

LA DIVERSIDAD PLEISTOCENO-HOLOCÉNICA DEL VALLE DE MÉXICO, ¿PUEDE SER EXPLICADA POR EVOLUCIÓN SELECTIVA?

Héctor M. Pucciarelli* ** Marina L. Sardi,*
Carlos Serrano Sánchez*** y Fernando Ramírez Rozzi****

RESUMEN

Con el análisis craneofuncional aparecen nuevas perspectivas explicatorias sobre la diversidad existente en paleoamericanos y amerindios. En este estudio se emplearon muestras de los paleoamericanos (Valle, Lagoa Santa) y arcaicos (Tlatilco) del valle de México y Sudamérica que fueron comparadas con las de poblaciones antiguas del norte de África (Afalou, Taforalt) y de Europa occidental (Teviec, Sebazac, Orrouy, Homme Mort) mediante pruebas de análisis discriminante, que incluyeron las distancias multivariadas D^2 de Mahalanobis y los craneogramas de ordenamiento con referente central (Valle). El propósito fue examinar la hipótesis de nulidad: "las poblaciones del paleoamericano y arcaico meso y sudamericano conforman una unidad independiente de las poblaciones europeas, por cuanto, según las teorías actuales sobre poblamiento, América habría sido receptor, por vía transberingea o alterna, de poblaciones de origen asiático". Los resultados obli-

gan a desechar la hipótesis de nulidad, y para explicar la similitud europeo-americana observada se proponen tres hipótesis alternativas: 1) fue resultado de un proceso multirregional; 2) existió un origen común, con posterior diversificación adaptativa; 3) se debió a un proceso de convergencia evolutiva entre Europa y América. No existe aún evidencia terminante en favor de una de ellas, pero la tercera hipótesis es hasta el momento la más probable porque: a) en ambas regiones hubo un efecto de reducción en tamaño; b) los componentes funcionales más diferenciados fueron el posteroneural, el masticatorio y el alveolar, que corresponden a variaciones en las estructuras neurocraneana y facial debidas a los procesos de adaptación a la caza recolección que caracterizaron la evolución humana de fines del Pleistoceno.

ABSTRACT

Because of the Cranial Functional analysis, new explanatory viewpoints about the diversity of Paleoamericans and Amerindians came into light. In the present study, samples from Paleoamericans (Valley, Lagoa Santa), and Archaics (Tlatilco) from Mexico Valley and Brazil were compared against ancient populations from North-Africa (Afalou, Taforalt), and from Western Europe (Teviec, Sebazac, Orrouy,

* División Antropología del Museo de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

** Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet), Buenos Aires, Argentina.

*** Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM, México.

**** UPR 2147 Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), París, Francia.

Homme Mort) with the discriminant analysis, including Mahalanobis D^2 distances. The object was to examine the null hypothesis: "The Central and South-American Paleoamerican and Archaic populations conformed an independent unity with respect to those of the Old World, since —according to the currently accepted theories about peopling— the Americas would have been a receptor of populations mainly coming from Asia". The present results showed cranial functional similitudes between Valley and European —mainly Orrouy, and Homme Mort— samples. The null hypothesis was rejected, and three alternative ones were proposed in order to explain the similitude found: 1) it was evoked by a multiregional process; 2) the populations had a single origin, with subsequent migration and adaptative diversification; 3) a late Pleistocenic European-American evolutive convergence process. There is still not a conclusive evidence in favor of one of them, but the third is the strongest, because a) both regions there was an active process of overall size reduction; and b) most differentiated functional cranial components in both continents were the postneural, the masticatory, and the alveolar, which belonged to the neurocranial and the facial changes; which respectively, were associated with the well developed —in space and time— hunter-gathering way of subsistence in the late Pleistocene.

PALABRAS CLAVE

Evolución humana, adaptación y craneometría.

INTRODUCCIÓN

Los estudios morfológicos del esqueleto craneofacial vienen sufriendo en los últimos años importantes cambios tanto en lo técnico como en lo conceptual, en respuesta a las necesidades de obtener un tipo de información que trascienda la mera descripción para internarse en una verda-

dera cinemática de la variación, entendida ésta como la deducción de procesos generales o puntuales en relación con aspectos genéticos con/o particularidades del medio. Se sitúan en esta línea los métodos y técnicas propuestos por varios autores que tomaron como base la teoría funcional del cráneo propuesta por Van der Klaauw entre los cuarenta y los cincuenta (Klaauw, 1948-1952). El principal postulado de dicha teoría es que el cráneo humano debe ser tomado no como un complejo único y solidario, sino como un sistema dinámico en el cual cada componente varía con relativa libertad y en función de las demandas requeridas por el propio desarrollo biológico y por su interacción con el medio biofísicocultural propio de la especie humana.

Un primer nivel de análisis corresponde a las distribuciones intra e interpoblacionales (Pucciarelli *et al.*, 1999) que se obtienen con las seis variables de los componentes mayores o con las 24 de los componentes menores. El segundo nivel requiere de craneogramas intergrupales (Pucciarelli *et al.*, 1990 y 1999) por medio de los cuales puede ser deducida la evolución de uno o varios componentes en función de presuntos procesos adaptativos (Pucciarelli *et al.*, 1999, 2002a y 2002b).

En un estudio previo fueron construidos grupos o *clusters* con las variables de los componentes menores, cruda y debidamente estandarizadas. Los *clusters* fueron realizados agregando una muestra de *Homo sapiens fossilis* (HSF) anatómicamente moderno (entre 100 000-20 000 años, de Europa, Asia y África (Hublin y Tillier, 1991). Con los datos estandarizados para eliminar sólo el efecto escala, fue observada la distribución que se presenta en la figura 1, donde en un primer *subcluster* se unen los tres grupos de HSF, junto con las muestras del Paleolítico norafricano (Afalou, Taforalt), mientras que en un segundo *subcluster* se unen los cuatro grupos europeos del Paleolítico y del Mesolítico, más los tres americanos. Eliminado el efecto tamaño, la situación no varió en cuanto a su tipología, siendo lo más importante el acortamiento general de las distancias (véase la figura 1).

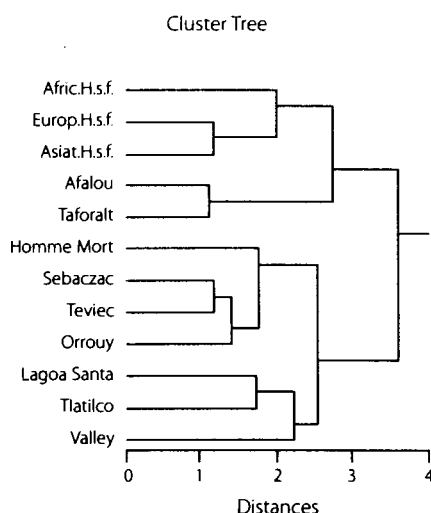


Figura 1. *Cluster* jerárquico construido con los *escores* canónicos del análisis discriminante efectuado con las variables craneofuncionales menores, estandarizadas para efecto escala (fueron incorporadas muestras de *Homo sapiens* anatómicamente moderno). Obsérvese que estos últimos se agrupan en un *subcluster* junto con las poblaciones norafricanas, mientras que las americanas se asocian a los europeos occidentales.

Estos resultados contradicen lo previsto de acuerdo con los cánones formales de mayor aceptación, pues hubiera debido esperarse un agrupamiento tal que las muestras *HSF*, con antigüedades de por lo menos 20 000-30 000 años involucren morfológicamente a los grupos más modernos, con lo cual Afalou o Taforalt no deberían estar más cercanos a *HSF* que Teviec, Valle o Lagoa Santa. En vista de tales resultados fueron modificados los objetivos originales de esta presentación para responder a las relaciones planteadas por el segundo *subcluster*, donde se sitúan las muestras paleoamericanas y la arcaica, objeto del presente estudio, junto con las europeas. Se tomaron como referencia las muestras norafricanas y las de *HSF* se reservaron para un análisis posterior.

El propósito del presente trabajo es examinar la hipótesis de nulidad: las poblaciones del paleoamericano y arcaico meso y sudamericano conforman una unidad independiente de las

poblaciones del viejo mundo, por cuanto, según las teorías actuales sobre poblamiento, América habría sido receptor, por vía transberríngica o alterna, de poblaciones de origen fundamentalmente asiático.

MATERIAL Y MÉTODOS

Fueron empleados 79 cráneos humanos con antigüedades aproximadas de 5 000 a 10 000 años. Corresponden a paleoamericanos de Lagoa Santa (Brasil) y de la cuenca de México (Tlatilco) y a grupos antiguos del Paleolítico del norte de África (Afalou, Taforalt) y Europa (Teviec), junto con europeos mesolíticos (Sebazzac, Orrouy, Homme Mort). Todos fueron medidos según la metodología craneofuncional, que fue diseñada para evaluar la variación dentro de los componentes y entre ellos, la cual consiste en determinar la longitud, el ancho y la altura de los dos componentes funcionales mayores y de los ocho componentes funcionales menores previstos por el método.

Con estas variables se definen primero los índices de los dos componentes mayores que informan sobre sus variaciones en tamaño. Son los índices volumétricos neurocraneano (VNI) y facial (VFI). Las variaciones de la forma craneofacial se evalúan valiéndose del índice neurofacial (NFI), que las expresa en términos de volumen neurocraneano por unidad de volumen facial. Una disrupción neurofacial implica una diferencia significativa del NFI entre dos muestras. Cuanto mayor es el valor del NFI, mayor es el grado de encefalización —en la especie humana sería más apropiado referirse en términos de menor facialización— del grupo estudiado. Un segundo nivel de análisis está dado por los componentes menores de neurocráneo y faz.

La variación volumétrica de cada componente mayor debe ser por definición una proyección a escala de la variación volumétrica de los componentes menores que contiene; se considera repetitiva la información dada por

dichos índices volumétricos menores. No así la proporcionada por la variación de sus índices morfométricos, por cuanto expresan las variaciones de crecimiento relativo entre ellos y definen parte de los cambios de forma del componente mayor que los contiene. Los índices morfométricos de los componentes menores son anteroneural (ANMI), mesoneural (MNMI), posteroneural (PNMI), óptico (OTMI), respiratorio (RMI), masticatorio (MMI) y alveolar (AMI).

Fueron calculadas las distancias intergrupales D^2 de Mahalanobis en forma general y para cada componente, eliminando el efecto escala en los componentes mayores y el efecto tamaño en los componentes menores. Con las D^2 generales se construyeron gráficas de barras que expresan las distancias de cada grupo respecto a los demás (figuras 2 y 3). Con las D^2 específicas se construyeron los craneogramas correspondientes a las comparaciones de Valle contra los grupos europeos (figura 4). El análisis estadístico fue realizado con el Programa Systat 9 en la División de Antropología del Museo de La Plata.

RESULTADOS

DISTANCIAS D^2

Las distancias D^2 obtenidas para tamaño y forma entre las poblaciones antiguas (figura 2) indicaron una gran diferenciación de Tlatilco y Orrouy respecto de Afalou, mientras que Teviec, Sebazac y Lagoa Santa se diferenciaron con menores valores, siendo Tlatilco la única muestra mayor que Afalou (figura 2a). Respecto de Taforalt, las diferencias se acentuaron, aunque observando el mismo patrón anterior (figura 2b). La comparación con Teviec originó diferencias no significativas en Sebazac y Orrouy (figura 2c), que se extendieron a Teviec y Homme Mort en las comparaciones con Sebazac (figura 2d) y Orrouy (figura 2e). Homme Mort sólo superó en tamaño a Lagoa Santa y mantuvo diferencias no significativas con Sebazac y Orrouy (figura 2f). Las distancias

D^2 libres del efecto tamaño fueron menores, pero conservaron un patrón de distribución similar (figura 3). El hecho sobresaliente es la incorporación de Valle a las distancias no significativas con Sebazac (figura 3d), Orrouy (figura 3e) y Homme Mort (figura 3f).

CRANEOGRAMAS

Se realizaron comparaciones por componentes funcionales (craneogramas) tomando a Valle como referencia (figura 4). Se observa una disminución progresiva de componentes significativos, que van desde 7 en la comparación con Afalou (figura 4a) hasta 1 en la comparación con Homme Mort (figura 4f). El preponderante efecto tamaño neural y facial sin presencia de —excepto en Orrouy— de interrupción neurofacial explica que las principales diferencias con Valle obedecieron a variación estatural, acompañada de adaptaciones específicas, preponderantes en los componentes faciales (23%) respecto de los neurales (16%). El hecho más notable es la ausencia casi total de significación en los componentes de forma en Orrouy (figura 4e) y total en Homme Mort (figura 4f).

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos nos llevan a rechazar la hipótesis de nulidad que se ha planteado, por cuanto con ese modelo resulta imposible explicar la proximidad morfofuncional hallada entre las poblaciones del paleoneolítico europeo y los paleoamericanos del valle de México. Las relaciones craneofuncionales estudiadas sobre los grupos antiguos del norte de África, Europa occidental y América permiten concluir que existen dos tipos de comportamiento: aquellos que se diferencian entre sí por efectos de tamaño y forma (Tlatilco) y los que mantienen sus diferencias aun en ausencia del efecto tamaño (Afalou, Taforalt, Tlatilco y Lagoa Santa). Esto implica que dos grandes grupos de factores selectivos actuaron en esta secuencia

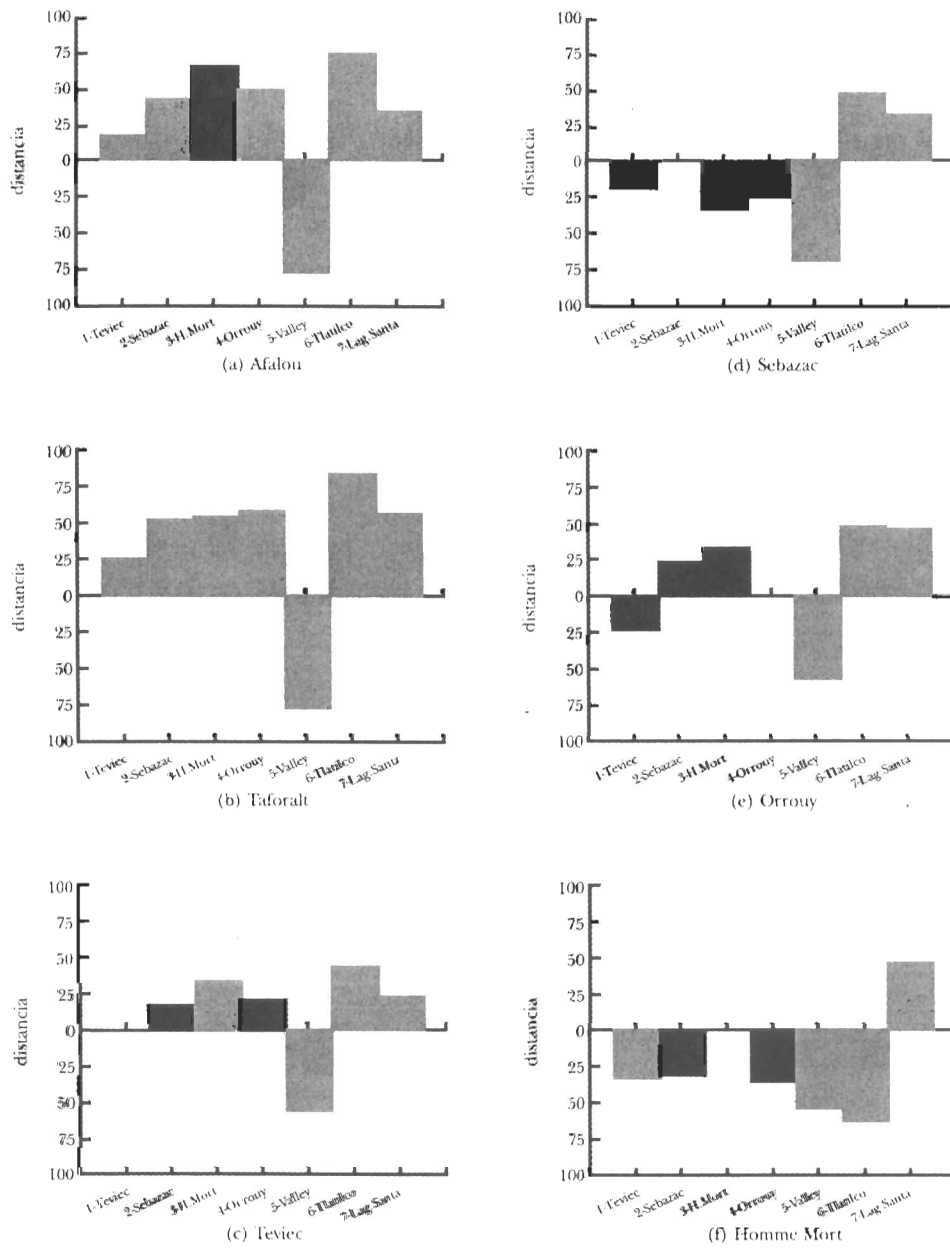


Figura 2. Distancias D^2 interprovinciales, calculadas con las variables de los componentes menores, estandarizadas para eliminar el efecto escala. Las barras claras muestran diferencias significativas; las oscuras, diferencias no significativas; las barras superiores indican una referencia mayor que el sustraendo y las inferiores un sustraendo mayor que la referencia.

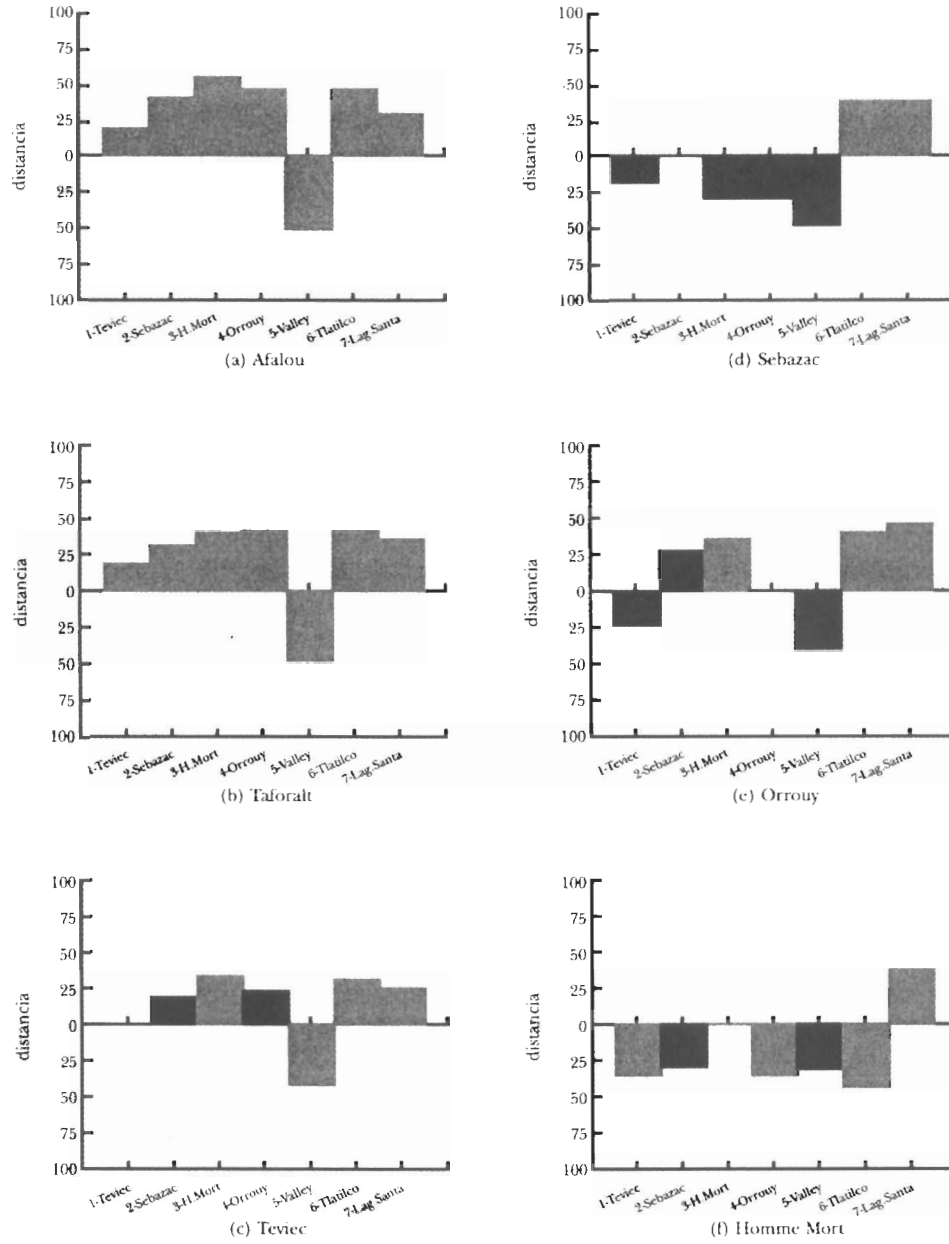


Figura 3. Distancias D^2 interpopulacionales, calculadas con las variables de los componentes menores, estandarizadas para eliminar el efecto tamaño. Las barras claras muestran diferencias significativas; las oscuras, diferencias no significativas; las barras superiores indican una referencia mayor que el sustraendo y las inferiores un sustraendo mayor que la referencia.

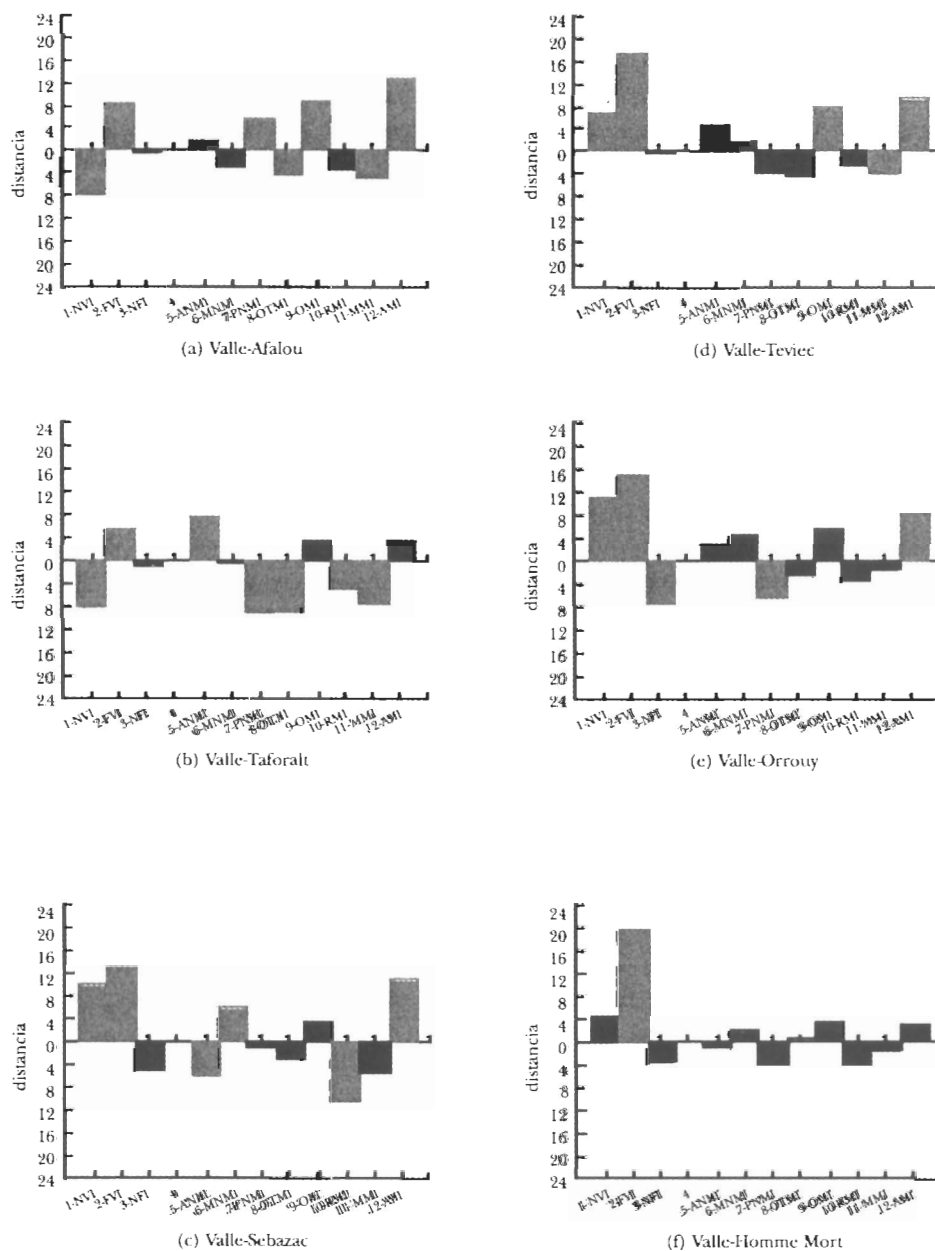


Figura 4. Craneogramas contruados entre Valle (referencia) y las poblaciones norafricanas y europeas. Se muestra el efecto tamaño entre los componentes funcionales mayores (dos primeras barras del extremo izquierdo), el efecto forma (NFI) entre componentes mayores (tercera barra desde la izquierda) y el efecto forma entre los componentes menores del neurocráneo (las cuatro barras siguientes) y del esplanocráneo (las cuatro barras del extremo derecho). Las barras claras muestran diferencias significativas; las oscuras, diferencias no significativas. Las barras superiores indican una referencia mayor que el sustraendo y las inferiores un sustraendo mayor que la referencia.

espacio-temporal: una variación estatural que afectó a las muestras norafricanas y americanas, pero no al conjunto europeo (Teviec-Sebazac-Orrouy-Homme Mort) y un efecto libre de tamaño que asoció a Tlatilco principalmente con Homme Mort (Roudesli, 1990), secundariamente con Orrouy (Trouette, 1955) e indirectamente con Tlatilco, en virtud de la nula significación de la cuenca de México (Tlatilco) hallada en análisis anteriormente efectuados (Pucciarelli *et al.*, 2002a y b).

La asociación entre la cuenca de México y las muestras europeas es por demás sugerente y puede ser explicada mediante varias hipótesis: 1) fue resultado de un proceso multirregional (no polifilético) de diferenciación; 2) existió un origen común, con posterior diversificación adaptativa; 3) se debió a un proceso de convergencia evolutiva ocurrido en Europa y América. No existe aún evidencia terminante en favor de una de ellas.

La primera hipótesis se basa en los supuestos de la teoría multirregional (Thorne y Wolpoff, 1992; Wolpoff y Caspari, 1997; Wolpoff *et al.*, 2000) y requiere para su aprobación de dos secuencias evolutivas situadas en ambos continentes y que partan de una época posterior a la formación del HSF tardío (20 000 a 30 000 años) y anterior al fechado más antiguo de la cuenca de México y Teviec (10 000 años).

La segunda hipótesis brinda una explicación más plausible que la anterior y se basa en un principio similar al de la teoría "Out of Africa", con el segundo proceso migratorio ocurrido hacia 180 000-200 000 años (Cann, 1987; Stoneking, 1993); pero con las antigüedades actualmente conocidas se trataría más bien de un modelo "Out of Mexico" puesto que los de la cuenca de México son por lo menos 5 000 años más antiguos que lo conocido para Sebazac, Orrouy u Homme Mort.

La tercera hipótesis es hasta el momento la más plausible porque: a) en ambas regiones hubo un efecto de reducción general de tamaño—acorde con el proceso de gracilización postulado entre otros por Lahr (1995, 1996)—, y

b) los componentes funcionales más diferenciados fueron el posteroneural, el masticatorio y el alveolar, que corresponden a variaciones en las estructuras neurocraneana y facial, craneofuncionalmente atribuidas al proceso de adaptación a la caza recolección que caracterizó a la evolución humana a partir de la transición pleistoceno-holocénica.

BIBLIOGRAFÍA

- Cann, R.L. (1987), "Mitochondrial DNA and Human Evolution", *Nature*, núm. 325, pp. 31-36.
- Hublin, J.J. y A.M. Tillier (1991), *Aux origines d'Homo sapiens*, París, Presses Universitaires de France.
- Klaauw, C.J. van der (1948-1952), "Size and Position of the Functional Components of the Skull", *Archeology Neerland Zoology*, núm. 9, pp. 1-559.
- Lahr, M.M. (1995), "Patterns of Modern Human Diversification: Implications for Amerindian Origins", *Year Book of Physical Anthropology*, núm. 38, pp. 163-198.
- (1996), *The Evolution of Modern Human Diversity*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Pucciarelli, H.M., V. Dressino y M.H. Niveiro (1990), "Changes in Skull Components of the Squirrel Monkey Evoked by Growth and Nutrition: An Experimental Study", *American Journal of Physical Anthropology*, núm. 81, pp. 535-543.
- , M.L. Sardi y L.J.C. Jiménez (2002a), "Poblamiento temprano de América y diversificación evolutiva", *Antropología Física Latinoamericana* (en prensa).
- , y S.C. Serrano (2002b), "Early Peopling and Evolutionary Diversification in America", *Quaternary International* (en prensa).
- , M.A. Luis, A.L. Lustig, P.V. Ponce, M.C. Zanini y W.A. Neves (1999), "Posición de los araucanos en un contexto asiático-europeo I: Metodología craneofuncional", *Revista Argentina de Antropología y Biología*, vol. 2, núm. 1, pp. 163-185.

- Roudesli, S. (1990), "Contribution a l'étude anthropologique des populations néolithiques du Sud de la France. Comparisons avec les populations néolithiques d'Italie et d'Espagne", tesis inédita.
- Stoneking, M. (1993), "DNA and Recent Human Evolution", *Evolution of Anthropology*, núm. 2, pp. 607-673.
- Thorne, A.G., M.H. Wolpoff (1992), "The Multiregional Evolution of Humans", *Scientific American*, núm. 266, pp. 28-33.
- Trouette, L. (1995), "Les ossements préhistoriques d'Orrouy", *Bulletin et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, 8ª serie, núm. 6, pp. 311-372.
- Wolpoff, M.H. y R. Caspari (1997), *Race and Human Evolution*, Nueva York, Simon y Schuster.
- , J. Hawks y R. Caspari (2000), "Multiregional, Not Multiple Origins", *American Journal of Physic Anthropology*, núm. 112, pp. 129-136.