivo del interior del territorio, hasta este momento únicamente representado por el yacimiento de Rascaño.

En el resto del Cantábrico Oriental se dispone a su vez de datos que confirmarían esta tendencia. Así, Urriaga, situado cerca de la costa actual, presentaría para el Magdaleniense una ocupación durante todo el año, con una evidencia más débil para finales de otoño (Altuna 1972; Altuna y Mariezkurrena 1984). Otros yacimientos costeros como Ermitia y Aizbitarte tendrían también ocupaciones permanentes o al menos durante el verano y el invierno (Altuna 1972). En cambio, Ekain y Erralla, ubicados a 7 y 9 km de

la costa en una zona muy montañosa, poseerían ocupaciones predominantes en verano y principios de otoño (Altuna y Mariezkurrena 1984, 1985), estaciones idóneas para la caza de rebaños de cabras, la pesca de salmones y la recolección de vegetales (González Sainz 1989).

En la zona central de Cantabria, El Castillo, Morín y El Pendo dispondrían de ocupaciones permanentes o al menos durante el período invernal (Pike-Tay *et al.* 1999), lo que corroboraría su carácter residencial. Sin embargo, Rascaño, un cazadero especializado en cabras presentaría también ocupaciones a lo largo de todo el año, si bien con predominio de la primavera y el verano (Altuna 1981).

RESULTADOS

Siguiendo la metodología descrita anteriormente, en la Tabla 2 se muestran además de las coordenadas UTM (Datum ED50, USO30) de cada uno de los yacimientos incluidos en el estudio, el área de montaña y de llanura expresada en Km² para las áreas de captación correspondientes a cada una de las dos distancias de tiempo estimadas para la explotación óptima de recursos (1,2 h para cabra y 2,15 h para ciervo). En las Figs. 5 y 6 se reflejan gráficamente dichas áreas.

Por otro lado, los datos relativos al Número de Restos (NR) y al Número Mínimo de Individuos (NMI) de los niveles magdalenienses correspondientes a los mismos yacimientos se presentan en la Tabla 3. Proceden de los estudios arqueozoológicos disponibles en la actualidad, recopilados por Marín Arroyo [ver nota (2)]. En lo que respecta a Piélagos y Lumentxa, no se ha dispuesto de los valores correspondientes al NMI, por lo que se ha procedido a su estimación mediante el cálculo de la relación matemática existente entre

(3) Morales, A. y Moreno, R. 1998: *El Abrigo de la Peña del Perro: el estudio óseo*. Informe inédito.

	X UTM	Y UTM	Altitud	Área de captación 1,2 horas (Km ²)	Área de captación 2,15 horas (Km ²)
				Montaña	Llanura
CUENCA DEL PAS EL CASTILLO	421.779	4.793.589	190	1,48	119,57
DEPRESIÓN LITORAL DE SANTANDER EL PENDO	422.359	4.804.782	100	0,06	178,94
MORÍN	430.65	4.801.452	57	0,04	193,69
CUENCA DEL MIERA PIÉLAGO	442.835	4.796.040	225	3,77	52,63
RASCAÑO	442.516	4.793.844	275	3,48	31,88
CUENCA DEL ASÓN LA FRAGUA	465.368	4.809.820	125	1,12	175,43
EL PERRO	464.75	4.809.820	40	1,03	225,07
EL VALLE	466.178	4.793.993	100	0,30	79,95
EL MIRÓN	463.366	4.810.404	280	1,76	54,95
EL HORNO	463.757	4.787.897	260	2,01	51,70
RÍA DE GUERNICA ATXETA	525.65	4.797.895	16	0,70	208,01
SANTIMAMIÑE	529.455	4.799.460	105	0,99	200,65
CUENCA DEL OIZ LUMENTXA	540.495	4.801.170	105	0,59	200,38
CUENCAS DEL DEBA Y UROLA ERMITIA	551.678	4.792.065	100	1,94	148,29
LEZETXIKI	538.19	4.769.333	345	1,41	106,37
URTIAGA	555.314	4.792.466	160	0,61	169,01
EKAIN	558.903	4.787.485	90	1,49	95,13
ERRALLA	566.526	4.784.518	230	0,88	49,79
CUENCA DEL URUMEA AITZBITARTE IV	589.75	4.790.780	228	0,12	152,89

Tabla 2. Caracterización orográfica de las áreas de captación de yacimientos con estudios de fauna en el Cantábrico Oriental (desde el Valle del Pas hasta la Cuenca del Urumea).

el NR y el NMI en el resto de conjuntos faunísticos, adoptando la formulación propuesta por Grayson (1984).

Una vez definidas y caracterizadas orográficamente las áreas de captación asociadas a animales de roquedo y llanura para los distintos yacimientos analizados, la verificación de la especialización cinegética en función del entorno circundante se ha basado en el cálculo de la correlación existente entre el factor orográfico y la preferencia cinegética. El *factor orográfico* se define como el cociente entre la superficie de montaña a una distancia inferior a 1,2 h y la superficie de llanura a una distancia inferior a 2,15 horas (este factor cuantifica la susceptibilidad del medio ambiente próximo al asentamiento para albergar especies de roquedo. Cuanto más elevado sea este cociente, mayor será la proporción de zonas de montaña y mayores las posibi-

lidades cinegéticas de sus especies asociadas). Por otro lado, la *preferencia cinegética* se ha calculado como el cociente entre el Número de Restos o el Número Mínimo de Individuos identificados en el registro fósil como taxones asociados a montaña entre los de llanura. Como animales de montaña se establecen la cabra y rebeco y como animales de llanura el ciervo, el reno, el corzo, el caballo, los bóvidos y el jabalí.

El empleo del NR o del NMI para la caracterización de la especialización cinegética registrada en un registro faunístico no es una decisión sencilla, ya que ninguna de las dos medidas se considera una cuantificación válida. En realidad, se debería utilizar el número real de individuos cazados y consumidos, valor no disponible, por lo que se ha optado por efectuar la correlación tanto con el NR como con el NMI, pues ambos valores

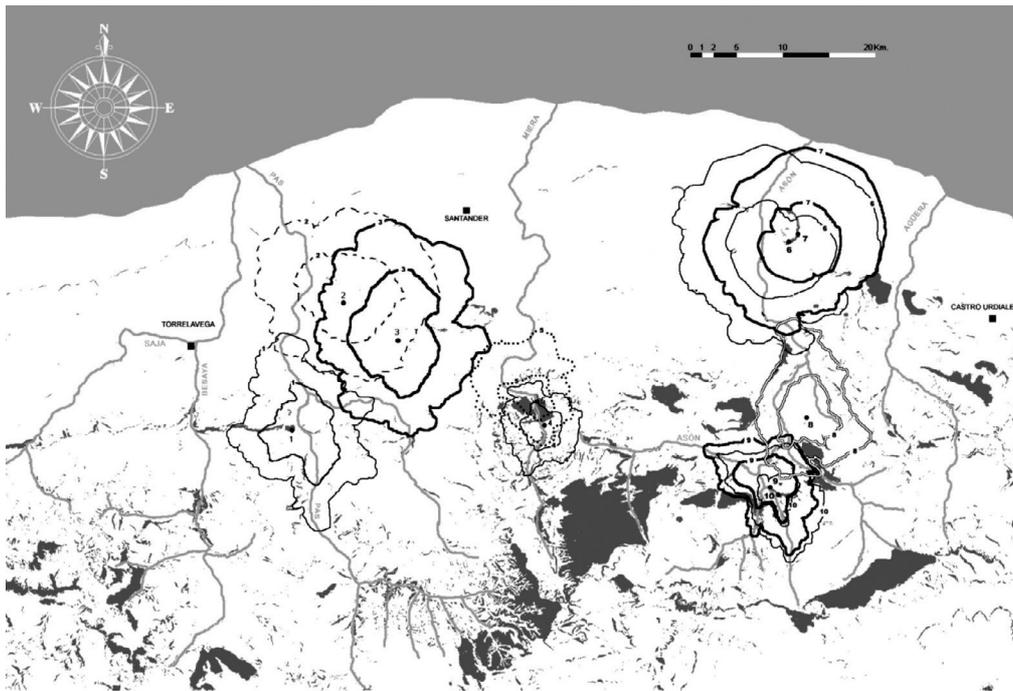


Fig. 5. Áreas de captación para 1,2 y 2,15 horas desde los yacimientos cantábricos indicados en la Tabla 2. Área de Cantabria. Yacimientos: 1: El Castillo; 2: Pendo; 3: Morín; 4: Rascaño; 5: Piélago; 6: El Perro; 7: La Fragua; 8: El Valle; 9: El Mirón; 10: El Horno.

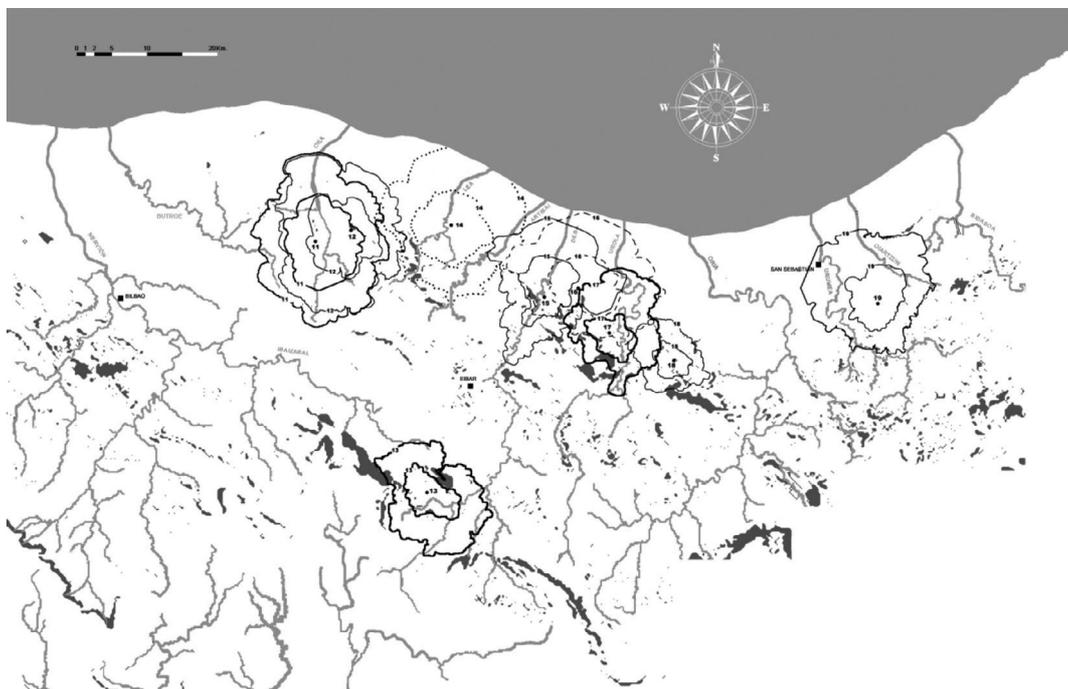


Fig. 6. Áreas de captación para 1,2 y 2,15 horas desde los yacimientos cantábricos indicados en la Tabla 2. Área del País Vasco. Yacimientos: 11: Atxeta; 12: Santimamiñe; 13: Lezetxiki; 14: Lumentxa; 15: Ermitia; 16: Urutaga; 17: Ekain; 18: Erralla; 19: Aiztbitarte IV.

	NIVELES	Especies									Área (km ²)	
			Bos	Capra	Ruru	Ceel	Cpcp	Equus	Reno	Susc	Montaña	Llanura
CUENCA DEL PAS												
EL CASTILLO	6-8	NR NMI	160 13	43 7	184 23	947 112	16 4	991 58			227 30	2.114 187
DEPRESIÓN LITORAL DE SANTANDER												
EL PENDO	II	NR NMI	40 3	52 5	5 1	1.069 35	6 1	18 3		4 2	57 6	1.137 44
MORÍN	2	NR NMI	8 1	19 3	3 3	260 9	9 2	12 3	1 1	3 2	22 6	293 18
CUENCA DEL MIERA												
PIÉLAGO	5 y 6	NR NMI		270	92	43					362	43
RASCAÑO	2-5	NR NMI	4 3	4.372 125		442 24		20 6	9 2	2 1	4.372 125	477 36
CUENCA DEL ASÓN												
LA FRAGUA	4	NR NMI	5 2	114 5		79 7	13 3				114 5	97 15
EL PERRO	2c	NR NMI	2 2	9 1		17 2		6 1			9 1	25 5
EL VALLE	–	NR NMI	33 3	111 17	9	1.918 28	18 4	2 2			120 17	1.971 37
EL MIRÓN	12-14, 307-308 y 103-108	NR NMI	4 3	1.943 56	130 22	2.344 66	33 8	21 10		6 4	2.073 78	2.408 91
EL HORNO	1 y 2	NR NMI		907 16	4 2	199 6	2 1	7 2		1 1	911 18	209 10
RÍA DE GUERNICA												
ATXETA	E	NR NMI		3 1		39 5		4 2			3 1	43 7
SANTIMAMIÑE	VI y VII	NR NMI	67 7	150 7	80 8	1.148 40	39 5	213 13		90 12	230 15	1.557 79
CUENCA DEL OIZ												
LUMENTXA	IV-VI	NR NMI	39	110	25	497	6	19	14	31	135	606
CUENCAS DEL DEBA Y UROLA												
ERMITIA	–	NR NMI	1 1	234 13	9 2	20 3	1 1	1 1	4 2	6 2	243 15	33 10
LEZETXIKI	I	NR NMI	1 1	5 1	8 1	7 1		1 1		1 1	13 2	10 4
URTIAGA	E y F	NR NMI	49 5	699 29	338 19	1.665 54	288 22	46 3	64 9	61 3	1.037 48	2.173 96
EKAIN	6 y 7	NR NMI	94 4	241 11	17 5	697 26	11 4	6 3	4 1		258 16	812 38
ERRALLA	III/I y V	NR NMI	5 2	369 28	148 6	246 8	5 3	6 2	5 2		517 34	267 17
CUENCA DEL URUMEA												
AITZBITARTE IV	2	NR NMI	28 4	9 2	147 8	323 10	6 3	10 4	3 2	5 2	156 10	375 25

Tabla 3. Cuantificación del registro faunístico de los niveles magdalenenses correspondientes a yacimientos del Cantábrico Oriental.

al menos acotan superior e inferiormente el número real de individuos.

En la Tabla 4 se recoge el factor orográfico y la preferencia cinegética en términos de NR y

NMI para los 19 yacimientos analizados. El número de yacimientos se considera suficiente para efectuar una comparación estadística representativa. La relación matemática existente entre ambos

Yacimiento	Factor orográfico	Preferencia cinegética NR	Preferencia cinegética NMI
Castillo	0,012	0,107	0,160
Pendo	0,000	0,050	0,136
Morín	0,000	0,075	0,333
Piélago	0,072	8,419	4,000
Rascaño	0,109	9,166	3,472
Perro	0,005	0,360	0,200
Fragua	0,006	1,175	0,333
Valle	0,004	0,061	0,459
Mirón	0,032	0,861	0,857
El Horno	0,039	4,359	1,800
Atxeta	0,003	0,070	0,143
Santimamiñe	0,005	0,148	0,190
Lumentxa	0,003	0,223	0,376
Ermitia	0,013	7,364	1,500
Lezetxiki	0,013	1,300	0,500
Urriaga	0,004	0,477	0,500
Ekain	0,016	0,318	0,421
Erralla	0,018	1,936	2,000
Aizbitarte IV	0,001	0,416	0,400

Tabla 4. Factor orográfico (superficie de montaña distante menos de 1,2 h/superficie de llanura distante menos de 2,15 h) y preferencia cinegética (cuantificación de taxones de montaña/taxones de llanura) para distintos yacimientos del Cantábrico Oriental durante el Magdalenense.

se presenta en las Figs. 7 y 8. El ajuste se ha realizado mediante mínimos cuadrados eligiéndose la función que presentaba un mayor coeficiente de determinación.

Como puede apreciarse, existe una relación clara entre el medioambiente que circunda un yacimiento y el tipo de fauna consumida en él durante la época Magdalenense. Así, el coeficiente de determinación (R²) es de 0,71 y 0,82 para NR

y NMI, respectivamente. En ambos casos la correlación es altamente significativa (p < 0,001). Por consiguiente, tras el análisis estadístico efectuado, se confirma de manera sistemática que el entorno influye de forma determinante en la composición faunística de un yacimiento, es decir, existe una especialización cinegética en función de las características orográficas del área en la que se ubica.

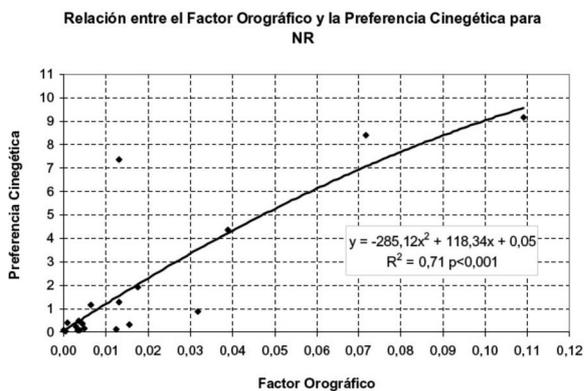


Fig. 7. Relación entre el factor orográfico y la preferencia cinegética obtenida mediante el NR de los niveles magdalenense de yacimientos del Cantábrico Oriental.

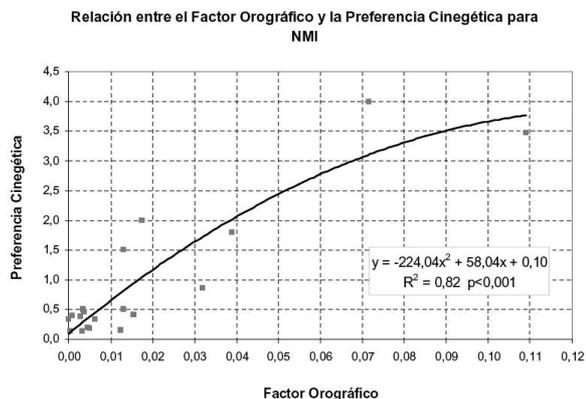


Fig. 8. Relación entre el factor orográfico y la preferencia cinegética obtenida mediante el NMI de los niveles magdalenense de yacimientos del Cantábrico Oriental.

DISCUSIÓN

Tras el análisis efectuado se ha podido contrastar estadísticamente la relación existente entre el entorno circundante a 19 yacimientos magdalenenses del Cantábrico Oriental y la economía de subsistencia practicada por sus moradores. Se trata de la primera vez que este hecho ha quedado contrastado empíricamente, por lo que se puede afirmar que existía una especialización orográfica de asentamientos. Esto implica que los grupos cazadores-recolectores se desplazarían a determinados campamentos situados en lugares estratégicos cerca de la ubicación de los recursos, entre otros motivos menos constatables, para una mejor explotación de los mismos. En efecto, la relación identificada entre el entorno y la caza sería la respuesta adoptada por las sociedades magdalenenses a la necesidad de practicar una intensificación productiva, optimizando los recursos disponibles en el entorno, así como estableciendo sistemas económicos más complejos y especializados y una territorialidad más acusada.

Los desplazamientos entre asentamientos podrían incluir cambios estacionales en la residencia de los grupos en función de los ciclos migratorios o biológicos de las distintas especies, como corresponde al sistema *colector* según la definición de Binford (1978, 1980). Además, los nuevos datos disponibles sobre estacionalidad permiten volver a considerar el modelo inicial de Straus (ver nota 1), que supone una ocupación invernal de las llanuras costeras y otra estival de las estribaciones montañosas. Esta hipótesis está más en consonancia con la eficiencia energética requerida en un sistema en el que los recursos deben ser explotados en períodos de tiempo relativamente cortos y posteriormente almacenados, ya que no resultan rentables desplazamientos desde la costa al interior para la caza de cabra mientras existan manadas de ciervos cercanas. Además, el ascenso de los grupos humanos a las partes altas de los valles en verano podría responder a los movimientos migratorios de los rebaños de ciervos en busca de mejores pastos y zonas libres de insectos. No obstante, no se descartan otro tipo de movimientos estacionales menos generalizados.

Además, se han atestiguado similitudes tecnológicas entre el Cantábrico Oriental y el Suroeste francés que indicarían un intercambio cultural entre ambas zonas (González Sainz 2003; Tarrío 2006). Por lo tanto, el territorio cultural poseería

una extensión superior a la posible área de captación de los recursos de subsistencia inmediata. Esto también habría quedado patente en la circulación de moluscos marinos y motivos simbólicos (González Sainz y González Urquijo 2004).

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado con una beca Predoctoral de Formación de Personal Investigador del Departamento de Educación del Gobierno Vasco. Me gustaría agradecer especialmente a Eduardo Torres por la ayuda prestada con los SIG y a David Ocio y Steven Simms por sus comentarios críticos. Gracias también a Cregg Madrigal y Ryan Byerly por la información aportada. Estoy muy agradecida por el apoyo recibido de M. R. González Morales y L. G. Straus durante la realización de mi Tesis Doctoral sobre la Cueva de El Mirón. Por último, gracias a los dos revisores anónimos de la revista por los comentarios constructivos que han ayudado a mejorar este artículo.

BIBLIOGRAFÍA

- AGUIRRE RUIZ DE GOPEGUI, M.; LÓPEZ QUINTANA, J.C. y SÁENZ DE BURUAGA BLÁZQUEZ, A. 1998/2000: "Medio Ambiente, industrias y poblamiento prehistórico en Urdaibai (Gernika, Bizkaia) del Würm reciente al Holoceno medio". *Illunzar* 4: 13-38.
- ALADOS, C.L. y ESCÓS, J. 2003: "Cabra montés-*Capra pyrenaica*". En L.M. Carrascal y A. Salvador (eds.): *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid. <http://www.vertebradosiericos.org>
- ALDAY RUIZ, A. 2002: "Los últimos cazadores-recolectores de la Iberia interior: La Alta-Media Cuenca del Ebro y la Meseta Norte". *Munibe* 54: 79-101.
- ALTUNA, J. 1972: "Fauna de mamíferos de los yacimientos prehistóricos de Guipúzcoa". *Munibe* 24.
- 1981: "Restos óseos del yacimiento prehistórico de Rascaño". En González Echegaray y J. Barandiarán (eds.): *El Paleolítico Superior de la Cueva de Rascaño*. Santander. C.I.M.A. 3. Santander: 223-269.
- 1990: "La caza de herbívoros durante el Paleolítico y Mesolítico del País Vasco". *Munibe* 42: 229-240.
- 1995: "Fauna de mamíferos y cambios ambientales durante el Tardiglaciario Cantábrico". En A. Moure y C. González Sainz (eds.): *El final del Paleolítico*

- Cantábrico*. Universidad de Cantabria. Santander: 77-117.
- ALTUNA, J. y MARIEZKURRENA, K. 1984: "Bases de subsistencia de origen animal en el yacimiento de Ekain". En J. Altuna y J.M. Merino (eds.): El yacimiento prehistórico de la Cueva de Ekain (Deba, Guipúzcoa). *Sociedad de Estudios Vascos, serie B I*. San Sebastián: 211-280.
- 1985: "Bases de subsistencia de los pobladores de Erralla: macromamíferos". *Munibe* 37: 87-117.
- ARDREY, R. 1966: *The territorial imperative*. Dell. New York.
- BAHN, P. 1983: "Late Pleistocene economies of the French Pyrenees". En G.N. Bailey (ed.): *Hunter-gatherer economy in Prehistory: a European perspective*. Cambridge University Press. Cambridge: 168-190.
- BAUMANN, M.; BBABOTAI, C. y SCHIBLER, J. 2005: "Native or naturalized? Validating alpine chamois habitat models with archaeozoological data". *Ecological applications* 15 (3): 1096-1110.
- BERNALDO DE QUIRÓS, F. 1992: "Estrategias económicas en el Pleistoceno Superior de la Región Cantábrica". En A. Moure (ed.): *Elefantes, ciervos y ovicaprinos. Economía y aprovechamiento del medio en la Prehistoria de España y Portugal*. Universidad de Cantabria. Santander: 163-184.
- BETTINGER, R.L. 1991: *Hunter-Gatherers. Archaeological and Evolutionary Theory*. Plenum Press. New York.
- BINFORD, L.R. 1977: "Forty-seven trips: a case study in the character of archaeological formation processes". En R.V. Wright (ed.): *Stone tools as cultural makers: Change, Evolution and Complexity*. Australian Institute of Aboriginal Studies. Canberra: 24-36.
- 1978: *Nunamiut Ethnoarchaeology*. Academia Press, New York.
- 1980: "Willow smoke and dog's tails: hunter-gatherer settlement systems and archaeological site formation". *American Antiquity* 45: 4-20.
- 1983: "Long-term land use pattern: some implications for Archaeology". En R.C. Dunning y D.K. Grayson (eds.): *Lulu linear punctuated: essays in honour to George Irving Quimby*. University of Michigan. Michigan: 27-53.
- 1988: *En busca del pasado. Descifrando el registro arqueológico*. Crítica. Barcelona.
- 2001. *Constructing frames of reference*. University of California Press, California.
- BURGER, O.; HAMMILTON, M.J. y WALKER, R. 2005: "The prey as patch model: optimal handling of resources with diminishing returns". *Journal of Archaeological Science* 32: 1147-1158.
- BUTZER, K.W. 1982: *Archaeology as a Human Ecology: method and theory for a contextual approach*. Cambridge University Press. Cambridge.
- 1986: "Palaeolithic adaptations and settlement in Cantabrian Spain". *Advances in World Archaeology* 5: 201-252.
- CANNON, M.D. 2003: "A model of central place forager prey choice and an application to faunal remains from the Mimbres Valley, New Mexico". *Journal of Anthropological Archaeology* 22: 1-25.
- CARRANZA, J. 2004: "Ciervo-*Cervus elaphus*". En L. Carrascal y A. Salvador (eds.): *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid. <http://www.vertebradosiericos.org>
- CLARK, J.G.D. 1972: *Star Carr: a case study in bioarchaeology*. Addison Wesley, Reading.
- CLUTTON-BROCK, T.H.; GUINNESS, F.E. y ALBON, S.D. 1982: *Red deer. Behaviour Ecology of two sexes*. Wildlife Behaviour and Ecology Series. Edinburgh University Press. Edinburgh.
- CORCHÓN RODRÍGUEZ, M.S.; MATEOS CACHORRO, A.; ÁLVAREZ FERNÁNDEZ, E.; MARTÍNEZ QUINTANA, J. y RIVERO VILÁ, O. 2005: "El final del Magdalenense Medio y la transición al Superior en el Valle medio del Nalón (Asturias, España)". En N. Ferreira Bicho (ed.): *O Paleolítico. Actas do IV Congresso de Arqueologia Peninsular*. Faro. 2004: 77-107.
- COSTAMAGNO, S. y FANO, M.A. 2006: "Pratiques cynégétiques et exploitation des ressources animales dans les niveaux du Magdalénien supérieur-final de El Horno (Ramales, Cantabrie, Espagne)". *Paléo* 17: 31-56.
- DALMAU BUENO, A. 2005: *Comportamiento social y de alimentación del rebeco pirenaico (Rupicapra Pyrenaica Pyrenaica)*. Tesis doctoral UAB. Editorial Bellaterra. Barcelona.
- DARLING, F. 1964: *A herd of red deer*. Doubleday Anchor. Garden City.
- DAVIDSON, I. 1976: "Seasonality in Spain". *Zephyrus* XXVI-XXVII: 167-173.
- DELPECH, F. 1983: *Les faunes du Paléolithique supérieur dans le Sud-Ouest de la France*. Cahiers du Quaternaire 6. CNRS. Paris.
- EBERT, D. 2004: "Applications in Archeological GIS". *Canadian Journal of Archaeology* 28: 219-241.
- EGELAND, C.P. y BYERLY, R.M. 2001: "From Cutmarks to Behavior: The Reliability of Cutmarks for Inferring Processing Intensity". *Agora* 1: 1-15.
- 2005: "Application of return rates to large mammal butchery and transport among hunter-gatherers and its implications for Plio-Pleistocene Hominid Carcass foraging and site use". *Journal of Taphonomy* 3 (3): 135-158.
- EMLÉN, J.M. 1966: "The role of time and energy in food preferences". *American Naturalist* 100: 611-617.

- GAMBLE, C. 1984: "Regional variation in hunter-gatherer strategy in the upper Pleistocene in Europe". En R. Foley (ed.): *Hominid Evolution and Community Ecology*. Academic Press. London: 237-260.
- 1986: *The Palaeolithic Settlement of Europe*. Cambridge University Press, Cambridge.
- GASSIOT, E. y ESTÉVEZ, J. 2002: "El cambio en las sociedades cazadoras litorales: tres casos comparativos". *Revista atlántica-mediterránea de prehistoria y arqueología social* 5: 43-85.
- GONZÁLEZ MORALES, M.R. y STRAUS, L.G. 1997: La Prehistoria del Valle del Asón: Excavaciones en la Cueva del Mirón. La campaña de 1996. En R. De Balbín Berhmann y P. Bueno Ramírez (eds.): *II Congreso de Arqueología Peninsular*. Fundación Rei Afonso Henriques, Zamora: 119-131.
- GONZÁLEZ SAINZ, C. 1989: *El Magdaleniense Superior Final de la región Cantábrica*. Ediciones Tantín. Santander.
- 1992: "Aproximación al aprovechamiento económico de las poblaciones cantábricas durante el Tardiglacial". En A. Moure (ed.): *Elefantes, ciervos y ovicaprinos. Economía y aprovechamiento del medio en la Prehistoria de España y Portugal*. Universidad de Cantabria. Santander: 129-147.
- 2003: "The geographical context: an introduction to the cantabrian region and its communications during the Palaeolithic". En P. Arias, R. Ontañón, C. González Sainz y L. Teira (eds.): *Hugo Obermaier 45th Annual Congress: On the Occasion of the Centenary of El Castillo (1903-2003)*. Universidad de Cantabria. Santander: 13-19.
- GONZÁLEZ SAINZ, C. y GONZALEZ URQUIJO, J.E. 2004: "El Magdaleniense reciente en la región Cantábrica". En M.A. Fano (coord.): *Las Sociedades del Paleolítico en la Región Cantábrica*. Anejo de *Kobie*. Diputación Foral de Bizkaia. Bilbao: 275-308.
- GONZÁLEZ SAINZ, C. y SAN MIGUEL LLAMOSAS, C. 2001: *Las cuevas del desfiladero: arte rupestre paleolítico en el valle del río Carranza (Cantabria-Vizcaya)*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cantabria, Santander.
- GRAYSON, D.K. 1984: *Quantitative archaeology. Topics in the analysis of archaeological faunas*. Academic Press. Orlando.
- GROSS, J.E.; KNEELAND, M.C.; REED, D.F. y REICH, R.M. 2002: "GIS-based habitat models for mountain goats". *Journal of Mammalogy* 83 (1): 218-228.
- HIRZEL, A.H.; HAUSSER, J.; CHESSEL, D. y PERRIN, N. 2002: "Ecological-niche factor analysis: how to compute habitat-suitability maps without absence data?". *Ecology* 83 (7): 2027-2036.
- HOLECZEK, J.L.; PIEPER, R.D. y HERBEL, C.H. 1998: *Range management principles and practices*. Third Edition. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey.
- HUNT, E.D. 1992: "Upgrading site-catchment analyses with the use of GIS: investigating the settlement patterns of horticulturalists". *World Archaeology* 24: 283-309.
- JOHNSON, T. y SWIFT, D.M. 2000: "A test of a habitat evaluation procedure for rocky mountain big-horn sheep". *Restoration Ecology* 8 (4S): 47-56.
- JONES, K.T. y MADSEN, D.B. 1989: "Calculating the cost of recourse transportation: a Great Basin example". *Current Anthropology* 30 (4): 529-534.
- KVAMME, K.L. 1999: "Recent directions and developments in Geographical Information Systems". *Journal of Archaeological Research* 7: 153-201.
- MAcARTHUR, R. y PIANKA, E.R. 1966: "On optimal use of a patchy environment". *American Naturalist* 100: 603-609.
- MADRIGAL, T.C. y HOLT, J.Z. 2002: "White-tailed deer meat and marrow return rates and their application to eastern woodlands archaeology". *American Antiquity* 67 (4): 745-759.
- MALMBERG, T. 1980: *Human territoriality*. Mouton. La Haya.
- MARÍN ARROYO, A.B. 2004: *Estudio arqueozoológico, tafonómico y de distribución espacial de la fauna de mamíferos de la Cueva de La Fragua (Santoña-Cantabria)*. Ediciones TGD. Santander.
- 2006: "El microespacio de los cazadores-recolectores en el Valle del Asón (Cantábrico oriental, España): un enfoque arqueozoológico". En N. Ferreira Bicho (ed.): *Animais na Pre-história e Arqueologia da Península Ibérica*. Actas do IV Congresso de Arqueologia Peninsular. Faro. 2004: 159-168.
- 2008: "El yacimiento paleolítico de la Cueva del Mirón: Resultados de la aplicación de nuevas metodologías arqueozoológicas". En C. Díez (ed.): *Zooarqueología hoy: Encuentros hispano-argentinos*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Burgos. Burgos: 69-87.
- MARÍN ARROYO, A.B. y GONZÁLEZ MORALES, M.R. 2007: "La Fragua Cave, a seasonal hunting camp in Lower Asón Valley (Cantabria, Spain) at the Pleistocene-Holocene transition". *Antropozoologica* 42 (1): 61-84.
- MENÉNDEZ FERNÁNDEZ, M.; GARCÍA SÁNCHEZ, E. y QUESADA LÓPEZ, J.M. 2005: "Magdaleniense inferior y territorialidad en la Cueva de La Güelga (Asturias)". En N. Ferreira Bicho (ed.): *O Paleolítico*. Actas do IV Congresso de Arqueologia Peninsular. Faro. 2004: 63-71.
- MORALES, A.; GABALDÓN, M. y MARTÍN, S. 2004: "Informe faunístico del yacimiento Cueva del Valle". En M. P. García-Gelabert Péra y J. Tala-

- vera Costa (eds.): *La Cueva de El Valle, Rasines. Cantabria, España*. BAR 1252: 231-513.
- MOURE ROMANILLO, A. y GONZÁLEZ MORALES, M.R. 1992: *La expansión de los cazadores: Paleolítico Superior y Mesolítico en el Viejo Mundo*. Síntesis. Madrid.
- PIKE-TAY, A.; CABRERA VALDÉS, V. y BERNALDO DE QUIRÓS, F. 1999: "Seasonal variations of the Middle-Upper Palaeolithic transition at El Castillo, Cueva Morín and El Pendo (Cantabria, Spain)". *Journal of Human Evolution* 36: 283-317.
- QUESADA LÓPEZ, J.M. 1997: "La caza en la Prehistoria". *Cuadernos de Historia* 16 n.º 56. Arco Libros. Madrid.
- SACK, R. D. 1986: *Human Territoriality: its theory and history*. Cambridge University Press. Cambridge.
- SIMMS, S. 1987: *Behavioural Ecology and Hunter-Gatherer Foraging: An Example from the Great Basin*. BAR International, Series 381.
- SMITH, E.A. 1983: "Anthropological applications of optimal foraging theory: A critical review". *Current Anthropology* 24 (5): 625-651.
- SMITH, E.A. y WINTERHALDER, B. (eds.) 1992: *Evolutionary ecology and Human behaviour*. Aldine de Gruyter. New York.
- SMITH, T.S.; FLINDERS, J.T. y WINN, D.S. 1991: "Habitat evaluation procedure for rocky mountain bighorn sheep in the inter-mountain west". *Great Basin Naturalist* 51: 205-225.
- STRAUS, L.G. 1977: "Of deerslayers and mountain men: Palaeolithic faunal exploitation in Cantabrian Spain". En L.R. Binford (ed.): *For theory building in Archaeology*. Academic Press. New York: 41-76.
- 1986: "Late Würm adaptative systems in Cantabrian Spain: the case of eastern Asturias". *Journal Anthropological Archaeology* 5: 330-368.
- 1987: "Upper Paleolithic ibex hunting in SW Europe". *Journal Archaeological Science* 14: 163-178.
- 1990/91: "An essay at synthesis: Tardiglacial adaptative systems in the vasco-cantabrian and Pyrenean regions of S. W. Europe". *Kobie* XIX: 9-22.
- 1992: *Iberia Before the Iberians*. University of New Mexico Press. Albuquerque.
- STRAUS, L.G.; GONZÁLEZ MORALES, M.R.; FANO, M.A. y GARCÍA-GELABERT, M.P. 2002: "Last glacial human settlement in eastern Cantabria (Northern Spain)". *Journal Archaeological Science* 29: 1403-1414.
- TARRIÑO VINAGRE, A. 2005: "Fuentes de aprovisionamiento de los sílex del yacimiento arqueológico de Mendandia (Sáseta, Condado de Treviño)". En A. Alday Ruiz (ed.): *El campamento prehistórico de Mendandia. Ocupaciones mesolíticas y neolíticas entre el 8500 y el 6400 B.P.* Diputación Foral de Álava. Vitoria-Gasteiz: 465-486.
- 2006: "El Sílex en la Cuenca Vasco-Cantábrica y Pirineo Navarro: Caracterización y su aprovechamiento en la Prehistoria". *Monografía* n.º 21. Museo Nacional y Centro de Investigación de Altamira. Ministerio de Cultura. Madrid.
- TIFFANY, J.A. y ABBOTT, L.R. 1982: "Site-Catchments Analysis: applications to Iowa Archaeology". *Journal of Field Archaeology* 9: 313-322.
- T.I.F.N. 2001: *Tercer Inventario Forestal Nacional. 1997-2006*. X. Cantabria. Ministerio de Medio ambiente. Madrid.
- TSUMURA, H. 2006: "Site-catchments analysis of prehistoric settlements by reconstructing paleoenvironments with GIS". En A. Okabe (ed.): *GIS-based studies in the humanities and social sciences*. Taylor and Francis Group. Boca Raton: 175-190.
- UTRILLA, P. 1981: "El Magdaleniense Inferior y Medio en la Costa Cantábrica". *Monografías del Centro de Investigación y Museo de Altamira* 4. Santander.
- 1994: "Campamentos-base, cazaderos y santuarios. Algunos ejemplos del Paleolítico Peninsular". *Monografías del Centro de Investigación y Museo de Altamira* 17: 97-113.
- USDA. U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. AGRICULTURAL RESEARCH SERVICE. 2006: *National Nutrient database for Standard reference, Release 19, Nutrient Data Laboratory Home Page*, <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search>.
- VARLEY, N.C. 1994: "Summer-fall habitat use and fall diets of mountain goats and bighorn sheep in the Absaroka Range, Montana". *Biennial Symposium of the Northern Wild Sheep and Goat Council* 9: 131-138.
- VITA-FINZI, C. y HIGGS, E.S. 1970: "Prehistoric economy in Mountain Carmel area of Palestine: site catchment analysis". *Proceedings of Prehistoric Society* 36: 1-37.
- WHITE, R. 1987: "Glimpses of long-term shifts in late Palaeolithic land use in the Périgord". En O. Soffer (ed.): *The Pleistocene Old World*. Plenum Press. New York: 201-215.
- WILMSEN, E.N. 1973: "Interaction, spacing, behaviour and the organization of Hunting Bands". *Journal of Anthropological Research* 29: 1-31.
- WINTERHALDER, B. y SMITH, E.A. (eds.) 1981: *Hunter-Gatherers Foraging Strategies: Ethnographic and Archaeological Analyses*. University of Chicago Press. Chicago.
- YRAVEDRA SAINZ DE LOS TERREROS, J. 2002: "Especialización o diversificación. Una nueva propuesta para el Solutrense y Magdaleniense cantábricos". *Munibe* 54: 3-20.