

MUNIBE (Antropología-Arkeología) 57	Homenaje a Jesús Altuna	399-410	SAN SEBASTIAN	2005	ISSN 1132-2217
-------------------------------------	-------------------------	---------	---------------	------	----------------

Apuntes para un cambio de ritmo en la explicación del cambio al Postglaciar

Some notes to change the rithm of the explanation of the end of Glaciar Period

PALABRAS CLAVE: Cambios bruscos, cornisa cantábrica, tardiglaciar, Dryas reciente GS1, Preboreal OIS1, Aziliense, Asturiense, biometría *Cervus elaphus*.

KEY WORDS: Sudden change, Cantabrian coast, Late Glacial, Younger Dryas GS1, Preboreal OIS1, Azilian, Asturian, Biometry of *Cervus elaphus*.

Marian CUETO* Ana Belén MARIN** Jordi ESTÉVEZ***

RESUMEN

Se plantea la necesidad de tener en cuenta los cambios bruscos en las condiciones abióticas y su repercusión tanto para la explicación estratigráfica como social en Prehistoria. Se hace especial hincapié en el cambio del GS1 al Holoceno en la cornisa cantábrica teniendo en cuenta las aportaciones de J.ALTUNA al conocimiento de las faunas de la zona.

ABSTRACT

We guess that changes in the biotic conditions have been sudden. We need to consider this changes to explain adequately the stratigraphies and the development of prehistoric societies. We emphasize on the evidence of such sudden changes at the end of the Younger Dryas (GS1) in Cantabrian coastal area, specially through the studies done by JESUS ALTUNA.

LABURPENA

Baldintza abiotikoetan bat-batean gertatu ziren aldaketak aintzakotzat hartu beharra planteatzen da, hala nola horiek prehistorian izan zuten eragina bai eraketa estratigrafikoan bai gizartean. Aipamen berezia egiten da Kantauri Itsasoko ertzean GS1etik Holozenora izan zen aldaketa; horretarako, kontuan izango dira zonako faunari buruz J. ALTUNAK egindako ekarpenak.

BREVE APUNTE HISTÓRICO

El desarrollo científico a lo largo del siglo XIX logró imponer el Gradualismo como base para la explicación en Geología y en Biología. Sin embargo desde principios de siglo XX en Arqueología prehistórica coexistió esa visión gradualista con un persistente remanente de Catastrofismo, al contemplar la Historia de las Culturas como una suce-

sión de pueblos que se sustituían unos a los otros de manera abrupta.

El desarrollo de los estudios interdisciplinarios y las influencias anglosajonas y de cierta escuela evolucionista francesa contribuyeron en ir imponiendo durante el último cuarto del siglo XX una visión adaptacionista más gradualista también en la historia de las sociedades paleolíticas (ESTÉVEZ & VILA, 2005).

* MARIAN CUETO, Becaria de la Generalitat de Catalunya. Instituto Internacional de Investigaciones de Prehistóricas de Cantabria. Unidad Asociada al C.S.I.C. Avda. los Castros. Santander. Spain. E-mail: mariancueto@hotmail.com

** ANA BELÉN MARIN, Becaria predoctoral de Gobierno Vasco. Instituto Internacional de Investigaciones de Prehistóricas de Cantabria. Unidad Asociada al C.S.I.C. Avda. los Castros. Santander. Spain. E-mail: marinab@unican.es

*** JORDI ESTÉVEZ, Professor titular de Prehistòria i Doctor Vinculat al C.S.I.C., Departament de Prehistòria, Unitat Associada al C.S.I.C. y Laboratori d'Arqueozoologia de la Universitat Autònoma de Barcelona. Facultat de Lletres 08193 Bellaterra. Spain. E-mail: jordi.estevez@uab.es

Podemos decir que ha sido el trabajo desarrollado por el profesor JESUS ALTUNA el que nos ha aportado la mayor parte de lo que hoy sabemos sobre la subsistencia y por tanto sobre la base de la economía del Paleolítico en la cornisa cantábrica. Esa misma actividad ha sido la que ha inspirado, directa o indirectamente, a la mayoría de las personas que hoy nos dedicamos a la Arqueozoología en la Península. Dejando de lado los trabajos de paleontólogos pioneros como E. HARLÉ o M. CAZURRO, a principios del siglo XX y mucho después de los paleontólogos E. AGUIRRE y J. FERNANDEZ DE VILLALTA que trabajaron faunas de yacimientos arqueológicos, fueron los trabajos del autor vasco los que en realidad introdujeron el contacto en la Península con la nueva orientación del International Council of Archaeozoology.

Los estudios que iniciara ALTUNA y los que después seguimos sus pasos han posibilitado la formulación de una perspectiva paleoeconómica. Los estudios palinológicos, sedimentológicos y la proliferación de dataciones de C14 han ido enmarcando los rasgos generales del desarrollo de las sociedades paleo-mesolíticas en su relación con el medio.

Esta visión se alinea hoy mayoritariamente con una concepción gradualista que es la base del enfoque científico en nuestra disciplina.

Paradójicamente en las Ciencias Naturales, sobre todo a partir del último decenio del siglo XX se ha ido sustituyendo la visión gradualista simple por otra más compleja, tanto en Ecología como en Paleontología, con la revisión de la Teoría de la Evolución (GOULD, 2004), pero especialmente en Paleoclimatología. A partir de los resultados obtenidos con los análisis de las depositaciones de hielo de los casquetes de Groenlandia, de la Antártida y de las nieves perpetuas de los glaciares de montaña y de las sedimentaciones de lagos, complementados con el desarrollo de los métodos de análisis químicos y físico-químicos se ha podido poner claramente de manifiesto la existencia de ciclos cortos y cambios bruscos. Estos se superponen a ciclos de mayor longitud, aunque no necesariamente de mayor amplitud de onda. Superada aquella primera fase de pugna entre el Catastrofismo de orden metafísico y el Gradualismo científico, a comienzos del siglo XXI, con el desarrollo de una nueva perspectiva científica vinculada a la Teoría del Caos y de los cambios de estado no lineales, ya se pueden revisar, desde una nueva óptica los problemas de cambio brusco y de su trascendencia en los cambios bióticos evolutivos y del desarrollo de las sociedades.

Uno de los problemas fundamentales que deberá resolver la Ciencia en este siglo es el del engranaje de esos fenómenos de transición o de los saltos de escala cronológica.

Poco se ha reflexionado en Prehistoria todavía de cómo explicamos los cambios sobrevenidos a lo largo de milenios en relación con los que se pueden producir en apenas unos lustros. Sin embargo los avances en Paleoclimatología parecen cada vez más indicar que esos cambios a corto plazo no tienen porqué tener una amplitud menor a la de los cambios a largo plazo. Así los cambios que están determinados por la variabilidad de los parámetros de la orbita planetaria y que determinan las grandes fases glaciares o interglaciares han sido interferidos por otros fenómenos intrínsecamente terrestres. En particular se ha insistido en los efectos de los grandes vertidos súbitos de agua dulce a partir de los grandes lagos de deshielo y en el enfriamiento provocado por las armadas de icebergs desprendidas de los inlandsis sobre la circulación de las corrientes termohialinas oceánicas que influyen críticamente sobre la climatología global. Estos fenómenos han tenido una variabilidad sometida a causas estocásticas de escala temporal muy breve.

Los avances tanto en los aparatos y sistemas de medida temporal (WENINGER y JÖRIS & WENINGER, 2000; JÖRIS y ÁLVAREZ, 2002) como en la metodología de la Arqueozoología (ESTÉVEZ, 1995), en la crítica metodológica y tafonómica de la Palinología y la Micromorfología aplicada a las sedimentaciones de sitios arqueológicos (SOLÉ & VILA, 1990; COURTY, 2001) permitirían hoy, para ciertos periodos de la Prehistoria, afinar una escala temporal que puede poner de manifiesto ya este tipo de cambios bruscos (ESTÉVEZ, 2005).

Un momento para el que ello ya sería posible es en el del último cambio climático de la instalación del Holoceno. Los datos de la Paleoclimatología en los casquetes de hielo permiten pensar que ese cambio fue muy rápido y brusco. Lo más interesante en ese instante es haber podido constatar que en muchas regiones del globo está sincronizado con cambios sustantivos en las sociedades humanas. Sin embargo un análisis pormenorizado permite también comprobar que su efecto y la reacción de las sociedades humanas han sido muy variables. Así hemos podido comprobar como zonas tan inmediatas como la vertiente cantábrica, el valle del Ebro y la vertiente mediterránea aparentemente, por el momento presentan una imagen diferenciada (GONZÁLEZ MORALES, 1995; ESTÉVEZ & GASSIOT 2002).

APUNTES SOBRE EL CAMBIO BRUSCO EN EL TRÁNSITO DEL TARDIGLACIAR AL HOLOCENO

Los datos, de que se dispone actualmente, apuntan hacia un abrupto comienzo del Preboreal. En efecto el estadal groenlandés GS1 o Dryas reciente (entre 12,9 y 11,6ka cal BP) habría sido producido por la brusca parada de la corriente nordatlántica (CLARK, E.A. 2001; COLMAN, 2002) detonada, a su vez, por el vertido masivo del lago Agassiz. Este periodo frío fue interrumpido por un probable nuevo atasco del desagüe de forma que hacia el 10.100 BP (11,6ka cal BP) se produjo un calentamiento de más de 6,5°C en menos de 20 años. En los lagos suecos la temperatura aumentó 9° de media (pasó de 9,3° a 18,2 de media en verano).

Unos 150 años más tarde se rompió el dique del Báltico arrojando un vertido de 25m de altura que desaguó 1,5-3 millones de metros cúbicos por segundo durante uno a dos años. Este evento provocó una reacción en cadena por todo el planeta datada entre 9,9-9,5 BP. Es la causa probable de la oscilación del Preboreal (PBO) que tiene su máxima expresión de frío entre 11,170-11,050 cal BP en Europa. Las temperaturas bajaron una media de 4°C en 100 años. Cincuenta años después las temperaturas normales del Holoceno se habían recuperado (BJÖRCK, E.A. 1996).

Finalmente (BARBER, E.A., 1999) otra fractura del dique del Ojibwa-Agassiz que tendría 40m de desnivel produce hacia el 8470 cal BP el mayor drenaje del lago (la fase Emerson), con un vertido total de 1 millón de km³ y causa el enfriamiento (de 1,5-3°C en todo el Atlántico norte y de hasta 8°C en Groenlandia) entre el 8,4-8kyka cal BP (7650-7200 BP). Este enfriamiento es mayor que el último del Báltico.

Las transiciones de frío a calor del GS1 o Dryas reciente al OIS1 o Preboreal fueron muy rápidas: en 30 años, pero dándose la mayor parte del cambio en 10 años, tal como se registra en el GRIP y máximo en 60 años tal como se registra en la sedimentación del Gerzensee en Alemania. En el registro de Groenlandia se aprecia que de golpe, en menos de 50 años (hacia el 10,05ka BP), subió primero la pluviosidad y luego se estabilizó la temperatura después de una subida equivalente a más de dos tercios de todo el cambio global postglaciario (BARBER, E.A. 1999 y 2002; VON GRAFENSTEIN, E.A. 1999; ALLEY, E.A. 2003).

Ese efecto de interruptor se puede seguir bien en el sondeo GRIP y permite calibrar y sincronizar las secuencias de los sondeos en hielos y lagos y

proponer una cronología muy precisa situando el inicio del Dryas reciente en 11021+25 BP o 12890 cal BP el del Holoceno en 10000 BP o 11650 cal BP, el nuevo enfriamiento hacia el 11300-11400 cal BP pequeño enfriamiento en el GRIP y el último enfriamiento hacia el 8200 cal BP (STUIVER, E.A., 1995). El grupo INTIMATE (BJÖRCK, E.A. 1998) sugiere utilizar el 11,50 cal BP para el inicio del Holoceno y el 12,65 cal BP para el inicio del GS-1 (Dryas reciente). Por su parte JÖRIS & WENINGER E.A. (2000) basándose en la sincronización del GRIP con el GISP sugieren el 10,82 BP o 12,71 cal BP para el inicio del Dryas reciente, 10,05 BP o 11,57cal BP para el inicio del Preboreal (OIS1) y 11,313 cal BP para la oscilación fría del preboreal (PBO) o Piottino.

Lo más importante de estos trabajos recientes de Paleoclimatología realizados en base a las perforaciones en los casquetes de hielo (BJÖRCK, E. A., 1998; PETIT, E. A., 1999) es que los cambios bruscos tienen unas consecuencias globales. También han puesto de manifiesto que las interpretaciones estratigráficas con las que se ha estado trabajando están desfasadas (JÖRIS & ÁLVAREZ, 2002). En la mayoría de los casos se había seguido una secuencia paleoclimática que se basó en su día en la secuencia paleoclimática continental de la Francia del sudoeste y en el trabajo de sistematización llevado a cabo por M. HOYOS (1995). Este tuvo una repercusión importante en dichas interpretaciones estratigráficas, que deberán ser por lo tanto revisadas.

APUNTES SOBRE LAS CONSECUENCIAS DE LOS CAMBIOS BRUSCOS

Si bien es poco probable que ese cambio brusco tuviera unas consecuencias inmediatas sobre caracteres de cambio lento como el tamaño de los individuos por efecto de la ley de Bergman, es obvio que esos cambios bruscos debieron tener una influencia significativa en el desarrollo de otros fenómenos. Es muy posible, por ejemplo, que un cambio radical en las condiciones ombro-térmicas fuera catastrófico sobre las poblaciones de animales. De especial relevancia para las sociedades cazadoras recolectoras de ese momento del final del Tardiglaciario, debió ser su impacto sobre las poblaciones de grandes ungulados terrestres (específicamente sobre el ciervo), sobre los moluscos litorales y, en una medida que todavía no podemos evaluar, sobre la vegetación. Un incremento de las nevadas invernales por ejemplo puede provocar efectos catastróficos sobre los rebaños de ciervos

como se pone de manifiesto aún hoy día (v.g. MARIEZKURENA & ALTUNA, 1983). El efecto de esas modificaciones bruscas en las poblaciones animales pudo producir unos momentos críticos sobre las poblaciones humanas, aunque siempre en función de sus trayectorias históricas previas y de su capacidad de flexibilizar las respuestas de reacción ante esos cambios bruscos.

En la Península el final del Tardiglaciario coincide a grosso modo, con una unificación de la base de la subsistencia de origen animal que se centra en buena medida alrededor de la caza del ciervo o del binomio ciervo (en zonas bajas y de paisaje ondulado) y cabra (en zonas escarpadas y de montaña) (ALTUNA, 1972 y 1990; ESTÉVEZ, 1979; DAVIDSON, 1981; MARTÍNEZ VALLE, 1995). Sin embargo las circunstancias ambientales y trayectoria histórica en cada zona no había sido exactamente la misma (ESTÉVEZ, 1979). La evidencia de cómo se desarrolla ese cambio también es distinta. Se ha puesto de manifiesto que en la cornisa Cantábrica se produce un lapso, un verdadero agujero negro y que este no es el mismo caso en otras zonas. En estas últimas, a pesar de apreciarse un descenso en el número de evidencias, no se produce un vacío tan importante como en la vertiente atlántica (GASSIOT & ESTÉVEZ, 2002).

LOS AGUJEROS NEGROS EN EL CANTÁBRICO

La hipótesis que manejamos es que tal vez el cambio climático fue muy brusco y que produjo un efecto especialmente negativo sobre la población de la franja litoral del Cantábrico o bien un cambio muy significativo sobre las estrategias de explotación de los recursos y coherentemente sobre los patrones de asentamiento que es lo que actualmente se percibe como ese lapso de más de 500 años en la evidencia de poblamiento en el Cantábrico.

Ya en 1921 se consideró que lo que se denominó "industria asturiense" era un precedente del Neolítico más que una continuación del periodo Paleolítico (VEGA DEL SELLA, 1921).

Esta ruptura ha sido remarcada más tarde por varios autores. Así, por ejemplo, a propósito del instrumental recuperado en la Cueva del Perro en Cantabria, y por las fechas de C14, se ha escrito que después del Aziliense "el cambio producido en los productos industriales es brutal". Pero no sólo eso, sino que se ha visto también un cambio profundo y en plazo muy breve en la recolección de moluscos: de *Littorina* se pasó a *Monodonta* (o mejor de recoger moluscos en estuarios se pasó a

hacerlo en costas batidas). La aparición recurrente de depósitos importantes del caracol terrestre *Helix...*, la diversificación de animales cazados, etc... son otros elementos indicadores del cambio. (GONZÁLEZ MORALES & DÍAZ 1991).

Ha sido la proliferación de dataciones de C14 lo que permite analizar ahora con más detalle la posibilidad de que ese cambio percibido desde antiguo se pueda sincronizar con el cambio climático brusco.

LA MUESTRA

Para este trabajo hemos tomado los datos publicados disponibles a los que hemos añadido algunos datos propios originales (GASSIOT, 2001; ESTÉVEZ y GASSIOT, 2002). Hemos repasado con mayor detalle la evidencia principal del Cantábrico, como hemos dicho la más numerosa y mejor publicada hasta ahora. Aunque desgraciadamente no se poseen todavía datos biométricos, cronométricos o estratigráficos para todos ellos, sí que nos ha parecido una muestra suficiente para realizar este primer ensayo.

Para enmarcar el análisis hemos recopilado 204 dataciones de 60 yacimientos cercanos a la costa entre 16 y 6ka BP. De ellas 160 pueden considerarse satisfactorias porque no son contradictorias con su contexto industrial o secuencial estratigráfico.

Al tener en cuenta esas dataciones aparecen dos agujeros estadísticamente significativos¹. El primero entre 10,12 y 9,6 ka BP el segundo después de 8ka BP (concretamente entre Berroberria Berroberria C2 datado en 8130±200 y Berroberria B inf datado en 7640±190). Aunque ambos vienen a coincidir con los enfriamientos provocados por los desagües del Agassiz, el primero es el más acusado y coincide con el cambio brusco más importante. En este trabajo nos interesaremos más por este primero que coincide con el momento del cambio brusco del Dryas reciente (GS1) al Preboreal (OIS1).

Sólo dos dataciones se "cuelan" en ese primer agujero: una de Berniollo, yacimiento al aire libre ya en Álava, que tiene una datación en ese lapso (9940 BP) pero con unos datos incompletos y con una desviación estándar muy elevada de ±490 que la hace insegura. La otra también se ha

1) Las acumulaciones de conchas consumidas (concheros) previos a ese salto estarían compuestos prioritariamente por *Littorina littorea* o *Patella* grande mientras que después estarían compuestos por *Monodonta lineata*. (Según FANO 1996).

puesto en duda. Es una de las del nivel D del yacimiento Berroberría (9740±190 BP), que no es coherente con las otras del mismo nivel, ni con los datos paleoclimáticos. El agujero aparece muy neto si excluimos esta datación problemática de Berroberría-D, que trataremos con detalle más abajo.

De los yacimientos datados, 12 (más Berroberría) tienen dataciones antes y después del agujero. No todas ellas hay sido admitidas como válidas por los autores que las presentan. Las que se han puesto en duda las marcamos en cursivas: Arenaza (10,3-9,6) presenta el agujero menor, Perro (9,26-10,16) el segundo agujero menor, Berroberría (10,16-8,86), Ekain (12,05-9,54), Buxu (12,09-7,14), Garma (7,7-¿), Riera (9,09-10,34), Azules (10,33-9,54), Mirón (10,25-9,55), Morín (9->16), Santimamiñe (9,43->16), Urtiaga (8,7-10,28), Urratxa (10,24-6,950). Trece sitios tienen dataciones sólo después del agujero (de ellos 9 son unicomponente). La datación más cercana al agujero es Fragua (9,6). Diecinueve tienen dataciones sólo antes del agujero. El más cercano al agujero es Valle (10,12).

El lapso podría ser debido a los problemas de las mesetas del C14. Sin embargo en este caso, y en el estado actual de nuestro conocimiento sobre la correlación entre C14 y fechas calendáricas, se debería dar un fenómeno opuesto. Efectivamente en la práctica si calibramos estas dataciones el agujero aún se esponja más. No se justifica pues en las oscilaciones del C14 atmosférico (GOSLAR, E.A. 2000).

Tampoco se puede considerar un problema estadístico de muestreo pues hay suficientes muestras antes y después del lapso, y el test de la secuencia excluye la posibilidad de un fenómeno aleatorio.

La prueba más interesante de que se trata de un fenómeno significativo es que en la vertiente mediterránea (en las zonas vecinas del valle del Ebro, Catalunya y País Valenciano,) y en la vertiente norte de los Pirineos, mesetas castellanas y en la vertiente mediterránea sí que existen dataciones que se han considerado válidas y que cubren este lapso. Para estas zonas de la Península hemos recogido 262 dataciones para el mismo lapso de tiempo. De ellas hay 34 yacimientos con dataciones de después de 9,6 ka; 14 de antes de 10,12 ka pero hay 21 yacimientos que tienen dataciones de antes y de después del agujero. Lo interesante es que de estos 8 tienen dataciones que sí cubren el agujero (seis en la vertiente mediterránea:

Parco, Filador, Foradà, Gai, Guineu, Cingle Vermell y dos en Pirineos: Forcas y Margineda). Teniendo en cuenta que la única datación (y dudosa) de la vertiente cantábrica es la de Berroberría D en las estribaciones del Pirineo occidental eso nos lleva a considerar que el agujero no se marca tanto en Pirineos y la vertiente mediterránea, a pesar de que hay 13 sitios en los que también se percibe esa marca (ESTÉVEZ & GASSIOT, 2002).

Una posible causa de que no existan dataciones que cubran este periodo es que no se haya conservado la evidencia. Un aumento de la humedad como el que se produjo de golpe en este tránsito pudo provocar no sólo una parada en la sedimentación sino fenómenos de erosión que afectarían y dismantelaran, los depósitos de las cuevas contemporáneas o incluso descabezaran los precedentes. Sin embargo un análisis cuidadoso de las estratigrafías demuestra que en ciertos yacimientos muy significativos (Riera y Balmori, por ejemplo) existía un estrato estéril que podría corresponder a este momento específico. En todos los yacimientos se observan unas facies laterales que complican las interpretaciones que se efectuaron sobre sondeos de superficie restringida. En algún caso este estrato, frecuentemente de arcillas, arenas finas o de concreciones, no cubría la totalidad de la superficie del yacimiento por lo que hay que recurrir a las publicaciones de las excavaciones antiguas para descubrir su existencia, que no se detectó luego en las excavaciones modernas del último tercio del siglo pasado. Este es el significativo caso de La Riera (donde a principios del siglo XX se comentó por primera vez el salto que representa el Asturiense respecto al momento Aziliense precedente). En la publicación de VEGA DEL SELLA (1930) se dibuja un estrato estéril de arcillas rojas entre el Aziliense y el Asturiense y cómo el estrato Aziliense se acuña hacia el interior de la cueva, que no fue detectado en las excavaciones modernas. Es difícil hacer corresponder esa estratigrafía con la que se descubrió en las excavaciones modernas. Los nuevos estudios (CRAIGHEAD, 1995; BAILEY & CRAIGHEAD, 2003) resuelven las disyuntivas interpretativas que se plantearon en la monografía (STRAUS & CLARK, 1986). Situarían el nivel 24 en una fase fría del G11, y los niveles 25 a 26 en la última fase templada del G11. El nivel 27 en su base es coherente con un momento templado inmediatamente anterior al GS1 y en la parte superior ya podría corresponder a ese estadio. El nivel 28 debería coincidir con un momento ya posterior al cambio climático. El dramático cambio en las especies de moluscos es una prueba inequívoca-

ca de ello. El Aziliense de VEGA DEL SELLA por la composición de moluscos puede asimilarse al nivel 27 mejor que al 28. Si el nivel Aziliense de VEGA DEL SELLA se separaba del conchero asturiano por una capa de arcilla estéril cabría preguntarse cuál es su correspondencia con la estratigrafía moderna, porque la moderna capa 29 no parece poder asimilarse a ella. La capa de arcilla de la excavación antigua correspondería a un momento sobre el GS1 (nivel 27 superior) y debajo del momento holoceno del conchero. Una posibilidad es que fuera el mismo nivel 28, estéril en la excavación antigua pero que proporcionaba un arpón aziliense en la excavación moderna. Otra posibilidad menos probable es que en la parte moderna no hubiera existido esa capa de arcilla estéril y que el Aziliense postglaciar (presuntamente de la capa 28) tampoco se hubiera aislado en la excavación antigua. En todo caso el Aziliense estaría antes y después de la capa de arcilla o antes y después del cambio climático, a no ser que el arpón de la excavación moderna no estuviera en su lugar original de depositación sino que este nivel 28 (identificable con la capa de arcilla de VEGA DEL SELLA) contuviera elementos, como el arpón, procedentes del desmantelamiento parcial de la capa 27 mezclados con otros elementos como los moluscos datados en el Holoceno y por tanto podría no ser clasificado necesariamente como Aziliense.

El caso de Berroberría, que es una de las dos excepciones que hemos mencionado merece una atención especial, porque si se reconsidera la estratificación a la luz de la nueva climatocronología se podrían resolver los problemas que se plantearon en la interpretación estratigráfica.

Todas las dataciones del estrato D inferior del sitio caen perfectamente dentro del interestadio GI antes (Allerød), mientras que las del estrato D superior entran en el rango del GS1 (Dryas reciente). Esto es coherente con la Biocronología publicada en 1990 (BARANDIARAN, 1990). El episodio erosivo que fue identificado por la sedimentología (HOYOS, 1995) podría corresponder a ese momento de cambio. Queda por resolver el problema de la muestra que se introduce en nuestro "agujero". Esa datación podría corresponder a algún material remanente del momento del lapso en cuestión. La muestra podría proceder de un estrato estéril posterior al D e intercalado antes del C (cuyas fechas caen perfectamente ya en el Holoceno). En efecto en la sección estratigráfica (FG – cuadros 1, 2, y 4) que se publica en la monografía (BARANDIARAN, 1990 figura 5) se percibe el acuñamiento, entre el Nivel D y el siguiente C, de un nivel que se desa-

rolla hacia el interior de la cueva. El nivel que podría haber sido erosionado faltaría casi por completo en la zona de las excavaciones modernas de las que procede la datación. Pero sí se pudo aislar mejor y se había definido como estéril en la parte del yacimiento afectado por las excavaciones antiguas. Los primeros excavadores lo dibujan como un nivel de laminaciones finas. Sería el nivel C de LORIANA (1940) y que fue descrito (MALUQUER 1965) como un nivel estéril entre el Magdaleniense y los hogares y la capa B de *Helix* oscura. En todo caso confirmaría que en ese momento no habría habido ocupación humana.

Como estos ejemplos, será muy interesante repasar los yacimientos, (incluidos los que ya caen en la cuenca del Ebro) en los que también se puede documentar la problemática de este momento especial y para los que existe un amplio repertorio de dataciones y un registro estratigráfico moderno. Sin duda esta reconsideración de la evidencia teniendo en cuenta esos cambios bruscos podrá resolver algunas de las alternativas interpretativas.

Es un ejercicio necesario comprobar, a la luz de los nuevos datos de cambios bruscos bien sincronizados, las incoherencias estratigráficas en todos los yacimientos y los problemas tafonómicos provocados por las remociones naturales o antrópicas a la hora de evaluar las muestras datadas. Esto excedería el propósito y la longitud de este artículo y nos interesa más continuar apuntando otras sugerencias de esta nueva mirada al registro.

APUNTES SOBRE LAS POSIBLES CONSECUENCIAS SOCIALES DEL CAMBIO BRUSCO

Las excavaciones en los yacimientos de El Mirón y La Garma (ARIAS, E.A. 2000) que estamos estudiando han proporcionado una excelente evidencia que documentará ese lapso. En la primera se han remarcado (STRAUS, E.A. 2001 y 2002) la existencia de dos hiatos entre 11,7-9,5ka BP y entre 8,4 y 5,7ka BP, que coinciden con los que hemos señalado. Tanto en esta cueva como en otros yacimientos cercanos (Valle, Hornos y Perro) las industrias que se han situado normativamente en el Aziliense corresponden a una cronología dentro del GS1. La única excepción sería el nivel de Fragua de 9,6ka BP que se consideró en su día Aziliense pero cuya ergología se reconoció en realidad como poco significativa. La fauna respondería perfectamente a un momento postglaciar (MARIN, 2004 a y b).

La cuestión es cómo debió afectar ese brusco cambio a las poblaciones de la vertiente cantábrica (GASSIOT, 2001b). Habrá que verificar en primer lugar si esa falta de evidencia de ocupación humana es debida a unos procesos no sólo de falta de sedimentaciones en las cuevas sino de vaciado de posibles vestigios correspondientes a este lapso. De comprobarse que no se produjeron esos fenómenos de vaciado habrá que pensar en una dinámica efectivamente social.

La cuestión se centra en la trascendencia de estos cambios en la dinámica social. Hasta qué punto la ha determinado: si hubo un colapso social y con el tiempo una sustitución poblacional o si sólo condicionó una readaptación de las estrategias organizativas. ¿Se redujo drásticamente la población o se retrajeron los grupos hacia otros lugares durante ese lapso de 500 años? O ¿tal vez hubo solo un cambio en las estrategias de subsistencia, lo que podría haber producido un cambio significativo en el patrón de asentamiento y por tanto en el registro? ¿Qué alternativas existirían? Si depurásemos las atribuciones estratigráficas y cronométricas ¿se verificaría que se entra en el cambio brusco con una estrategia que normativamente se ha identificado en general con utillajes azilienses y se sale con otro tipo de industrias? Justamente la salida del apagón se ha vinculado a una industria lítica muy pobre. ¿Existió un reemplazo sustantivo de población después de esa crisis, como podría indicar un posible cambio en el tipo de enterramiento cuyo indicio nos estaría indicando la comparación entre las sepulturas de Los Canes (ARIAS & GARRALDA, 1996), Aizpea (RUA, E.A., 2001) y Azules (FERNÁNDEZ-TRESGUERRES, 1980)?

De confirmarse que después del cambio climático brusco hubo una perduración de lo que se ha llamado "Aziliense" surgen otras cuestiones trascendentes: habría que pensar que después de ese lapso, de desocupación de la zona o de cambio de patrones de asentamiento (cf. GONZÁLEZ MORALES, 1999; FANO, 1996 y 1998), se volvieron a reajustar las estrategias de gestión de recursos con un mismo patrón ergológico y de asentamiento. Entonces ¿qué significado socio-

económico real tendría esa taxonomía que tradicionalmente fue identificada con la denominación de "aziliense"? ¿Cómo consiguieron reajustar las estrategias de explotación dirigidas a otro tipo de recursos litorales y de caza y recolección dentro de un paisaje distinto?. ¿Donde se había reubicado la gente o sus trazas durante ese periodo de readaptación? Si se concentraron en la costa de aquel momento la evidencia está hoy por hoy fuera del alcance arqueológico.

¿Cómo había afectado un cambio radical de las condiciones ombrotérmicas a un elemento esencial de la base de subsistencia como las mandas de ciervos que ya debían estar desde hacía siglos depredadas intensivamente?

Con la evidencia que tenemos podemos decir que se entró en el lapso con una especialización en la caza del ciervo (con un gradiente más marcado hacia el Occidente) y se salió con una caza más diversificada: jabalí, cabra, corzo, pequeños mamíferos.

Unos sencillos índices (aún sin filtrar muy críticamente la pertenencia de los estratos al periodo de antes o después) nos permite visualizar una dinámica que habrá que confirmar. Se trata de los promedios de los cocientes entre los números de restos de las especies de mamíferos grandes y medianos presentes en los diferentes niveles que se han caracterizado como magdalenienses, azilienses y mesolíticos o "post-glaciares". La primera columna señala que el ciervo aumenta en proporción a la cabra. Esta especie por sí misma también disminuye como muestra la tercera columna. Pero el ciervo y la cabra, que habían formado duplete a lo largo del Paleolítico superior disminuyen en relación al conjunto de todos los otros herbívoros medianos. (Tabla 1).

¿Se incrementó además la pesca, la caza de aves, la recolección de gasterópodos terrestres (cf. ARIAS 1992, GASSIOT 2001)? En el Mesolítico avanzado, después del 8ka BP parece clara la intensificación en la recolección de vegetales y frutos como estrategia subsistencial o en la dependencia de las poblaciones interiores de recursos terrestres (ARIAS, 1992).

Indíces	<i>Cervus / Capra</i>	<i>Cervus / otros</i>	<i>Capra / otros</i>	<i>Cervus+Capra / otros</i>
magdalenienses	16,5	43,8	32,8	76,5
azilienses	26,1	4,4	4,8	9,2
"pre-agujero"	29,6	3,2	0,5	3,7

Tabla 1. Promedios de los índices de NR de los diferentes taxa de mamíferos: (*Cervus / Capra*; *Cervus / herbívoros medianos*, *Capra / herbívoros medianos* y *Cervus y Capra / resto herbívoros medianos*).

En este momento se produjo el cambio cualitativo y cuantitativo en la recolección de moluscos que será tan marcado en la zona centro-occidental. La intensificación en el marisqueo no tuvo una causa directa en la subida rápida de la última transgresión marina que se produciría después. En el momento clave estaríamos con un nivel del mar a -30/-40m por debajo del nivel actual. Esta reorientación de la estrategia en el marisqueo debió estar condicionada por el cambio brusco en las condiciones del agua del mar. Pero ¿cuánto tiempo tardó en readaptarse esta estrategia? Donde se fue la gente o sus trazas? Según FANO los concheros previos a ese primer salto estarían compuestos prioritariamente por *Littorina littorea* o *Patella* grande mientras que después estarían compuestos por *Monodonta lineata*. El cambio, como lo refleja la estratigrafía de La Riera fue brusco y sigue el ritmo brusco en la dinámica oceánica².

En caso de suponer una continuidad poblacional y de ciertas estrategias de trabajo a pesar de la crisis documentada habría que explicar porqué después, sin una causa externa de magnitud comparable, se cambiaron radicalmente todas las estrategias de explotación de los recursos dando lugar a lo que arqueológicamente se identifica como "asturiense".

LA DELIMITACIÓN ESPACIAL-ECOLÓGICA.

El fenómeno del lapso de dataciones se centra en la vertiente cantábrica. Es decir, se notan las diferencias en cuanto a la dinámica ecológica de la vertiente marítima respecto al valle del Ebro, provocadas por la continentalidad de esta última zona. También se nota la afinidad entre las dos vertientes del extremo vasco de los Pirineos.

La recolonización intensiva y definitiva de la Meseta (según CORCHON, 2000) no se produciría hasta entrado el Preboreal (después del Agujero) tal vez con la excepción de Uña y Níspero (Aziliense y Epipaleolítico no definido). Será interesante saber si el calentamiento súbito tuvo alguna influencia en este posible movimiento o si hubo que esperar a después de la oscilación fría del preboreal para que se materializara el proceso.

2) Los yacimientos de Bricia, Penical, Coberizas, La Riera y Mazaculos corresponderían a ese segundo momento de concheros básicamente con *Monodonta*. Los concheros pre-apagón "azilienses" con *Littorina* estarían documentados por Aitzbitarte IV y Pendo. Con *Patella*, cronología antigua y clasificados de "aziliense" tenemos los sitios de Lloseta y El Cierro. Han dado dataciones antiguas o se han clasificado como "azilienses" pero tienen *Monodonta*, Lumentxa, Los Azules -Capa superior del nivel 3- y Ekain. En todos estos casos las dataciones han sido consideradas problemáticas. (GASSIOT 2000).

Hay algún indicio de que algo pasó también en las estrategias de organización de la gente en la vertiente mediterránea. A pesar de la continuidad de la que hemos hablado existen cambios en las estrategias de explotación de los recursos (entre Roc del Migdía y Cingle Vermell, el final de la secuencia de Matutano y el principio de Fosca, las interrupciones de la secuencia en yacimientos como Maira... por ejemplo) aunque la evidencia es menor y más dispersa que la del Cantábrico. El 10ka BP se ha identificado como un punto límite de cambio entre las industrias líticas que tradicionalmente se han clasificado como Epipaleolítico microlaminar I y las del microlaminar II. También se ha anotado que en ese periodo, para nosotros "postlapso", hay una "ausencia de relaciones con el sustrato magdalenense en la mayoría de los casos" (OLARIA, 1997). Es decir, en la forma de los instrumentos de piedra se nota cierta continuidad inmediata pero un alejamiento respecto a los de épocas más antiguas del Tardiglaciario, aunque se desconoce qué significado social real tiene ese cambio y porqué se produjo. A nivel de la fauna consumida la alternancia entre dominancia de conejo y de artiodáctilos (ciervo/cabra respectivamente en zonas de montaña u onduladas) siguen esa dinámica de oscilaciones, pero los análisis faunísticos tampoco han sido publicados en extenso como en el Cantábrico.

Es muy interesante comparar la menor visibilidad del lapso en la vertiente mediterránea respecto a la cantábrica, con las diferencias que se aprecian en el detalle de las oscilaciones de las condiciones abióticas. En el sondeo de Monticchio del Mediterráneo central la oscilación Dryas reciente (GS1) no se marca tanto y por tanto se observa una dinámica más continuada desde el 14ka BP, si la comparamos con las grandes columnas de referencia nord-atlánticas (ESTÉVEZ, 2005).

Para responder a estas cuestiones que plantea este cambio en las condiciones abióticas del Cantábrico es imprescindible revisar las estratigrafías y las dataciones de yacimientos clásicos como Zatoya, Berroberría, La Riera, Azules..., en los que se plantearon problemas interpretativos o una estratigrafía muy compleja y con remociones. Habrá que partir de la hipótesis de buscar los marcadores o cicatrices correspondientes a esos momentos de cambio brusco y readaptar la consideración de las fases climáticas utilizadas hasta ahora a las nuevas propuestas elaboradas desde la radiocronología y la paleoclimatología. También habría que verificar el problema de la tafonomía y la calidad de las muestras sometidas al C14. Ahora sabemos

que las dataciones de huesos tienen menos fiabilidad que las de otros materiales pero además se debe evitar la asunción automática que los objetos contenidos en un estrato se depositaron en el mismo momento o/y que son contemporáneos del sedimento que los contiene. En este sentido la importante evidencia de La Garma ha sido un aldabonazo de atención insoslayable. El análisis radiométrico ha de extender sus objetivos desde la pura situación cronológica de las ocupaciones hacia los procesos de formación de los sitios de la misma forma que la fauna ya no puede ser considerada un elemento puramente bioestratigráfico (los remontajes y el análisis de las modificaciones de sus superficies son un elemento fundamental para caracterizar los procesos tafonómicos). Por supuesto el mismo sistema taxonómico para conjuntos industriales poco caracterizados como Fragua debe mantenerse en suspenso. Yacimientos nuevos como Mirón y Garma serán claves para evaluar exactamente el momento previo al lapso. En este cometido el estudio micromorfológico de la sedimentación puede ser fundamental.

APUNTES SOBRE LOS CAMBIOS DE LAS ESPECIES

En este trabajo intentaremos ver también otra cuestión como es la del posible impacto de ese cambio brusco en las especies mayores de esa fauna. La cuestión del impacto de ese cambio sobre las sociedades humanas no podrá resolverse sin tener en cuenta cómo han ido evolucionando las comunidades de los grandes mamíferos, profundizando en la dirección de los trabajos iniciados por J. ALTUNA. Este autor ya ha estudiado la reducción de los tamaños de los individuos a lo largo de la secuencia paleo-mesolítica (ALTUNA, 1972, MARIEZKURRENA & ALTUNA 1983 y 1995).

Los cambios de tamaño que se observen pueden ser debidos a motivos abióticos. Siguiendo las pautas de la ley de Bergman debería constatar en efecto una disminución de tamaño en los representantes de la misma especie a partir de un cambio climático y la subida de temperatura. También se ha argumentado que los cambios pueden ser debidos al sesgo que pudo producir la presión cínica selectiva humana (DAVIDSON, 1981) y al cambio producido en las condiciones bióticas (ALTUNA, 1972).

Gracias a los mencionados trabajos de ALTUNA y de otros autores que se han ido acumulando a los primeros es posible hoy día efectuar una primera aproximación a este problema, que sin duda

deberá resolverse con la recopilación de una muestra más numerosa en el próximo futuro. De todos los yacimientos que nos interesaban sólo hay estudios faunísticos en algunos de ellos. Tampoco existe todavía un corpus de medidas suficiente. Pero el registro acumulado sí que pone de manifiesto algunos indicios claros, que pueden considerarse como hipótesis a confirmar con próximos trabajos, cuando se completen los repertorios de dataciones de sitios insuficientemente dados y se completen los estudios arqueozoológicos en los yacimientos en los que no se han realizado aún. Desgraciadamente no siempre existen dataciones absolutas que nos permitan interpretar las estratigrafías de forma inequívoca. La mayor parte de las veces se han interpretado intentado casarlas con la secuencia tradicional francesa o la traslación que hizo de ella M. HOYOS (1995). Esa misma recopilación de nuevos datos permitirá hilar aún más fino en la cuestión de la demora temporal de esos cambios en las distintas especies y en cómo otras variables influyen también en determinadas características (como podría ser la anchura de los zigopodios, esto es de la robustez de las pezuñas, en función del tipo –o la humedad y dureza- de los suelos). Nosotros hemos podido observar cómo en poblaciones de guanacos que viven en medios de humedad y dureza de suelo distinta se han producido unas diferencias muy perceptibles.

Uno de los temas clave es cómo sobrevivieron o cómo resultó afectada la población de esos artiodáctilos a través del estrés ambiental de esos cambios bruscos que se debieron acumular a la presión cínica humana.

La respuesta por ahora es ambigua. La disminución de talla entre el Paleolítico superior (incluyendo el Tardiglaciario y los niveles azilienses (según nuestra posición en su mayoría podrían ser del GS1 y el Holoceno ya la dejó clara el estudio de MARIEZKURRENA y ALTUNA. Pero nosotros hemos querido discriminar algo más teniendo en cuenta los cambios climáticos en esta última fase del Tardiglaciario. La cuestión no aparece tan clara porque se marcan ciertos matices, que habrá que comprobar en el futuro. Los tamaños de niveles clasificados como Solutrenses que podrían estar cercanos al máximo glaciario no son mayores que los Magdalenienses cuya mayor parte pudieran corresponder al interestadial G11. En cambio los Azilienses (tal vez en su mayoría GS1, por lo tanto deberían presentar una tendencia al aumento de tamaño) son menores que los anteriores. Lo que sí que no presenta dudas es la disminución en los

tamaños de los niveles mesolíticos. Evidentemente se puede argumentar que existen variables que pueden influir en estas tendencias observadas. Una es la posible distinta proporción de individuos de ambos sexos en la muestra. Otra es el todavía reducido tamaño de esta muestra. Sin embargo esta tendencia la hemos observado prácticamente en todas las medidas en las que hemos realizado la prueba.

En definitiva no se observa pues una correspondencia del tamaño con lo esperable a partir de la dicha ley de Bergman. Así pues cobra fuerza la posibilidad de una influencia de la actividad humana en esa tendencia como alternativa al clima. Pero en este caso lo que cabría esperar es una reducción continua provocada por la presión cinegética humana que favorecería la reproducción de los animales más pequeños. En este caso quedaría por resolver porqué esa reducción sólo se da a partir del Magdalenense y no empieza antes. ¿Cuáles fueron los sistemas de explotación durante el Paleolítico superior antiguo y medio diferenciales de los posteriores que no produjeron esa presión? ¿No hubo una especialización suficientemente marcada hasta el Tardiglaciario? (cf. PIKE TAY 1993).

Los restos de ciervo de Catalunya aunque cubren la misma variabilidad que en el País Vasco tienden a unos valores medios inferiores. Sin embargo algunas medidas de los Paleolíticos son mayores que la variabilidad registrada en Euskadi. Recordemos que en Catalunya no se puede hablar de caza dirigida especialmente al ciervo hasta el Magdalenense. Los tamaños de esos ciervos tardiglaciares de Bora Gran son mayores que los postglaciares catalanes. En definitiva las dinámicas no son necesariamente paralelas. Recordemos también que en la vertiente mediterránea existió un recurso básico fundamental inexistente

en el Cantábrico que completaría el aporte alimentario y que fue el conejo.

Los cambios de tamaño no siguen la misma pauta para la cabra montés (*Capra pyrenaica*). En este caso la interferencia del dimorfismo sexual, más marcado en los bovinos hace que se deba considerar con prudencia la explicación. Algo parecido había notado DAVIDSON (1981) para estas dos especies en la zona de Alacant.

En definitiva pues se marca un panorama más complejo que unas simples oscilaciones de tamaño siguiendo la curva de temperaturas. La influencia de su explotación antrópica y a su vez la dependencia humana respecto al ciervo debieron marcar esta dinámica. Consecuentemente todo cambio súbito en las condiciones abióticas que afectara a esa especie debió tener unas consecuencias importantes para la población humana dependiente (y probablemente la que más lo fue, la Tardiglaciario).

APUNTE FINAL

Para verificar la hipótesis de crisis y sustitución deberían analizarse y comprobar la datación de aquellos elementos "azilienses" que aparentemente perduran después del 10ka BP (p.e. las fechas de Azules, el nivel 28 o "el arpón" de La Riera...). Con ello aseguraríamos si esa clase de elementos se pueden asociar a estrategias de gestión propias del Tardiglaciario que no superaron la crisis climática en la zona Cantábrica, En caso contrario la hipótesis alternativa exigiría alguna explicación de cómo se superó esa crisis climática, dónde se "escondieron" los vestigios de la actividad humana durante el hiato y finalmente cuándo se produjo y cómo se explica el cambio posterior hacia las estrategias que se han asociado a lo "asturiense".

BIBLIOGRAFÍA

ALLEY, R. B.; MAROTZKE, J.; NORDHAUS, W. D.; OVERPECK, J. T.; PETEET, D. M.; PIELKE, R. A. JR.; PIERREHUMBERT, R. T.; RHINES, P. B.; STOCKER, T. F.; TALLEY, L. D. & WALLACE, J. M.
2003 Abrupt Climate Change. Science 299 (5615), 28 March. 2005-2010.

ALTUNA, J.
1972 Fauna de mamíferos de los yacimientos prehistóricos de Guipúzcoa. (Con catálogo de los mamíferos cuaternarios del Cantábrico y del Pirineo Occidental). Munibe 24, 1-464 + 28 láminas. Donostia-San Sebastián

ALTUNA, J.
1990 La caza de herbívoros durante el Paleolítico y Mesolítico el País Vasco. Munibe (Antropología-Arkeología) 42, 229-240.

ARIAS, P.
1992 Estrategias económicas de las poblaciones del Epipaleolítico avanzado y el Neolítico en la región Cantábrica. In: Moure, J.A. (ed.), Elefantes, ciervos y ovicaprinos. Economía y aprovechamiento del medio en la Prehistoria de España y Portugal, 163-184. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cantabria, Santander.

- ARIAS, P. & GARRALDA, M.D.
1996 Les sépultures épipaléolithiques de la Cueva de los Canes (Asturies, Espagne). In: Otte M. (dir.), *Nature et Culture. Actes du colloque international de Liège. 13-17 décembre 1993, Liège. Université de Liège (Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège 68. Vol II. 871-897.*
- ARIAS, P.; GONZÁLEZ, C.; MOURE, A. & ONTAÑÓN R.
2000 Estudio integral del complejo arqueológico de La Garna. In: Ontañón, R. (ed.) *Actuaciones Arqueológicas en Cantabria, 1984-1999, 271-277. Gobierno de Cantabria. Santander.*
- BAILEY, G.N. & CRAIGHEAD, A.S.
2003 Late Pleistocene and Holocene coastal palaeoeconomies: A reconsideration of the molluscan evidence from northern Spain. *Ge archaeology 18-2 (2003).175-204.*
- BARANDIARÁN, I.
1990 Revisión estratigráfica de Berroberria. *Datos en 1990. Veleia 7. 7-33.*
- BARBER, D. C.; DYKE, A.; HILLAIRE-MARCEL, C.; JENNINGS, A. E.; ANDREWS, J. T.; KERWIN, M. W.; BILODEAU, G.; MCNEELY, R.; SOUTHON, J.; MOREHEAD, M. D. & GAGNON, J.-M.
1999 Forcing of the cold event of 8,200 years ago by catastrophic drainage of Laurentide lakes. *Nature 400 (6742). 344-348.*
- BJÖRCK, S., E.A.
1998 An event stratigraphy for the Last Termination in the North Atlantic region based on the Greenland ice-core record: a proposal by the INTIMATE group. *Journal of Quaternary Science 13(4), 283-292.*
- CLARK, P.U., SHAWN M. J., CLARKE, G. K. C., HOSTETTLER, S.W., LICCIARDI, J. M. & TELLER, J.T.
2001 Freshwater Forcing of Abrupt Climate Change During the Last Glaciation. *Science 293(5528). July 13., 283-287.*
- COLMAN, S. M.
2002 A Fresh Look at Glacial Floods. *Science, Volume 296 (5571). May 17.1251-1252.*
- CORCHÓN RODRÍGUEZ, M.S.
2000 El Tardiglaciario y la transición al postglaciario en la Meseta Norte. *Zephyrus 55, 85-142.*
- COURTY, M-A. & VALLVERDU, J.
2001 The microstratigraphic record of abrupt climate changes in cave sediments of the Western Mediterranean. *Geoarchaeology Volume 16, Issue 5, 467-499.*
- CRAIGHEAD, A.S.
1995 Marine mollusca as palaeoenvironmental and palaeoeconomic indicators in Cantabrian Spain. Unpublished doctoral dissertation, University of Cambridge, Cambridge.
- DAVIDSON, I.
1989 La economía del final del Paleolítico en la España oriental. *Diputación Provincial de Valencia. Servicio de Investigación Prehistórica. Serie de Trabajos Varios 85. Valencia.*
- ESTÉVEZ, J.
1979 La fauna del Pleistoceno catalán. Tesis doctoral. Universidad de Barcelona.
1995 Una historia interminada: l'estudi de restes animals arqueològiques davant un gran rept. *Cota Zero 11, 13-24.*
2005 *Catastrofes en Prehistoria. Editorial Bellaterra. Barcelona*
- ESTEVEZ, J. & GASSIOT, E.
2002 El cambio en sociedades cazadoras litorales: tres casos comparativos. *Revista Atlántica Mediterránea De Prehistoria y Arqueología Social V, 43-85.*
- ESTÉVEZ, J. & VILA, A.
2005 Una historia de la investigación sobre Paleolítico en la Península ibérica. Editorial Síntesis. Madrid
- FANO, M.A.
1996 El Mesolítico en Asturias: delimitación cronológica y espacial. *Complutum 7, 51-62.*
1998 El hábitat mesolítico en el Cantábrico occidental: Transformaciones ambientales y medio físico durante el Holoceno antiguo. B.A.R, Oxford.
- FERNÁNDEZ-TRESGUERRERES J.A.
1980 El Aziliense en las provincias de Asturias y Santander. Ministerio de Cultura. Santander.
- GASSIOT, E.
2001a Anàlisi arqueològica del canvi cap a l'explotació del litoral. Tesis Doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona.
2001b Adaptación ecológica y formaciones cazadoras-recolectoras del Paleolítico superior final y Mesolítico en la Península Ibérica. *Revisión Crítica. RAMPAS IV. 61-90.*
- GONZÁLEZ MORALES, M.
1995 La transición al holoceno en la región cantábrica: el contraste con el modelo del mediterráneo español. In: Villaverde, V. (ed.) *Los últimos cazadores. Transformaciones culturales y económicas durante el Tardiglaciario y el inicio del Holoceno en el ámbito mediterráneo: 63-78. Alicante.*
- GONZÁLEZ MORALES, M.R. & DÍAZ CASADO
1991-92 Excavaciones en los abrigos de la Peña del Perro (Santoña, Cantabria). *Estratigrafía, cronología y comentario preliminar de sus industrias. Veleia 8-9, 43-64.*
- GOSLAR, T.; ARNOLD, M.; TISNERAT-LABORDE, N.; CZERNIK, J. & WIECKOWSKI, K.
2000 Variations of Younger Dryas atmospheric radiocarbon explicable without ocean circulation changes. *Nature 403 (6772) 24 February. 877-880.*
- GOULD, S.J.
2004 La estructura de la teoría de la Evolución. Tusquets editores. Barcelona.
- GRAFENSTEIN, U. VON; ERLLENKEUSER, H.; BRAUER, A.; JOUZEL, J. & JOHNSEN, S. J.
1999 A Mid-European Decadal Isotope-Climate Record from 15,500 to 5000 Years B.P. *Science 284(5420) 4 June. 1654-1657.*

- HOYOS GÓMEZ, M.
1995 Paleoclimatología del Tardiglaciario en la Cornisa Cantábrica basada en los resultados sedimentológicos de yacimientos arqueológicos kársticos. In: Moure Romanillo, A. & González Sainz, C. (eds): El final de Paleolítico cantábrico: 15-75. Universidad de Cantabria, Santander.
- JÖRIS, O. & ÁLVAREZ FERNÁNDEZ, E.
2002 Algunas precisiones sobre la terminología empleada en la segunda parte del tardiglaciario en Europa central y el problema de su aplicación en el SW de Europa. *Zephyrus* 55, 313-322.
- JÖRIS, O. & WENINGER, B.
2000 Radiocarbon calibration and the absolute chronology of the Late Glacial. In: Valentin, B.; Bodu, P. y Christensen, M. (eds) L'Europe Centrale et Septentrionale au Tardiglaciaire. Actes de la Table-Ronde Internationale de Nemours 1997. Mémoires du Musée de Préhistoire d'Ile-de-France 7, 19-71.
- LORIANA, M. D.
1940 Excavaciones arqueológicas realizadas en la gruta y covacho de Berroberría, término de Urdax (Navarra) y sus intermediaciones. *Atlantis* 15, 91-102.
- MALUQUER DE MOTES, J.
1965 La estratigrafía del covacho de Berroberría (Urdax, Navarra). Miscelánea en Homenaje al abate Henri Breuil, vol. II, 135-140.
- MARIEZKURRENA, K. & ALTUNA J.
1983 Biometría y dimorfismo sexual en el esqueleto de *Cervus elaphus wüirmiense*, postwüirmiense y actual en el Cantábrico. *Munibe* 35, 203-246.
1995 Fauna de mamíferos del yacimiento costero de Herriko Barra (Zarautz, País Vasco). *Munibe (Antropología-Arkeologia)* 47, 23-32.
- MARÍN, A.B.
2004a Análisis Arqueozoológico, tafonómico y de distribución espacial de la fauna de mamíferos de la cueva de La Fragua (Santoña, Cantabria), *Ediciones TGD*. Santander.
2004b Análisis Arqueozoológico, tafonómico y de distribución espacial de la fauna de mamíferos de la cueva de La Fragua (Santoña, Cantabria), *Munibe (Antropología-Arkeologia)* 56, 19-44.
- MARTÍNEZ VALLE, R.
1995 La fauna cuaternaria del País Valenciano, evolución de las comunidades de macromamíferos El Cuaternario del País Valenciano. AFEC. Universitat de Valencia. 235-244.
- OLARIA, C.
1997 Las dataciones de C14 del tardiglaciario al holoceno en la vertiente mediterránea de la Península Ibérica: una hipótesis de periodización. *Revista d'Arqueologia de Ponent* 7, 7-23.
- PETIT, J. R.; JOUZEL, J.; RAYNAUD, D.; BARKOV, N. I.; BARNOLA, J.-M.; BASILE, I.; BENDER, M.; CHAPPELLAZ, J.; DAVIS, M.; DELAYGUE, G.; DELMOTTE, M.; KOTLYAKOV, V. M.; LEGRAND, M.; LIPENKOV, V. Y.; LORIUS, C.; PÉPIN, L.; RITZ, C.; SALTZMANK, E. & STIEVENARD, M.
1999 Climate and atmospheric history of the past 420,000 years from the Vostok ice core, Antarctica. *Nature* 399, 429-436.
- PIKE-TAY, A. & KNECHT, H.
1993 La caza y la transición del Paleolítico Superior. In: Cabrera, V. (ed.) El origen del Hombre Moderno en el SO de Europa, 287-314. UNED. Madrid.
- RÚA, C. DE LA; BARAYBAR, J.P.; IRIONDO M. & IZAGIRRE N.
2001 Estudio antropológico del esqueleto mesolítico del yacimiento de Aizpea. In: Barandiaran I. et Cava A., Cazadores-recolectores en el Pirineo navarro. El sitio de Aizpea entre 8.000 y 6.000 años antes de ahora. Vitoria, Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco. 363-429.
- SOLÉ, A. & VILA, A.
1990 La micromorfología de suelos aplicada a la Arqueología. Dos casos a modo de ejemplo: el Cingle Vermell (Osona) y Mediona I (Alt Penedes). *Xàbiga* 6, 31-43.
- STRAUS L. G. & CLARK, G. A.; eds.
1986 La Riera Cave. Stone age hunter-gatherer adaptations in Northern Spain. *Anthropological Research Papers* 36. Arizona State University. Tempe
- STRAUS, L. G. & GONZÁLEZ MORALES, M.
2003 El Mirón Cave and the 14c Chronology of Cantabrian Spain. *Radiocarbon* 45, 1, 41-58.
- STRAUS, L. G.; GONZÁLEZ MORALES, M.; FANO, M. & GARCÍA-GELABERT, M.P.
2002 Last Glacial Human Settlement in Eastern Cantabria (Northern Spain). *Journal of Archaeological Science* 29, 1403-1414
- STRAUS, L. G.; GONZÁLEZ MORALES, M.; FARRAND, W.R. & HUBBARD W.J.
2001 Sedimentological and stratigraphic observations in El Mirón, a late Quaternary cave site in the Cantabrian cordillera, Northern Spain. *Geoarchaeology* 16, 5. 603-630
- STUIVER, M.; GROOTES, P.M. & BRAZIUNAS, TH.F.
1995 The GISP2 delta 180 climate record of the past 16,500 years and the role of the sun, ocean, and volcanoes. *Quaternary Research* 44, 341-354.
- VEGA DEL SELLA, CONDE DE LA
1923 El Asturiense, nueva industria pre-neolítica. CIPP Memoria 32. Madrid.
1930 Las cuevas de La Riera y Balmori (Asturias). CIPP, Memoria 38. Madrid.