

ARQUEOWEB. REVISTA SOBRE
ARQUEOLOGÍA EN INTERNET
9(1) 2007

EVOLUCIÓN Y CONDUCTA

Ángel Rivera Arrizabalaga

*Dpto. Prehistoria y Arqueología
UNED*

Resumen: *Los nuevos modelos sobre la variación morfológica que en la actualidad ofrece la Biología Evolutiva, aportan una nueva forma de análisis de los datos arqueológicos. Su uso, junto con los conceptos de la Arqueología Cognitiva, constituye una corriente interpretativa más completa y de gran soporte científico. En su utilización, adquiere principal importancia el estudio sobre el origen, transformación y desarrollo de la conducta humana en todos sus aspectos. Como ejemplos de su utilidad se analizan someramente las diferencias cognitivas existentes entre los neandertales y los humanos modernos, así como el origen del Auriñaciense en Europa.*

Abstract: *New models about morphologic variation that actually offers Evolutionary Biology, contribute a new way of analysis of archaeological data. Their use, along with the concepts of Cognitive Archaeology, constitute a more complete interpretative current and of great scientific support. Along with its use, it acquires main importance the study about the origin, transformation and development of the human conduct in all their aspects. As examples of their utility we briefly analyze the existing cognitive differences between the Neanderthals and modern humans, as well as the origin of the Auriñaciense in Europe.*

1. INTRODUCCIÓN.

El concepto de evolución, como explicación biológica del origen de los seres vivos, está muy bien difundido y aceptado en nuestra sociedad. Consecuencia de ello es su amplia utilización por las ciencias que se interesan por comprender la formación de las diferentes especies y su consecuente variación conductual. No obstante, la complejidad de su estudio es importante, pues corresponde a un proceso biológico

del que sólo podemos tener conciencia a través de las variaciones anatómicas que los fósiles nos vayan mostrando durante largos periodos de tiempo, así como de los aportes que la Biología logre en el desarrollo de sus investigaciones. La teoría sintética indica que el mecanismo de producción de los cambios evolutivos está fundamentado en las mutaciones producidas al azar y en la acción de la selección natural sobre estas nuevas formas morfológicas (fenotipos), favoreciendo aquellas que presenten un mayor poder adaptativo o de supervivencia. Esta acción evolutiva sobre las poblaciones que constituyen una especie determinada, producen pequeñas y sucesivas alteraciones anatómicas que con el paso del tiempo originan nuevas especies con otras características morfológicas. La evolución de la conducta se derivaría de los consecutivos cambios anatómicos, estableciéndose una relación directa entre el cambio anatómico y modificación conductual, quedando en el aire la matización de tal relación. Siguiendo estas pautas, en la evolución neurológica humana todo aumento cerebral debe justificarse con alguna mejora adaptativa, para que la selección natural pueda promocionarlo. En general, tal concepción evolutiva ofrece numerosas ventajas, pues es fácil de explicar, comprender y aplicar.

Sin embargo, al profundizar en los datos del registro arqueológico referentes a la evolución morfológica y cultural de nuestro linaje, las cosas no parecen ser tan sencillas. Durante la mayor parte de nuestro desarrollo evolutivo no se aprecian similares progresos entre la variación anatómica y el cambio conductual. En la relación de las primeras especies de nuestro género (*Homo habilis*, *erectus*, *ergaster*, etc.) y las formas culturales que desarrollaron (Olduvaiense, Achelense) es fácil observar que el cambio anatómico fue mayor que el cultural, pues el cerebro dobló su volumen entre los primeros *Homo habilis* y los últimos *Homo erectus* (Holloway, 1996; Holloway *et al.*, 2004; Tobias, 1987), mientras que las características culturales ofrecen pocos cambios, con un desarrollo lento y relativamente estable durante muchos milenios (Fernández Martínez, 1996). El problema se complica cuando analizamos los datos que tenemos sobre la aparición evolutiva del *Homo sapiens* en general y su expansión al Viejo Mundo. Pues aunque son los más numerosos y mejor estudiados, ofrecen información aparentemente contradictoria. Así, durante el final del Paleolítico Medio y el inicio del Superior en Europa, aparecen situaciones sobre la relación entre los grupos humanos del momento

(neandertales y humanos anatómicamente modernos) y su propia evolución cultural que son difíciles de explicar por las pautas evolutivas de la tradicional teoría sintética.

En Europa y el Próximo Oriente, los neandertales durante el Paleolítico Medio estaban relacionados con el Musteriense y sus distintas variantes regionales, sin que ninguna de ellas ofreciera una aparente mejoría adaptativa o de supervivencia. En el inicio del Paleolítico Superior se produce una ruptura cultural entre sus diversas áreas de hábitat, apareciendo una diversidad cultural con cierto aspecto de mosaico. En algunas zonas existen conductas más elaboradas y con un claro aspecto simbólico, como puede observarse en el Chatelperroniense y Uluzziense, mientras que en otros lugares perduran las formas tradicionales del Musteriense, como puede comprobarse en diversas lugares de la Península Ibérica, tanto en el sur (Zilhão y d'Errico, 1999) como en el norte (Maroto *et al.*, 2005). Respecto a los humanos anatómicamente modernos conocemos que en África están asociados a diversas culturas englobadas en el MSA, con un desarrollo cultural que se parece más al Paleolítico Superior que al Musteriense (McBrearty y Brooks, 2000; Mellars, 2005), continuando su evolución cultural de carácter simbólico

en el LSA. Con aparente independencia de este desarrollo cultural, durante el Paleolítico Medio del Próximo Oriente estaban asociados a un Musteriense levantino, exactamente igual que el desarrollado por los neandertales en las mismas zonas y sin ninguna ventaja conductual (Torre y Domínguez-Rodrigo, 2001). Es en el inicio del Paleolítico Superior cuando observamos unas formas culturales (Auriñaciense arcaico) plenamente simbólicas o modernas.

Estos ejemplos nos indican la coexistencia de diversas formas conductuales, entre las poblaciones humanas del momento, con una gran diferencia en su configuración (simbólicas o no simbólicas). Igualmente, queda claro que la evolución cultural de base simbólica puede aparecer en diferentes lugares con grandes desfases cronológicos entre ellas. El registro arqueológico nos muestra que este desarrollo cultural de base simbólica aparece después de la evolución neurológica en las poblaciones que la originaron. Indicando que la aparición de las capacidades cognitivas humanas fue anterior a su manifestación arqueológica, necesitando un periodo de desarrollo cultural para poder materializarse. La inicial aparición de un cambio neurológico, sin aparente mejora adaptativa, es difícil de explicar con los conceptos evolutivos que ofrece la expresión clásica de la teoría

sintética, pues las ventajas selectivas de supervivencia aparecieron con el logro de formas de conducta simbólicas o modernas, lo que tuvo lugar en periodos posteriores al cambio morfológico.

2. NUEVOS ASPECTOS EVOLUTIVOS.

La explicación de los anteriores hechos, fielmente documentados en el registro arqueológico, no puede encontrarse en un hipotético cambio evolutivo realizado en el momento en que se produjeron tales desarrollos conductuales, sino que hay que buscarla por otras vías aclaratorias sobre la relación existente entre nuestra evolución morfológica y el desarrollo cultural. Naturalmente, no se trata de elaborar *otra teoría evolutiva*, pues como tal sólo se concibe la expresada por Darwin a partir de 1859, sino de profundizar en los postulados referentes a los mecanismos de cambio anatómico y de la acción de la selección natural sobre los mismos. Hay que tener en cuenta el tiempo pasado desde su inicio (principios del siglo XX), el gran desarrollo que se ha producido últimamente en ciencias relacionadas con estos temas (Biología del Desarrollo que une los postulados de la Genética y la Embriología) y las consecuencias que la socialización humana ha tenido sobre la acción de

la selección natural. En la actualidad, el concepto evolutivo se entiende como un **fenómeno multifactorial** de gran complejidad, cuyos mecanismos de producción del cambio anatómico son consecuencia de la acción conjunta de diversos factores (unos conocidos, otros intuitivos y, posiblemente, algunos desconocidos), siendo sobre esta base como debe de ser comprendida y explicada.

Los cambios evolutivos no tienen que afectar a la totalidad del organismo a la vez, pudiendo variar la anatomía de ciertas partes del mismo, sería la denominada evolución en **mosaico**. La producción de tales cambios se produce al **azar**, sin dirección alguna ni fin predeterminado, pero siempre controlado por la selección natural, es decir, si son fisiológicas y socialmente viables o no. Al existir diferentes formas de realización del cambio anatómico es posible que se den más de uno a la vez, sumándose sus efectos al cambio morfológico final.

2.1. Cambios genéticos.

El fundamento de todo cambio evolutivo se centra en las **mutaciones, recombinaciones, deriva genética, aislamiento geográfico y mecanismos de regulación de la expresión genética** que tienen lugar en la

población de genes de una especie. Las mutaciones pueden producirse tanto en los **genes estructurales** (genes específicos para el desarrollo embriológico de cierta estructura anatómica), como en los **genes reguladores u homeóticos** (funcionan como controladores de la acción de los anteriores genes, dentro del proceso de desarrollo embriológico de los seres vivos), formando las **heterocronías** (proceso embriogénico y evolutivo originado por la mutación de los genes reguladores). Aunque en la actualidad su conocimiento esté limitado a la regulación del esquema corporal en las primeras fases del desarrollo ontogénico, es lógico pensar que estos genes, u otros aún no descubiertos, *pueden tener funciones específicas en la regulación de las siguientes fases embriológicas, tanto corporales como neurológicas* (Finley *et al.*, 2001, 2005; Rakic, 1995; Rockman *et al.*, 2005). Habrá que esperar su confirmación con el desarrollo científico de los próximos años, pues la investigación genética y embriológica tienen un gran futuro. Así, puede afirmarse que el desarrollo embrionario u ontogénico sería el resultado de la **acción, jerarquizada y organizada de los genes reguladores, que definen dónde, cuándo y cuánto los diferentes genes estructurales comienzan a operar** (Changeux, 1985; Davidson y

Erwin, 2006; Flórez *et al.*, 1999; Holloway *et al.*, 2004; Jacob, 1998; Rivera, 2002, 2004 y 2005; Ruddle y Kappen, 1995).

2.2. La embriogénesis.

La embriología u ontogénesis presenta un valor evolutivo que es necesario evaluar, pues durante la fase de formación embrionaria se producen cambios morfológicos en **cascada** durante el curso de su desarrollo. Todo cambio morfológico producido por la mutación de uno o varios genes reguladores, en un determinado momento de la ontogenia fetal, va a repercutir en las siguientes fases de la embriogénesis, sin que sean preciso nuevas alteraciones genéticas. Cuando conocemos la producción de un cambio evolutivo, lo que se ha manifestado es un **cambio en la ontogenia** o **embriogénesis** de ese ser (Rivera, 2002, 2004 y 2005; Sinha, 1996). Hay que considerar a la **embriogénesis** como un proceso dinámico por medio del cual se produce la formación de los nuevos seres vivos, estando sometida a las leyes biológicas que regulan su desarrollo. Estas leyes **limitan** los cambios morfológicos a un **estrecho margen de posibilidades** de variación, pues toda alteración en este período ontogénico de desarrollo afecta a la fisiología del ser en

formación. Si el cambio no consigue mantener un mínimo de estabilidad fisiológica, se llega fácilmente a imposibilitar la continuidad del desarrollo fetal, provocando el aborto.

Un claro ejemplo lo tenemos en la obligada relación del desarrollo ontogénico cerebral y las diferentes partes óseas del cráneo (base, neurocráneo y cara), de tal forma que la alteración del encéfalo debe de repercutir en la forma estructural de los huesos de la cabeza. La función de esta compleja estructura ósea es la de proteger al cerebro, por lo que deben ajustarse lo más exactamente a su forma anatómica, hecho que nos permite estudiar la impronta que el cerebro realiza en la cara interna de los huesos craneales (**endomoldes**). El desarrollo óseo del cráneo no debe de interferir en el normal crecimiento cerebral, por lo que su definitiva forma anatómica estará en gran parte condicionada por la configuración morfológica final del sistema nervioso central (Callum *et al.*, 2004; Changeux, 1985; Jeffery y Sopor, 2002; Lieberman, *et al.*, 2000 y 2002). Por tanto, un aumento total o parcial del cerebro debe imprescindiblemente repercutir en la configuración final del cráneo, si tal adaptación no es posible se produce el aborto, en cambio si es realizable tendremos algunas diferencias (neurológicas y craneales) respecto de sus ancestros. Estos dos procesos

(regulación genética y ontogénesis) podrían explicar la poca diferencia genética que existe entre especies próximas, como es el caso del ser humano y el chimpancé, cuya diferencia genética se sitúa alrededor del 1,5% (King y Wilson, 1975).

Estas nuevas perspectivas sobre la producción de los cambios evolutivos pueden explicar el aparentemente rápido cambio de la anatomía (heterocronía). Con su producción tienen lugar las *exaptaciones*, o aparición de nuevas cualidades con un carácter *emergente*, que aparecen después de realizado los cambios anatómicos que los hacen posibles, pero que no se crearon evolutivamente para realizar tal propiedad. Sin duda, las nuevas cualidades cognitivas del *Homo sapiens* (simbolismo, conducta y lenguaje simbólico, escritura, conceptos abstractos como el arte, religión, política, etc.) presentan estas características, pues sólo se encuentran en el registro arqueológico después su aparición como especie. Tenemos el ejemplo del aumento cerebral, el cual no supone una mejor adaptabilidad de forma inmediata y directa, pues la principal capacidad de adaptación del cerebro se fundamenta en la ***toma de decisiones basadas en la experiencia personal y/o social, la creación de abstracciones básicas, su simbolización y la transmisión***

generacional por medio de un lenguaje. Así, la adaptabilidad humana tiene un claro aspecto de proceso cultural, siendo necesario para su desarrollo adquirir la información, almacenarla, procesarla y transmitirla, actuando después en consecuencia. Por tanto, para explicar la conducta de los diferentes homínidos que han existido en nuestra compleja evolución debemos de tener en cuenta la idea evolutiva de *exaptación* o la psicológica de ***proceso cognitivo emergente***, pues constituye la clave a la hora de comprender las causas de nuestra conducta simbólica (Belinchón *et al.*, 1992; Bonner, 1982; Finley *et al.*, 2001 y 2005; Mora, 2001; Rivera, 2002, 2004 y 2005; Tattersall, 1998).

2.3. Conducta humana y selección natural.

La conducta social y cultural humana es capaz de alterar la acción de la selección natural, al ofrecer a las poblaciones creadoras de la misma factores de adaptación más potentes y resolutivos, limitando la acción de la selección natural en algunos aspectos. Así, pueden permanecer cambios anatómicos que no siempre parecen ser los más adecuados teóricamente, pero que pueden ser solventados gracias al desarrollo de la conducta social y a las nuevas formas culturales. En este sentido, es posible

entrever la acción de la conducta humana (social y cultural) sobre la selección natural, pues cambia las características ambientales sobre la que ésta va a actuar, favoreciendo selectivamente los cambios (neuronales y cognitivos) que puedan mantener o desarrollar las formas culturales del grupo donde vivan (Bufill y Carbonell, 2004).

No obstante, tenemos el problema de cómo pudo realizarse la creación de un órgano tan caro de mantener como el cerebro, pues el desarrollo neurológico ofrece capacidades emergentes que precisan de un medio ambiente cultural determinado y de un tiempo para su creación. Sabemos que nuestro cerebro consume una gran cantidad de energía, llegando a utilizar más del 20% de los recursos energéticos del organismo, a pesar de representar sólo un 2% del peso corporal en el adulto. Sin embargo, hay que reconocer que el aumento de volumen del sistema nervioso central puede ser útil, sobre todo si se realiza en las áreas de asociación, donde se producen los procesos cognitivos superiores (Rivera, 2002, 2004 y 2005). Con ello se mejora la capacidad de procesamiento de los datos que pueda recibir, pudiendo establecer pautas de comportamiento más elaboradas en función de su experiencia, ayudándole a enfrentarse mejor a las necesidades selectivas del medio ambiente. Es decir, pueden

iniciar el desarrollo cultural que con posterioridad será fundamental para el desarrollo de las capacidades emergentes. En las sociedades humanas, desde sus primeros estadios evolutivos (*Homo habilis*), la información técnica y social creada y transmitida facilitó el origen del comportamiento humano (Domínguez-Rodrigo, 1994), otorgando a sus componentes un nivel de adaptabilidad muy alto, permitiéndoles compensar el gran gasto energético que suponía un cerebro tan grande. ***La cohesión social, el uso de útiles líticos y el incremento en complejidad de las nuevas formas de vida, permitió alterar los patrones de selección natural al género Homo.*** Esta forma de selección natural favoreció el crecimiento de sus poblaciones, su expansión a gran parte del mundo antiguo y la paulatina creación del bagaje cultural necesario para la creación, cuando esto fuese posible, de un mundo simbólico.

Así, el ser humano, de cualquiera de las especies de nuestro género, individualmente tenía muy pocas posibilidades de sobrevivir en el medio ambiente de su tiempo, mientras que viviendo en sociedad las posibilidades de ampliar los límites de adaptabilidad, que la selección natural impone a todo ser vivo, fueron adquiriendo mayores proporciones, culminando con el desarrollo cultural y

social de la conducta simbólica. Vivir en grupos, siempre con una estructura determinada, debió ser básico (Elías, 1990).

2.4. La relación entre la herencia genética y la conducta.

Tal relación puede que no esté del todo bien comprendida, pues la influencia del medio ambiente, como elemento modulador de la expresión genética, es usado más como una generalidad teórica que como un fenómeno preciso a la hora de definir hechos y formas concretas de actuación en la conducta paleolítica. En su actuación hay que destacar la capacidad de modular la expresión genética a lo largo de todo el proceso ontogénico, pues entre ambos procesos (genotipo y medio ambiente) existe una profunda interacción que da como resultado el **fenotipo** o manifestación externa de un organismo con sus particularidades conductuales. Los genes tienen la información codificada necesaria para la creación y desarrollo de organismo, pero el grado desarrollo de sus manifestaciones morfológicas depende de las características del medio donde se alimenta e interacciona, alcanzado unos niveles de desarrollo que puede oscilar dentro de una relativamente amplia gama de diferentes resultados. La **manifestación genética** hay que entenderla como **capacidad de**

desarrollo que depende, en su grado y amplitud, de las características del medio ambiente donde se sitúen, dando lugar al **fenotipo**. El medio ambiente es un factor que siempre existe, pues todo organismo siempre se desarrolla y vive en un medio determinado, aunque sus características pueden variar sustancialmente, lo que sin duda ofrecería diferentes resultados tanto anatómicos como conductuales. En definitiva, hay que aceptar que los **patrones morfológicos propios de cada especie se transmiten por medio del código genético, aunque el grado de desarrollo final de los mismos dependerá de las características medioambientales.**

Paralelamente, la conducta sigue, en general, por unos derroteros similares aunque con matizaciones importantes. Los patrones conductuales no tienen el mismo control y desarrollo en todos los seres vivos, pues las características anatómicas y neurofisiológicas de sus respectivos sistemas nerviosos marcan sustancialmente la diferencia. Conocemos cómo en numerosas especies biológicas la conducta está regulada genéticamente gracias a los instintos que son capaces de originar. Pero el desarrollo evolutivo de sistemas nerviosos complejos ha dado lugar a otras formas de actuación, donde la experiencia realizada y

acumulada es un factor a tener en cuenta en la toma de decisiones, las cuales se pueden elegir dentro de cierta gama de posibilidades que el aprendizaje facilita (Bonner, 1982). La corteza cerebral y el sistema límbico, como responsables primordiales de la conducta humana (intelectual y emotiva), son elementos anatómicos creados y desarrollados por la actividad genética correspondiente, pero su actividad primordial se centra en el almacenamiento, procesamiento y utilización de la información que le llega por medio de las vías nerviosas de todo tipo. En las capacidades del sistema nervioso y en la naturaleza de la información que recibe es donde reside la diferencia con las demás especies. La información no se limita a los aspectos físicos, químicos o biológicos del medio, sino que se basan en el complejo mundo inmaterial de las ideas y de la cultura en general. Pero ese nuevo mundo de sensaciones e información ni ha existido siempre, ni nuestro linaje siempre ha tenido la capacidad suficiente para crearlo. Ambos procesos, capacidad creativa y su plasmación con el inicio de la cultura, fueron apareciendo con diferentes patrones en nuestro proceso evolutivo (Rivera, 2002, 2004 y 2005).

Todo esto nos indica que **la evolución confiere capacidades cognitivas, mentales o intelectuales relacionadas**

estrechamente con la conducta, pero que necesitan de la cultura (medio ambiente específico que hay que crear previamente) para que se desarrollen. Cuando en la actualidad se habla del descubrimiento de genes relacionados con alguna propiedad cognitiva (como en el caso del lenguaje con gen FOXP2), los genetistas entienden perfectamente que lo que puede ofrecer tal gen es la producción de alguna estructura neurológica que facilita (total o parcialmente) la capacidad de producir el lenguaje, pero que su manifestación o fenotipo depende de otros muchos factores y de las características del medio ambiente (Enard *et al.*, 2002). Con estas premisas hay que aceptar que los cambios conductuales son la consecuencia de diferentes procesos cognitivos emergentes que los humanos del momento pudieron crear, aprovechando las capacidades evolutivas adquiridas (exaptaciones), del acervo cultural de sus ancestros y de la necesidad de mejorar para sobrevivir. Su transmisión se realizaría por medio de la comunicación generacional dentro de cada sociedad, es decir, que su desarrollo práctico o manifestación cultural se realizaría mediante formas de tipo lamarckianas, en oposición a la transmisión darwiniana que presentan las capacidades biológicas humanas.

3. FUNDAMENTOS SOBRE EL ORIGEN Y DESARROLLO DE LA CONDUCTA SIMBÓLICA HUMANA.

De la conjunción de todas estas ideas podemos establecer una serie de características sobre la forma de creación y desarrollo de la conducta simbólica humana, con un fundamento científico superior al anteriormente usado con la aplicación tradicional de la teoría sintética. Se destaca:

- La evolución neurológica de nuestra especie es anterior a sus progresos conductuales y culturales, los cuales se explican mejor dentro del concepto evolutivo de *exaptación* o psicológico de *proceso cognitivo emergente*.

- Se necesita un *tiempo para su desarrollo*. Su aparición no tiene por qué ser simultánea entre las diferentes poblaciones humanas de una misma especie, momento y lugar, pudiendo unas avanzar en estos procesos y otras quedar estancadas, avanzar más lentamente o desaparecer.

- Los fundamentos para que tal desarrollo cultural, cognitivo o de conducta se produzca dependen de diversos factores: **primero** las *capacidades cognitivas*, de origen

evolutivo, que posibiliten este cambio; **segundo** de la existencia de un *acervo cultural previo* que pueda facilitar tal desarrollo (tecnología, sociabilidad, alguna forma de lenguaje); **tercero** de las *necesidades sociales y ambientales del grupo*, que actuarán como *estímulo o motivación consciente* para superar los problemas sociales y de supervivencia del momento.

4. REPERCUSIÓN EN LA INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA.

Dada la gran controversia e importancia que ha adquirido el periodo de transición del Paleolítico Medio al Superior, puede ser interesante aplicar los criterios anteriores a las dos poblaciones que van a marcar la conducta humana en Europa.

4.1. Capacidades cognitivas de neandertales y humanos anatómicamente modernos.

El primer problema que se nos plantea es el de establecer si estos dos homínidos pertenecen a una misma especie o son realidades biológicas independientes. En su análisis, tropezamos con el propio concepto biológico de especie, pues hay que tener en cuenta que las

definiciones taxonómicas son entidades abstractas que corresponden a un proceso clasificatorio existente en la estructura académica vigente, siendo usadas para una mejor exposición doctrinal de la realidad viviente y fósil (Aguirre, 2000). La definición de especie más aceptada corresponde a un concepto **biológico** que especifica su contenido, como es la **incapacidad de reproducción** o **descendencia fértil** entre elementos observables de diferente anatomía, lo que define a las especies como unidades de evolución independientes (Ayala, 1980).

En el registro fósil es imposible poder conocer esta característica biológica, por lo que deben de establecerse criterios puramente morfológicos, considerando miembros de especies diferentes aquellos organismos de distintas épocas (aunque existe la posibilidad de convivencia temporal más o menos limitada) que difieren morfológicamente entre sí, al menos tanto como difieren los organismos contemporáneos clasificados como especies distintas (Ayala, 1994). Sin embargo, hay que pensar que la diferenciación anatómica estaría marcada en función del azar de los descubrimientos en el tiempo y el espacio, del número de especímenes a estudiar, del estado de los mismos, del registro paleontológico anterior y

del propio criterio de sus descubridores.

La teoría sintética de la evolución entiende a las especies no como entidades inmutables, sino como realidades dinámicas en continuo cambio en el tiempo y en el espacio, ya sea de una forma continua o lenta (Ayala, 1980) o con mayor rapidez en la formación de las especies como explica el modelo de los *equilibrios puntuados* (Eldredge y Gould, 1972; Gould, 1977) y las nuevas directrices sobre el cambio morfológico ya estudiadas. Sea por causa de una de ellas o, como parece indicarse en la actualidad, por la posibilidad conjunta de estos modelos explicativos y de otros posibles factores aún por descubrir, conocemos la existencia de dos formas humanas en Europa durante parte del último periodo glacial. En ellos observamos importantes diferencias anatómicas, las cuales pueden indicar la posibilidad de que sean dos especies diferentes o, al menos, la manifestación diferenciada de una misma entidad biológica.

Actualmente se ha podido estudiar el ADN mitocondrial en restos óseos del neandertal en diversos estudios de diferentes lugares y fósiles (p.e. Krings *et al.*, 1997; Lalueza-Fox, 2005; Ovchinnikov *et al.*, 2000; Scholz, *et al.*, 2000). En tales análisis se ha comprobado la diferencia genética existente entre neandertales

y humanos anatómicamente modernos, así como la existencia de una importante diferencia temporal respecto de la separación de las dos poblaciones a partir de un ancestro común, calculándose en unos 690.000-550.000 años (Krings *et al.*, 1997) y 853.000-365.000 años (Ovchinnikov, *et al.*, 2000). Esta diferencia de ADN y el conocimiento de que ambas poblaciones se originaron en **lugares lejanos** (Europa y África), en **diferentes ambientes** y con un aparente **aislamiento geográfico**, parecen indicar la **coexistencia de dos formas evolutivas diferentes**.

Estos datos aclaran la independencia temporal y espacial existente entre las dos poblaciones, sobre todo en el periodo de formación de ambas, pero no pueden indicarnos la incompatibilidad biológica entre ellas, por lo que el problema de su posible hibridación en el periodo de convivencia no puede solucionarse por esta vía de estudios bioquímicos sobre el ADN fósil, por lo menos con el nivel de precisión y seguridad que todos deseáramos. Sin embargo, conocemos que el distinto camino evolutivo mantenido durante tanto tiempo, dio lugar a diferentes capacidades físicas más acordes con las características medioambientales de Europa y de África. De la misma manera, pensamos que las capacidades cognitivas, que en

principio parecen semejantes y suficientes como para poder adaptarse a los ecosistemas del Paleolítico Medio y MSA en los que les tocó vivir, no fueron iguales como parece indicar el diferente grado de desarrollo cultural que tuvieron desde el inicio del Paleolítico Superior, aunque no existe unanimidad sobre tal criterio (d'Errico *et al.*, 1998).

Las diferencias morfológicas entre las dos poblaciones son muy conocidas y están bien documentadas en el registro arqueológico (p. e. Churchill, 2001; Lieberman, 1998; Rak, 1993; Trinkaus y Rhoads, 1999). Estas diferencias sólo indican una diversificación biológica que podrían indicar una diferencia de especie, pero sin ninguna seguridad. Para comprobar su hibridación sería necesario encontrar fósiles que indiquen con **toda claridad** tal hecho biológico, pues todos conocemos las discusiones que han surgido con el niño de Lagar Velho (Duarte *et al.*, 1999). La ontogénesis del **desarrollo facial** de los neandertales y de los humanos anatómicamente modernos, han encontrado diferencias importantes desde la fase embrionaria, manteniéndose durante todo el periodo postnatal. El proceso parece corresponder a un fenómeno de **heterocronía**, pero limitado a algunas parcelas anatómicas específicas (Ponce de León y Zollikofer, 2001), como un claro

ejemplo de evolución en **mosaico** (Holloway *et al.*, 2004). Igualmente, por medio del análisis dentario, como signo biológico preciso del desarrollo ontogénico postnatal, se ha comprobado que los neandertales tenían un desarrollo rápido, llegando a la madurez biológica antes que los humanos actuales (Ramírez y Bermúdez de Castro, 2004). Estos datos parecen indicar, con mayor peso específico que la mera diferencia anatómica, la existencia de **dos líneas evolutivas diferentes con un desarrollo ontogénico distinto**, pudiendo ser especies independientes (Lieberman *et al.*, 2000 y 2002).

Los análisis morfológicos del cerebro, sobre la base de los endomoldes de diversos fósiles, nos ofrece unas perspectivas muy interesantes. En general, se ha pensado que el lóbulo frontal del Neandertal, teniendo en cuenta la menor curvatura de su hueso frontal, debía de ser menor en su polo anterior. Recientes estudios han podido comprobar que existe una forma evolutiva diferente entre las líneas externa e interna de este hueso, pues mientras que la curvatura de su parte interna (en contacto directo con el lóbulo frontal) se mantiene con las mismas formas geométricas en neandertales y humanos modernos, la forma externa adquiere diferente aspecto. Así, en el Neandertal se aplanan con un aumento

importante del grosor del seno frontal y del hueso, mientras que en los humanos modernos adquiere su característica forma globular similar a la forma de la cara interna. Así, hay una importante diferencia externa, pero en ambas poblaciones la forma anterior del lóbulo frontal serían semejantes (Bookstein *et al.*, 1999). Sin embargo, otros estudios paleoneurológicos han comprobado que nuestra especie presenta una forma evolutiva diferente a la observada en los neandertales, comprobándose un diferente patrón de desarrollo neurológico. En el Neandertal existe una pauta de desarrollo cerebral definido por diversos autores como **arcaico**, en el que gran parte del cambio está basado en un simple crecimiento general. Mientras que los humanos modernos tenemos otro modelo, donde observamos un aumento vertical, dilatación del lóbulo frontal y una relativa reducción de longitud y anchura del lóbulo occipital. Se produce un **aumento alométrico de la forma y superficie de los lóbulos parietales y posiblemente frontales de nuestra corteza cerebral** (Bruner, Manzi y Arsuaga, 2003). La encefalización, vista como una expansión volumétrica cerebral general entre los neandertales y diferenciada entre los humanos modernos, tendría una influencia estructural en la variación de la forma

ósea craneal. Este modelo indica que existirían procesos biomecánicos de *estrés ontogénico* con alteración de los procesos de osificación del cráneo, como se observa en los neandertales de Europa del Pleistoceno Medio (Manzi, Gracia y Arsuaga, 1999).

De estos análisis podemos establecer dos conclusiones básicas. Primero, existen criterios de ***desarrollo ontogénico diferente*** y, por tanto, de ***diferenciación anatómica y fisiológica*** (corporal y neurológica) que apoyan la posibilidad de que sean especies diferentes. Segundo, el diferente desarrollo cerebral existente entre ellos, con ***distinta superficie del córtex cerebral*** en las áreas asociativas de los lóbulos parietales y frontales (donde tienen lugar los procesos cognitivos claramente humanos), indican la posibilidad de unas ***capacidades cognitivas de configuración parecida, pero no igual*** (Klein, 1994; Mellars, 1999; Mithen, 1998; Noble y Davidson, 1996; Rivera, 2002, 2005; Wynn y Coolidge, 2004). Las características de la conducta de los humanos de este periodo y por tanto de sus capacidades cognitivas, semejantes para unos (d'Errico *et al.*, 1998 y 2003) y diferentes para otros (Mellars, 1989, 2005; Stringer y Gamble, 1996), sólo podemos señalarlas y analizarlas por medio de las manifestaciones culturales que el

registro arqueológico nos ofrece. Las características cognitivas, que los dos grupos humanos debieron tener, puede conocerse por medio de la conducta que desarrollaron cada uno de ellos. No hay que olvidar que la conducta observada en el registro arqueológico sería la manifestación del desarrollo de las capacidades cognitivas de los humanos que la producen (Rivera, 2002, 2005).. Naturalmente, hay que analizar su conducta en conjunto y a través de todo su tiempo de evolución cultural, y no en yacimientos determinados, particulares zonas geográficas o periodos temporales exclusivos.

En este sentido, el desarrollo cultural de los humanos modernos se caracteriza por la aparición de un gran número de innovaciones en el inicio del Paleolítico Superior, de una forma bastante ***generalizada y semejante*** en las diversas zonas del continente habitadas por sus creadores, aunque existen claros antecedentes de sus logros tecnológicos, sociales y simbólicos en el MSA africano (d'Errico *et al.*, 2003, McBrearty y Brooks, 2000; Mellars, 2005). Sin embargo, el registro arqueológico nos indica una importante disparidad cultural en el inicio del Paleolítico Superior entre los neandertales, sobre todo teniendo en cuenta el panorama cultural relativamente homogéneo que existía en el Paleolítico Medio. Esta ***diversidad cultural*** y sus

diferentes niveles de desarrollo son las características principales que se aprecia en sus yacimientos del inicio del Paleolítico Superior. En él comprobamos la existencia de diversas culturas simbólicas, como el Chatelperroniense en Francia y el norte de España, y el Uluzziense en Italia, mientras que de una forma coetánea observamos una notable perduración del Musteriense en amplias zonas de la Península Ibérica, tanto en las ya conocidas áreas del sur (Zilhão y d'Errico, 1999) como en las poco estudiadas zonas del norte peninsular. En esta zona geográfica se encuentran yacimientos coetáneos y próximos entre sí con diferentes industrias, como el Musteriense clásico (sin tecnología laminar ni ósea, pero con o sin puntas de Chatelperrón), el Chatelperroniense (con tecnología laminar, tecnología ósea y puntas de Chatelperrón) e incluso con un Auriñaciense arcaico con su tecnología propia pero con abundante elementos de sustrato (Maroto *et al.*, 2005). Este fenómeno ofrece una impresión de **fragmentación social y cultural o desigualdad de su desarrollo cognitivo**, así como de un **mosaico cultural** de compleja explicación (Maroto *et al.*, 2005; Straus, 1996). Hay que tener en cuenta que tales diferencias no se limitan a unas simples manifestaciones de distintas formas de cultura con un nivel de

adaptación similar, sino que entrañan un gran desfase cultural (tecnológico, social y simbólico) con dispares mecanismos de supervivencia en la Europa del periodo de transición.

El análisis sobre la conducta prehistórica debe realizarse con amplios estudios sobre una población, considerando su tiempo de existencia, en el espacio geográfico de su hábitat y en su evolución cultural. Si se valoran exclusivamente procesos culturales de carácter local, como el Chatelperroniense en Francia durante el inicio del Paleolítico Superior, puede que obtengamos respuestas parciales y, por tanto, no muy precisas. No obstante, el hecho de que algunos neandertales del oeste europeo, tras el largo periodo de lentos avances culturales del Paleolítico Medio, fueran capaces de desarrollar una cultura con niveles tecnológicos, sociales y simbólicos propios del Paleolítico Superior, indica que de alguna manera participaban de las capacidades cognitivas de los humanos anatómicamente modernos. Por tanto, aunque no podamos considerar a las dos poblaciones como especies diferentes con seguridad plena, si podemos concluir que ambos grupos humanos tenían una importante diferenciación física y cognitiva, pues aunque las capacidades cognitivas de las dos poblaciones eran capaces de producir un **pensamiento moderno o**

simbólico, puede establecerse cierta diferencia de nivel entre ellos (Rivera, 2002, 2005).

4.2. El origen de la conducta moderna en Europa.

Sabemos que la conducta humana es tanto consecuencia de las capacidades cognitivas heredadas como de la influencia que recibe del medio ambiente con el que interacciona, el cual estará caracterizado por factores sociales, culturales, históricos, técnicos y ambientales. Por tanto, el **desarrollo cognitivo** y la conducta que de él se deriva son el resultado de la **diferente interacción de los factores socioculturales (necesidades y motivaciones sociales) y medioambientales (necesidades adaptativas) de cada lugar sobre las poblaciones que vivan en ese medio geográfico y temporal**, lo que explicaría las notables diferencias que la Historia ha registrado en su estudio sobre las sociedades humanas en todas sus etapas. Así, el análisis de la conducta paleolítica no sería un fiel reflejo de la **inteligencia** de las especies humanas que la produjeron, sino del **grado de desarrollo que pudieron alcanzar sus capacidades cognitivas** por medio de las características culturales que la sociedad haya podido producir. La

conducta observada en el registro arqueológico (adornos, conductas temporales y espaciales, etc.) sería la manifestación del desarrollo de las capacidades cognitivas de los humanos en cada momento y lugar. De estas características evolutivas y conductuales humanas deducimos que la conducta moderna puede aparecer en cada grupo de población, en un tiempo y lugar determinado, con formas conductuales diferentes y, por supuesto, con distinto nivel de desarrollo (Rivera, 2002, 2004, 2005).

Se habla mucho de la conducta moderna o simbólica de los seres humanos, pero surge cierta duda: ¿A que nos estamos refiriendo con tan usada expresión? La modernidad en la conducta se logra cuando los conceptos de la **individualidad social y personal**, junto con una adecuada ubicación en el **espacio** y el **tiempo** se desarrollan con cierta complejidad. Cuando esto tiene lugar, se genera una importantísima propiedad cognitiva humana como es la **reflexividad** de su pensamiento y conducta, que se traduce en una gran capacidad para la producción de rápidos cambios conductuales encaminados a solucionar nuevos problemas (**flexibilidad conductual**). Por tanto, cuando se aprecie en el registro arqueológico elementos que indiquen una gran **reflexividad y flexibilidad**

conductual, podremos hablar de conducta moderna o simbólica. Precisamente tales conceptos se observan en los yacimientos del inicio del Paleolítico Superior europeo, con la tecnología laminar asociada a uso de materia primas biológicas y la aparición de los primeros adornos (Rivera, 2002, 2004 y 2005).

En Europa, el estudio sobre el inicio de la conducta simbólica presenta una peculiar disputa teórica sobre el grupo humano que la originó, pues algunos autores opinan que fueron los neandertales con las culturas modernas del Chatelperroniense y Uluzziense (p. e. d'Errico *et al.*, 1998 y 2003), mientras que otros creen que coincidió con la llegada de los humanos anatómicamente modernos y la cultura simbólica del Auriñaciense arcaico (p. e. Gamble, 2001; Mellars, 1998, 1995, 1999 y 2005; Stringer y Gamble, 1996). Sobre tal discusión, los principales problemas se sitúan en la datación de los yacimientos, las dudas sobre exactitud estratigráfica y los posibles casos de mezcla de elementos en dos estratos adyacentes (d'Errico *et al.*, 1998; Mellars, 1999 y 2005). Respecto de las dataciones radiométricas hay que tener en cuenta que carecemos de la calibración precisa para ser tomados como datos exactos, sobre todo cuando la discusión de basa en unos pocos miles de años y, además, se

sitúa en los límites funcionales de la técnica radiocarbónica. Por otro lado, cada vez parece que se van retrasando (unos pocos milenios) en el tiempo la producción de estos complejos procesos acaecidos en la última transición paleolítica, tanto por la comparación con otras escalas temporales de mejor datación como son los núcleos polares (sobre todo el GISP2; Rivera, 2004a) o posibles mejoras en las dataciones realizadas por el método de C-14 (Mellars, 2006). Estos hechos ponen cierta incertidumbre en los trabajos fundamentados sobre tales fechas, ya sea en exclusiva (Jöris *et al.*, 2003) o como una parte importante de su exposición (d'Errico *et al.*, 1998).

Sobre las dudas de la estratigrafía puede pasar algo similar, pues si bien existen ciertos problemas de interpretación cultural en la estratigrafía de los yacimientos más característicos y antiguos del Auriñaciense arcaico (L'Arbreda, El Castillo, Abrí Romaní, La Viña, Isturitz, Trou Magrite, Geissenklösterle, Temnata, Bacho Kiro, etc.), por la antigüedad de su estudio, la posibilidad de intrusiones de un nivel a otro o por una interpretación cultural no muy correcta, lo cierto es que esos mismos problemas pueden ser atribuidos a los yacimientos del Chatelperroniense. Efectivamente, es muy frecuente encontrar los yacimientos de este

periodo sobre otros musterienses más antiguos, dando lugar a una sucesión de ocupaciones e indicando la perduración de la estructura social en sus aspectos logísticos (Baffier, 1999). Tal situación, de pervivencia continuada y prolongada favorecen mucho la mezcla de algunos elementos inferiores a niveles superiores y viceversa (Mellars *et al.*, 1999; Rigaud, 1996). La duda, más que la exactitud en el problema, puede ser atribuida tanto a los yacimientos del Neandertal como a los de los humanos anatómicamente modernos, con lo que es difícil encontrar una solución que satisfaga a todos, salvo lo poco probable de encontrar yacimientos con unas características *perfectas*.

El inicio de la conducta moderna en Europa atribuida a los neandertales no es admitido por muchos autores (Klein, 1994; Mellars, 1989, 2005; Noble y Davidson, 1996; Stringer y Gamble, 1996; Wynn y Coolidge, 2004). Fundamentalmente debido a la dudosa afirmación que, después de decenas de miles años de mantenimiento del Musteriense de forma prácticamente inalterable, se produzca en estos homínidos un rápido, generalizado y variado desarrollo cultural con las formas conductuales del Paleolítico Superior, justamente cuando los humanos anatómicamente modernos llegan o estaban a punto de llegar (según que

teoría) a nuestro continente (Gamble, 2001; Harrold y Otte, 2001; Hublin, 1998; Mellars, 1998, 1999 y 2005). Por otro lado, la comprobación de un notable desarrollo cultural (tecnológico, social y simbólico) en diversas regiones de África dentro del MSA con ciertas características del Paleolítico Superior y anterior a él (d'Errico *et al.*, 2003; McBrearty y Brooks, 2000; Mellars, 2005), indican que no existió un estancamiento cultural entre los humanos modernos, al menos en las áreas geográficas donde se han encontrado tales avances simbólicos. Para complicar más el problema, los fósiles de humanos modernos más antiguos que se han encontrado en nuestro continente, aunque siempre están asociados al primitivo Auriñaciense (Conard y Bolus, 2003; Harrold y Otte, 2001; Mellars, 2005), son escasos, de difícil datación y mal conservados por lo que no indican con claridad tal relación. Sin embargo, sí hay fósiles relacionados con estas otras formas culturales, como es el caso del descubrimiento de restos del Neandertal en los yacimientos de *Arcy-sur-Cure* (Leroi-Gourhan y Leroi-Gourhan, 1964) y *Saint Césaire* (Lévèque y Vandermeersch, 1981), lo que vincula a estos humanos con la industria en la que se encontraron.

Siguiendo las premisas de la Arqueología Cognitiva de orientación psicobiológica (Rivera, 2002, 2004 y

2005) sobre los datos del registro arqueológico, podemos establecer una nueva versión sobre la aparición de la conducta moderna o simbólica más acorde con las características psicobiológicas de las poblaciones humanas (con independencia de que fueran una o dos especies) que poblaron nuestro continente. En este periodo inicial no se conoce ninguna tecnología fuera de Europa (oeste de Asia) que tenga las características de modernidad claramente atribuibles al Auriñaciense arcaico, aunque recientemente algunos autores han ubicado este origen en la región de los Zagros (Harrold y Otte, 2001; Kozłowski y Otte, 2000; Olszewski, 2001; Olszewski y Dibble, 1994), donde existen yacimientos con tecnología lítica comparable al Protoauriñaciense visto en Bacho-Kiro (Kozłowski, 1999). Si no se descubren nuevos y más claros yacimientos, es posible que una parte importante de ese fundamental desarrollo conductual y cognitivo de características modernas tuviera lugar en Europa, aunque actualmente no puede ser ni localizado ni cuantificado con exactitud. Cuando los humanos anatómicamente modernos, provenientes del oeste de Asia y a su vez oriundos de África, llegaron a nuestro continente interaccionaron con las neandertales, apareciendo nuevos problemas sociales, logísticos y demográficos, **motivando la creación de nuevas**

conductas más complejas (simbolismo) y adaptativas. Ambos grupos pudieron desarrollar diversas formas de conductas simbólicas simultáneamente (Auriñaciense arcaico, Chatelperroniense y Uluzziense), aunque con características y grado de desarrollo diferentes. Serían **el reflejo conductual de su respectivo desarrollo cognitivo**, facilitado y limitado a sus propias capacidades (Rivera, 2002, 2005). Así pues, lo más llamativo será la existencia simultánea de conductas con diferente grado de desarrollo cognitivo: sin simbolismo (Musteriense tardío, Musteriense con puntas de Chatelperron sin tecnología laminar) y con simbolismo (Chatelperroniense clásico, Auriñaciense arcaico con puntas de Chatelperron y abundantes elementos de sustrato, Auriñaciense arcaico sin elementos musterienses). Hay que destacar que los dos modelos de desarrollo cognitivo y conductual tuvieron lugar prácticamente en un mismo periodo de tiempo, por lo que no es arriesgado afirmar una **importante contemporaneidad** de los dos procesos (Fortea, 1999; Maillo *et al.*, 2001; Maroto *et al.*, 2005). La producción simultánea de varios procesos cognitivos y culturales, junto con el estancamiento cultural de otros grupos humanos, es causa del aspecto de **mosaico cultural** visto en

el registro arqueológico (Straus, 1996).

5. CONCLUSIONES.

Los métodos tradicionales de la Arqueología nos proporcionan importantes medios para conocer el **cuándo** y **dónde** de la producción de los procesos humanos que caracterizaron nuestra más lejana historia y, sin ninguna duda, importantes aspectos de la conducta humana. Sin embargo, los límites técnicos de su aplicación y la inutilización de los recursos que nos ofrecen otras ciencias fundamentalmente ligadas a la conducta humana (Biología Evolutiva, Neurología, Psicología y Sociología), hacen que los resultados sean parciales, a veces contradictorios y limitados. Hemos visto cómo la aceptación de los conceptos evolutivos más recientes nos ofrece mayor capacidad explicativa sobre la confusa evolución cultural humana. Además, al estar respaldada por procesos biológicos, psicológicos y sociales, otorgan a tal interpretación un peso científico que no existía en la explicación más tradicional de la Arqueología.

El uso de las ciencias que configuran el modelo de la Arqueología Cognitiva, nos ofrece una interpretación de los datos arqueológicos más acorde con el

análisis de la conducta de los seres humanos que la produjeron. Es decir, se hace mayor hincapié en las formas conductuales, en su origen y desarrollo, que en el simple análisis y clasificación cultural de los objetos y útiles encontrados en los diversos estratos de los yacimientos arqueológicos. Así, una concha perforada, dentro de un **contexto arqueológico moderno** (por lo menos con clara industria ósea y laminar, es decir, con una conducta **flexible y reflexiva**), significa algo más que un adorno, pues representa un avance en el desarrollo de la individualidad social y/o individual, aspecto fundamental para el inicio de posteriores conductas denominadas como simbólicas (arte, religión, política, etc.). No hay que olvidar que la secuencia arqueológica sobre la aparición de estos restos y conductas siguen precisamente tales principios.

El ser humano, tanto en el pasado como en la actualidad, utiliza los criterios interpretativos sobre todo tipo de conducta que conoce, pues lo ignorado es como si no existiera. Por tanto, el mayor conocimiento posible sobre los temas a estudiar sólo puede traernos una mejor comprensión del problema. El seguir los caminos tradicionales es imprescindible, pero no podemos olvidar que no son suficientes para conocer la realidad conductual en el paleolítico. Existen otras vías con importante poder

interpretativo que pueden complementar los clásicos medios utilizados en la Arqueología. Por tanto, existe la necesidad científica de, al menos, tener conciencia de ellos, de criticarlos y de aceptarlos si nos convencen.

BIBLIOGRAFÍA:

-AGUIRRE, E. (2000): *Evolución humana, debates actuales y vías abiertas*. Discurso leído en el acto de recepción a la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Madrid.

-AYALA, F. J. (1980): *Origen y evolución del hombre*. Alianza Universidad, 278. Madrid.

-AYALA, F. J. (1994): *La teoría de la evolución*. Temas de Hoy. Madrid.

-BAFFIER, D. (1999): *Les deniers Néandertaliens. Le Châtelperronien*. La maison des Roches. Paris.

-BELINCHÓN, M.; IGOA, J. M. y RIVIÈRE, A. (1992): *Psicología del lenguaje. Investigación y teoría*. Trotta. Madrid.

-BONNER, J. T. (1982): *La evolución de la cultura en los animales*. Alianza Universidad, 345. Madrid.

-BOOKSTEIN, F.; SCHÄFER, K.; PROSSINGER, H.; SEIDLER, H.;

FIEDER, M.; STRINGER, CH.; WEBER, G. W.; ARSUAGA, J. L.; SLICE, D. E.; ROHLF, F. J.; RECHEIS, W.; MARIAN, A. J. y MARCUS, L. F. (1999): Comparing frontal cranial profiles in archaic and modern *Homo* by morphometric analysis. *The Anatomical Record* 257, 6: 217-224.

-BUFILL, E. y CARBONELL, E. (2004): Conducta simbólica y neuroplasticidad: ¿un ejemplo de coevolución gen-cultura?. *Revista de neurología* 39 (1): 48-55.

-BRUNER, E.; MANZI, G. y ARSUAGA, J. L. (2003): Encephalization and allometric trajectories in the genus *Homo*: Evidence from the Neandertal and modern lineages. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 100, (26); 15335-15340.

-CALLUM, F. R.; HENNEBERG, M., RAVOSA, M. J. y RICHARD, S. (2004): Curvilinear, geometric and phylogenetic modeling of basicranial flexion: is it adaptive, is it constrained? *Journal of Human Evolution*, 46 (2): 185-213.

-CONARD, N. J. y BOLUS, M. (2003): Radiocarbon Dating the Appearance of Modern Humans and Timing of Cultural Innovations in

Europe: New Results and new Challenges. *Journal of Human Evolution* 44: 333-373.

-CHANGEUX, J. P. (1985): *El hombre neuronal*. Espasa Calpe. Madrid

-CHURCHIL, S. E. (2001): Hand morphology, manipulation, and tool use in Neandertals and early modern humans of the Near East. *PNAS* 98: 2953-2955.

-DAVIDSON, E. H. y ERWIN, D. H. (2006): Gene Regulatory Networks and the Evolution of Animal Body Plans. *Science* 311: 796-800.

-d'ERRICO, F.; ZILHAO, J.; JULIEN, M.; BAFFIER, D. y PELEGRIN, J. (1998): Neanderthal acculturation in western Europe? A critical review of the evidence and its interpretation. *Current Anthropology*, 39 (supl.): 1-44.

-d'ERRICO, F.; HENSHILWOOD, CH.; LAWSON G.; VANHAEREN, M.; TILLIER, A. M.; SURESSI, M.; BRESSON, F.; MAUREILLE, B.; NOWELL, A.; LAKARRA, J.; BACKWELL, L. y JULIEN, M. (2003): Archaeological Evidence for the Emergence of Language, Symbolism, and Music—An Alternative Multidisciplinary Perspective. *Journal of World Prehistory* 17 (1): 1-70.

-DOMÍNGUEZ-RODRIGO, M. (1994): *El origen del comportamiento humano*. Librería Tipo. Madrid.

-DUARTE, C.; MAURICIO, J.; PETTITT, P. B.; SOUTO, P.; TRINKAUS, E.; VAN DER PLICHT, H. et al. (1999): The early upper Paleolithic human skeleton from the Abrigo do Lagar Velho (Portugal) and modern human emergence in Iberia. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 96:7604-9.

-ELDREDGE, N. y GOULD, S. J. (1972): Punctuated equilibria; an alternative to phyletic gradualism. En T. J. M. Schopf (ed.): *Models of Paleobiology*, San Francisco; Freeman, Cooper: 82-115.

-ELIAS, N. (1990): *La sociedad de los individuos*. Península/Ideas. Barcelona.

-ENARD, W.; PRZEWORSKI, M.; FISHER, S. E.; LAI, C. S. L.; WIEBE, V.; KITANO, T.; MONACO, A. P. y PÄÄBO, S. (2002): Molecular evolution of FOXP2, a gene involved in speech and language. *Nature* 418, 869-872.

-FERNÁNDEZ MARTÍNEZ, V. M. (1996): *Arqueología prehistórica de África*. Síntesis. Madrid.

- FINLAY, B. L.; DARLINGTON, R. D. y NICASTRO, N.** (2001): [Developmental structure in brain evolution](#). *Behavioral and Brain Sciences* 24: 263-308.
- FINLAY, B. L.; CHEUNG, D. y DARLINGTON, R. B.** (2005): Developmental constraints on or developmental structure in brain evolution? In *Attention and Performance XXI "Processes of Change in Brain and Cognitive Development"* Munakata, Y. and Johnson, M. Oxford University Press pp 131-162.
- FLÓREZ, J.; GARCÍA-PORRERO, J. A.; GÓMEZ, P.; IZQUIERDO, J. M.; JIMENO, A. y GÓMEZ, E.** (1999): *Genes, cultura y mente: una reflexión multidisciplinar sobre la naturaleza humana en la década del cerebro*. Servicio de publicaciones de la Universidad de Cantabria. Santander.
- FORTEA PÉREZ, J.** (1999): Abrigo de La Viña. Informe y primera valoración de las campañas 1995 a 1998. *Excavaciones Arqueológicas en Asturias 1995-1998*. 31-42. Oviedo.
- GAMBLE, C.** (2001): *Las sociedades paleolíticas de Europa*. Ariel Prehistoria. Barcelona.
- GOULD, S. J.** (1977): *Ontogeny and phylogeny*. Harvard University Press, Cambridge, mass.
- HARROLD, F. B. y OTTE, M.** (2001): Time, Space, and Cultural Process in the European Middle. *BAR international Series* 1005.
- HOLLOWAY, R. L.** (1996): Evolutionary of the human brain. En Locke and Peters (eds.). *Handbook of Human Symbolic Evolution*. Clarendon Press. Oxford. 74-108.
- HOLLOWAY, R. L.; BROADFIELD, D. C.; YUAN, M. S.; SCHWARTZ, J. H., y TATTERSALL, I.** (2004): *The Human Fossil Record, Volume 3, Brain Endocasts--The Paleoneurological Evidence*. John Wiley y Sons
- HUBLIN, J. J.** (1998): A Mediterranean Perspective on Human Evolution in Europe during the Middle Late Pleistocene. *Gibraltar and the Neanderthals*. Abstracts. 28th-30th. August 1998. Gibraltar.
- JACOB, F.** (1998): *El ratón, la mosca y el hombre*. Crítica. Barcelona.
- JEFFERY, N, y SPOOR, F.** (2002): Brain size and the human cranial base: a prenatal perspective. *Am. J. Phys. Anthrop.* 118: 324-340.

- JÖRIS, O.; FERNANDEZ, E. A. y WENINGER, B.** (2003): Radiocarbon evidence of the Middle to Upper Palaeolithic transition in southwestern Europe. *Trabajos de prehistoria*, 60 (2): 15-38.
- KING, M. C. y WILSON, A. C.** (1975): Evolution at two levels in humans and chimpanzees. *Science* 188:107-116.
- KLEIN, R. G.** (1994): The problem of modern humans origins. En *Origins of anatomically modern humans*. Nitecki, M. H. y Nitecki, D. V. (eds.). New York: Plenum Press.
- KOZŁOWSKI, J.** (1999): The Evolution of the Balkan Aurignacian. En *Dorothy Garrod and the Progress of the Palaeolithic. Studies in the Prehistoric Archaeology of Near East Europe*, W. Davies y R. Charles (eds.), pp. 97-117. Oxford: Oxford Books.
- KOZŁOWSKI, J. y OTTE, M.** (2000): The formation of the Aurignacian in Europe. *J. Anthropol. Res.* 56: 513-534.
- KRINGS, M.; STONE, A.; SCHMITZ, R. W.; KRAINITZKI, H.; STONEKING, M. y PÄÄBO, S.** (1997): Neanderthal DNA Sequences and the Origin of Modern Humans. *Cell* 90:19-30.
- LALUEZA-FOX, C.; SAMPIETRO, M. L.; CARAMELLI, D. et al.** (2005): Neandertal evolutionary genetics: mitochondrial DNA data from the Iberian Peninsula. *Molecular Biology and Evolution*, 22 (4): 1077: 1081.
- LEROI-GOURHAN, A. y LEROI-GOURHAN, ARL.** (1964): Chronologie des grottes d'Arcy-sur-Cure (Yonne, France). *Gallia Préhistoire* 7:1-64.
- LÉVÈQUE, F. y VANDERMEERSCH, B.** (1981): Le neandertalien de Saint-Césaire. *Recherche*, 12: 242-244.
- LIEBERMAN, D. E.** (1998): Neanderthal and early modern human mobility patterns: comparing archaeological and anatomical evidence. En T. Akazawa, K. Aoki, and O. Bar-Yosef (eds.). *Neanderthals and Modern Humans in Western Asia*. New York: Plenum Press. 263-275.
- LIEBERMAN, D. E.; PEARSON, O. M. y MOWBRAY, K. M.** (2000): Basicranial influence on overall cranial shape. *Journal of Human Evolution* 38: 291-315.
- LIEBERMAN, D. E.; MCBRATNEY, B. M. y KROVITZ, G.** (2002): The evolution and development of cranial form in *Homo sapiens*. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 99 (3): 1134-1139.

-MAILLO, J. M.; VALLADAS, H.; CABRERA, V. y BERNALDO DE QUIRÓS, F. (2001): Nuevas dataciones para el Paleolítico Superior de cueva Morín (Villanueva de Villaescusa). *Espacio, Tiempo y Forma*. Serie I. Prehistoria y Arqueología 14: 145-150.

-MANZI, G.; GRACIA, A. y ARSUAGA, J. L. (1999): Cranial discrete traits in the Middle Pleistocene humans from Sima de los Huesos (Sierra de Atapuerca, Spain). Does hypostosis any increase in "ontogenetic stress" along the Neandertal lineage? *Journal of Human Evolution*. 38:425-446.

-MAROTO, J.; VAQUERO, M.; ARRIZABALAGA, A.; BAENA, J.; CARRIÓN, E.; JORDÁ, J. F.; MARTINÓN, M.; MENÉNDEZ, M.; MONTES, R. y ROSELL, J. (2005): Problemática cronológica del final del Paleolítico Medio en el Norte Peninsular. *Neandertales cantábricos. Estado de la Cuestión. El Paleolítico Medio cantábrico: hacia una revisión actualizada de su problemática* Museo de Altamira. Monografías, 20: 101-114. Santander.

-MCBREARTY, S. y BROOKS, A. (2000): The revolution that wasn't: a new interpretation of the origin of

modern human behaviour. *Journal of Human Evolution*, 39: 453-563.

-MELLARS, P. A. (1989): Major issues in the emergence of modern humans. *Current Anthropology* 30 (3): 349-385.

-MELLARS, P. A. (1995): *The Neanderthal Legacy. An Archaeological Perspective from Western Europe*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.

-MELLARS, P. A. (1999): The neanderthal problem continued. *Current Anthropology* 40: 341-50.

-MELLARS, P. A. (2005): The Impossible Coincidence. A Single-Species Model for the Origins of Modern Human Behaviour in Europe. *Evolutionary Anthropology* 14: 12-27.

-MELLARS, P. A. (2006): A new radiocarbon revolution and the dispersal of modern humans in Eurasia. *Nature*, 439:931-935.

-MITHEN, S. (1998): *Arqueología de la mente*. Crítica. Barcelona.

-MORA, F. (2001): *El reloj de la sabiduría. Tiempos y espacios en el cerebro humano*. Alianza Editorial. Madrid.

-NOBLE, W. y DAVIDSON, I. (1996): *Human Evolution, Language*

and Mind. Cambridge: Cambridge University Press.

-OLSZEWSKI, D. (2001): Ruminations on the Early Upper Paleolithic and a Consideration of the Zagros Aurignacian. En *Questioning the Answers: Re-solving Fundamental Problems of the Early Upper Paleolithic*. Hays, M. y Thacker, P.(eds.). BAR international Series 1005.

-OLSZEWSKI, D. y DIBBLE, H. (1994): The Zagros Aurignacian. *Current Anthropology* 35 (1): 68.

-OVCHINNIKOV, I. V.; GÖTHERSTRÖM, A.; ROMANOVA, G. P.; KHARLTONOV, V. M.; LIDÉN, K. y GOODWIN, W. (2000): Molecular analysis of Neanderthal DNA from the northern Caucasus. *Nature*. 404: 490-493.

-PONCE DE LEÓN, M. y ZOLLIKOFER, CH. (2001): Neanderthal cranial ontogeny and its implications for late hominid. *Nature* 412, 534-538.

-RAK, Y. (1993): Morphological variation in *Homo neanderthalensis* and *Homo sapiens* in the levant: a biogeographical model. En: Kimbel W. W. y Martin L. B. (eds): *Species, species concepts and primate evolution*. New York: Plenum Press. 523–536.

-RAKIC, P. (1995): Evolution of neocortical parcellation: the perspective from experimental neuroembryology. En *Origins of the human brain*. Changeux, J. P. y Chavaille J. (Eds.). Clarendon Press. Oxford, pp.85-100.

-RAMÍREZ ROÍZ, F. y BERMÚDEZ DE CASTRO, J. M. (2004): Surprisingly rapid growth in Neanderthals. *Nature* 428, 936-939.

-RIVERA, A. (2002): *Arqueología cognitiva. Elaboración sobre un modelo psicobiológico sobre el origen y desarrollo de la conducta simbólica humana. Su aplicación en la transición del Paleolítico medio al superior*. Tesis Doctoral inédita. UNED. Madrid.

-RIVERA, A. (2004): Arqueología cognitiva. Una orientación psicobiológica. *ArqueoWeb* 6 (1). (U. C. M). URL: <http://www.ucm.es/info/arqueoweb/index.htm>.

-RIVERA, A. (2004a): Paleoclimatología y cronología del Würm reciente: Un intento de síntesis. *Zephyrus*. Vol LVII: 27-53.

-RIVERA, A. (2005): *Arqueología cognitiva. El origen del simbolismo humano*. Arco/Libros. Cuadernos de Historia. Madrid.

-RIGAUD; J. P. (1996): L'émergence du paléolithique supérieur en Europe occidentale. Le rôle du Castelperronien. En *The Lower and Middle Palaeolithic*. (eds.) Bar-Yosef, O.; Cavalli-Sforza, L. L.; March, R. J. y Piperno, M. pp. 219-24. Forlì: 13th International Union of Prehistoric and Protohistoric Sciences.

-ROCKMAN, M. V.; HAHN, M. W.; SORANZO, N.; ZIMPRICH, F.; GOLDSTEIN, D. B. y WRAY, G. A. (2005): Ancient and Recent Positive Selection Transformed Opioid *cis*-Regulation in Humans. *PLoS Biology* 3 (12): 2208-2219.

-RUDDLE, F. H. y KAPPEN, C. (1995): Mammalian homeo box genes: evolutionary and regulatory aspects of a network gene system. En Changeux, J. P. y Chavillon J. (Eds). *Origins of the human brain*. Clarendon Press. Oxford.

-SCHOLZ, M.; BACHMANN, L.; NICHOLSON, G. J.; BACHMANN, J.; GIDDINGS, I.; RÜSCHOFF-THALE, B.; CZARNETZKI, A. y PUSCH, C. M. (2000): Genomic Differentiation of Neanderthals and Anatomically Modern Man Allows a Fossil-DNA-Based Classification of Morphologically Indistinguishable Hominid Bones. *The American Journal of Human Genetics*

-SINHA, CH. G. (1996): The role of ontogenesis in human evolution and development. En Andrew, L. y Charles R. P. (ed.): *Handbook of Human Symbolic Evolution*. Clarendon Press. Oxford.

-STRAUS, L. G. (1996): Continuity or rupture: convergence or invasion: adaptation or catastrophe: mosaic or monolith: view on the Middle to Upper Paleolithic transition in Iberia. En E. Carbonel y M. Vaquero (eds.): *The Last Neandertals, The First Anatomically Modern Humans* 51-76. URV. Tarragona.

STRINGER, C. y GAMBLE, C. (1996): *En busca de los Neandertales*. Ed. Crítica. Barcelona.

-TATTERSALL, I. (1998): *Hacia el ser humano*. Ediciones Península. Barcelona.

-TOBIAS, P. V. (1987): The brain of *Homo habilis*: a new level of organization in cerebral evolution. *Journal of Human Evolution*, 16:741-761.

-TORRE, I. DE LA y DOMÍNGUEZ-RODRIGO, M. (2001): ¿Diferencias conductuales entre neandertales y humanos modernos?: El caso del Paleolítico medio en el Próximo Oriente. *Trabajos de Prehistoria*, 58 (1): 29-50.

-TRINKAUS, E. y RHOADS, M. L.
(1999): Neandertal knees: power lifters in the Pleistocene? *Journal of Human Evolution*, 37(6): 833 – 859.

-WYNN, T. y COOLIDGE, F. L.
(2004): The expert Neandertal mind. *Journal of Human Evolution* 46: 467-487.

-ZILHÃO, J. y D'ERRICO, F. (1999):
The chronology and taphonomy of the earliest Aurignacian and its implications for the understanding of Neandertal extinction. *Journal of World Prehistory* 13 (1): 1-68.